PERS/SE

Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe

BOOK_LIVRO1.pdf 1 29/12/2014 11:20:31

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Dilma Rousseff
Presidenta

Vice Presidente
Michel Temer

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Izabella Teixeira

GOVERNO DO ESTADO DE SERIGPE
Jackson Barreto Lima
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS
Genival Nunes Silva
Secretário

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

Superintendente de Qualidade Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental
Maria de Fátima Maynard Santana (até abril de 2014)

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

Superintendente de Recursos Hídricos
Ailton Francisco da Rocha

Superintendente de Áreas Protegidas, Biodiversidade e Florestas
Valdineide Barbosa Santana (até outubro de 2014)

Superintendente de Áreas Protegidas, Biodiversidade e Florestas
Elisio Marinho dos Santos Neto

BOOK_LIVRO1.pdf 2 29/12/2014 11:20:31

Diretora Administrativa e Financeira
Vera Lúcia Oliveira

Diretor da Assessoria de Planejamento
Wellington Santana

EQUIPE TÉCNICA DA DIRETORIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS:
Coordenadora do Consórcio do Agreste Central Sergipano
Cristiane Barreto Andrade
Coordenadora do Consórcio da Grande Aracaju
Talita de Oliveira

Coordenadora do Consórcio do Baixo São Francisco
Valdinete Paes Silva de Jesus

Coordenadora do Consórcio do Sul e Centro-Sul Sergipano
Vera Lúcia Silva Cardoso

Coordenadora de Ações com os Catadores e Catadoras de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis de Sergipe
Tânia Ribeiro dos Santos

Assessor de projetos
Carlos Augusto Carvalho Messias

Equipe Executiva
Valdinete Paes Silva de Jesus – Coordenadora Executiva
Vera Lúcia Silva Cardoso – Gerente de Resíduos Sólidos - Superintendente de Qualidade Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental
Marcel Barreto Nascimento – Estagiário (até dezembro de 2013)
Maxmüller de Andrade Moura – Estagiário de Engenharia Florestal

Equipe Técnica de Apoio
Ediane Maria Soares – Técnica Ambiental
Janaina Guedes Freitas Rodrigues – Assessora Técnica
Larissa Mury de Barros – Coordenadora da A3P e de Educação Ambiental

BOOK_LIVRO1.pdf 3 29/12/2014 11:20:31

Thássia Luiza Santana Costa – Estagiária de Engenharia Ambiental
Vinícius Freitas Melo Albuquerque de Rezende – Estagiário de Engenharia Florestal

ASCOM
Chefe de Redação
Rita Oliveira
Jornalistas
Stephanie Macêdo
Valéria Lima
PRESIDENTES DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERGIPE
Consórcio do Agreste Central Sergipano – Prefeito do Município de Macambira
Ricardo Alves de Meneses Sousa
Consórcio do Baixo São Francisco – Prefeito do Município de Propriá
José Américo Lima
Consórcio da Grande Aracaju – Prefeito do Município de Laranjeiras
José de Araújo Leite Neto
Consórcio do Sul e Centro Sul Sergipano – Prefeito do Município de Boquim
Jean Carlos Nascimento

SUPERINTENDENTES DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERGIPE
Consórcio do Agreste Central Sergipano
Caio Marcelo Valença Teles de Menezes
Consórcio do Baixo São Francisco
José Marcos de Oliveira Silva
Consórcio da Grande Aracaju
Evaldino Andrade Calazans
Consórcio do Sul e Centro Sul Sergipano
Verônica Paixão dos Santos Fernandes

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
Drª. Vera Lúcia Alves França – Universidade Federal de Sergipe

Especialista em Geoprocessamento
MSc. Leandro Barros de Santana – Instituto Federal de Sergipe

Especialistas em Resíduos Sólidos:
Drª. Claudia Ruberg – Universidade Federal de Sergipe
Dr. José Daltro Filho – Universidade Federal de Sergipe
Drª. 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:
Bela. Alessandra Farias Tavares
Bel. Paulo Sousa Leão Menezes

Especialista na Área Pedagógica:
Drª. Joelma Carvalho Vilar – Universidade Federal de Sergipe

Especialistas na Área Social:
MSc. Catarina Nascimento de Oliveira – Universidade Federal de Sergipe
MSc. Maria Elisa da Cruz – Universidade Federal de Sergipe

Estagiária de Engenharia Ambiental
Mércia Couto Quaranta

Aracaju – SE
Dezembro/2014

BOOK_LIVRO1.pdf 5 29/12/2014 11:20:31

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS _____ 16
LISTA DE TABELAS _____ 22
LISTA DE QUADROS _____ 26
SIGLAS E ABREVIATURAS _____ 34
RESUMO _____ 42
APRESENTAÇÃO _____ 43
INTRODUÇÃO _____ 44

PARTE 1 PROJETO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E DIVULGAÇÃO _____ 46

1.1 JUSTIFICATIVA _____ 47

1.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO _____ 50

1.3 OBJETIVOS _____ 57

1.3.1 Geral 57

1.3.2 Específicos 57

1.4 A NATUREZA TÉCNICA E PARTICIPATIVA DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS _____ 58

1.4.1 Os princípios participativos: os pilares do Plano da Intervenção 58

1.4.2 A visão sistêmica dos resíduos sólidos 62

1.4.3 As instâncias de coordenação 64

1.4.3.1 O Comitê Diretor 66

1.4.3.2 O Grupo de Sustentação 67

1.5 METODOLOGIA _____ 68

1.5.1 Identificação de atores sociais envolvidos na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos..... 69

1.5.2 Instrumentos e definição de estratégias de divulgação junto à comunidade 71

1.5.3 Capacitação dos atores interessados..... 74

1.5.4 Eventos para o diagnóstico socioambiental dos resíduos sólidos 75

1.5.5 Definição da metodologia das plenárias 77

1.6 CRONOGRAMA _____ 79

Parte 02 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS _____82

2.1 METODOLOGIA _____ 83

2.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DO ESTADO DE SERGIPE ___86

2.2.1 Aspectos Gerais..... 86

2.2.2 Formas e Etapas de Ocupação e Organização Territorial 89

2.2.3 Uso e Ocupação Atual do Solo 92

2.2.4 Os Recursos e seu Papel na Economia Regional 94

2.2.5 Análise Demográfica das Áreas Urbanas e Rurais 102

2.2.6 Projeção do Crescimento Populacional 116

2.2.7 Caracterização das Bacias Hidrográficas.....118

2.2.8 Zonas Favoráveis para a Localização de Unidades de Disposição Final de Resíduos Sólidos 125

2.3 BASE LEGAL _____ 147

2.3.1 Esfera Federal.....147

2.3.2 Esfera Estadual 159

2.4 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS _____ 164

2.4.1 Experiências Internacionais em Gestão de Resíduos Sólidos 165

2.4.2 Panorama da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil 167

2.4.3 Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos em Sergipe 169

2.4.2 O modelo de gestão associada de resíduos sólidos e a implantação dos Consórcios de Saneamento 176

2.4.5 Áreas Reguladas por Legislação Específica 180

2.5 ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS _____ 183

2.5.1 Atividades domésticas 187

2.5.2 Atividades de limpeza urbana 189

2.5.3 Atividades de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços 192

2.5.4 Atividades dos serviços públicos de saneamento básico 193

2.5.5 Atividades industriais 196

2.5.6 Atividades de serviços de saúde 199

2.5.7 Atividades da construção civil 201

2.5.8 Atividades agrossilvopastoris 205

2.5.9 Atividades de serviços de transportes 208

2.5.10 Atividades de mineração 209

2.5.11 Contexto Atual de Geração de Resíduos Sólidos 210

2.6 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS _____ 213

2.6.1 Resíduos sólidos urbanos 213

2.6.1.1 Introdução 213

2.6.1.2 Definições 215

2.6.1.3 Composição gravimétrica e geração de RSU 217

2.6.1.4 Coleta, transporte, tratamento e destinação de RSU. 231
2.6.1.5 Coleta seletiva de materiais recicláveis 246
2.6.1.6 Outras atividades de limpeza urbana 251
2.6.2 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico 258
2.6.2.1 Resíduos provenientes da limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais 258
2.6.2.2 Resíduos gerados no tratamento de água. 259
2.6.2.3 Resíduos gerados no tratamento de esgoto 264
2.6.3 Resíduos industriais 274
2.6.3.1 Geração 276
2.6.3.3 Resíduos pneumáticos 288
2.6.4 Resíduos dos serviços de saúde 290
2.6.4.1 Introdução 290
2.6.4.2 Geração e acondicionamento de RSS. 298
2.6.4.3 Coleta, transporte, tratamento e destinação de RSS. 302
2.6.5 Resíduos da construção e demolição 310
2.6.5.1 Considerações gerais. 310
2.6.5.2 RCD em Sergipe 315
2.6.6 Resíduos agrossilvopastoris 327
2.6.6.1 Resíduos Orgânicos 328
2.6.6.1.1 Resíduos agrícolas 328
2.6.6.1.2 Resíduos da pecuária e matadouros 339
2.6.6.1.3 Resíduos da silvicultura. 342
2.6.6.2 Resíduos inorgânicos. 345
2.6.7 Resíduos de serviços de transportes. 345

2.6.7.1 Resíduos de serviços de transporte terrestre 346

2.6.7.2 Resíduos de serviços de transporte aéreo 351

2.6.7.3 Resíduos de serviços de transporte marítimo 366

2.6.8 Resíduos de mineração 375

2.6.8.1 Aspectos gerais 375

2.6.8.2 Minerais não energéticos 380

2.6.8.3 Minerais energéticos 384

2.7 ÁREAS DEGRADADAS EM RAZÃO DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS _____ 395

Parte 03 ESTUDOS DE PROSPECÇÃO E ESCOLHA DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA _____ 398

3.1 METODOLOGIA _____ 399

3.2 VETORES ESTRATÉGICOS DE DESENVOLVIMENTO _____ 400

3.2.1 Breve histórico da economia sergipana 400

3.2.2 Economia sergipana contemporânea 402

3.2.3 Indicadores sociais 421

3.2.4 Gestão Pública 423

3.3 ESTIMATIVAS DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO _____ 426

3.4 CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO _____ 432

3.4.1 Cenário Moderado 434

3.4.2 Cenário Promissor 434

3.4.3 Cenário de Referência 436

Parte 04 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PERS _____438

4.1 DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO E DEMAIS ATIVIDADES DE GESTÃO 439

4.1.1 Resíduos sólidos urbanos 439

4.1.1.1 Não geração e redução dos resíduos sólidos urbanos 439

4.1.1.2 Destinação final dos resíduos sólidos urbanos 442

4.1.1.3 Fortalecimento dos serviços de limpeza pública 444

4.1.2 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico 446

4.1.3 Resíduos industriais 448

4.1.4 Resíduos dos serviços de saúde 449

4.1.5 Resíduos da construção civil e demolição 451

4.1.6 Resíduos agrossilvopastoris 453

4.1.7 Resíduos de serviços de transportes 455

4.1.8 Resíduos de mineração 457

4.2 PROPOSIÇÃO DE NORMAS E DIRETRIZES PARA A DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA _____ 458

4.2.1 Mecanismos de incentivos à gestão consorciada dos resíduos 459

4.2.2 Rede de instalações para o manejo integrado dos resíduos sólidos 461

4.2.3 Diretrizes e meios para a criação do Fundo Estadual de Resíduos Sólidos 478

4.3 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS A SEREM APLICADAS EM ÁREAS DEGRADADAS OBJETO DE RECUPERAÇÃO EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS_____ 481

4.3.1 Recuperação de áreas degradadas....482

4.3.2 Técnicas relacionadas à recuperação de áreas....484

4.3.3 Estudo das áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos....485

4.3.4 Recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos....490

4.3.5 Parametrização de custos para recuperação de vazadouros....493

4.4 METAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS_____ 495

4.4.1 Metas para não geração e redução dos resíduos sólidos....495

4.4.2 Metas para os resíduos sólidos urbanos....496

4.4.2.1 Destinação final dos resíduos sólidos urbanos....496

4.4.2.2 Fortalecimento dos serviços de limpeza pública....497

4.4.3 Metas para resíduos dos serviços de saneamento básico....498

4.4.4 Metas para resíduos industriais....498

4.4.5 Metas para resíduos de serviços de saúde....499

4.4.6 Metas para resíduos da construção civil e demolição....499

4.4.6 Metas para resíduos agrossilvopastoris....500

4.4.8 Metas para resíduos de serviços de transportes....501

4.4.9 Metas para resíduos de mineração....501

4.5 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES_____ 502

4.5.1 Programa Responsabilidade Compartilhada em Resíduos Sólidos....505

4.5.1.1 Justificativa....505

4.51.2 Objetivo. 505

4.5.1.3 Prazos 505

4.5.1.4 Projetos 506

4.5.1.5 Ações recomendadas. 507

4.5.2 Programa Gestão e Logística Reversa em Sergipe 507

4.5.2.1 Justificativa 508

4.5.2.2 Objetivo 509

4.5.2.3 Prazos 509

4.5.2.4 Projetos 509

4.5.2.5 Ações recomendadas. 510

4.5.3 Programa Humaniza-Ação dos resíduos sólidos 512

4.5.3.1 Justificativa 512

4.5.3.2 Objetivo 513

4.5.3.3 Prazos 513

4.5.3.4 Projetos 513

4.5.3.5 Ações recomendadas. 514

4.5.4 Síntese dos programas/projetos/ações propostas 515

4.6 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS _____516

4.6.1 Investimentos 517

4.6.2 Fontes de financiamento 530

4.7 SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO _____ 535

5. REFERÊNCIAS_____ 550

Anexos _____ 572

Anexo 1 – Registro fotográfico das oficinas 573

Anexo 2 – Registro fotográfico das oficinas 579

Anexo 3 – Registro fotográfico das oficinas 587

Anexo 4 – Registro fotográfico das oficinas 588

Anexo 5 – Registro fotográfico das oficinas 590

Anexo 6 – Registro fotográfico das oficinas 611

CONSTRUÇÃO DO
PLANO ESTADUAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização de Sergipe no Brasil _____ 51

Figura 2: Sergipe. Consórcios de Saneamento. _____ 56

Figura 3: A natureza participativa dos Planos de Resíduos Sólidos_____ 62

Figura 4: Sistema de Resíduos Sólidos _____ 63

Figura 5: As instâncias de coordenação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe _ 66

Figura 6: O processo de elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe _____6

Figura 7: Cronograma Geral de Atividades do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe 80

Figura 8: Cronograma de Atividades do Projeto de Mobilização e Divulgação _____ 81

Figura 9: Divisão Municipal de Sergipe. _____ 87

Figura 10: Sergipe. Consórcios de Saneamento. _____ 88

Figura 11: Sergipe. Uso e ocupação do solo. 2013._____ 93

Figura 12: Sergipe. Composição percentual do PIB por atividade econômica. 2002-2010.__ 97

Figura 13: Participação dos Consórcios de Saneamento no PIB de Sergipe. 2010. _____ 98

Figura 14: Consórcios de Saneamento. Composição do PIB por setor econômico. 2010.____ 98

Figura 15: Sergipe. Produto Interno Bruto Per Capita por Consórcio de Saneamento. 2010 (em R$)___99

Figura 16: Sergipe. Variação relativa de empregos formais por setor de atividade. 2011._ 100

Figura 17: Sergipe. Pessoal ocupado total por Consórcios de Saneamento. 2011. _____ 100

Figura 18: Sergipe. Evolução do emprego formal por Consórcios de
Saneamento. 2002-2011. _____ 101

Figura 19: Sergipe. População. 2010. _____ 105

Figura 20: Sergipe. Taxa de urbanização. 2010. _____ 107

Figura 21: Sergipe. População por faixa etária. 2010. _____ 110

Figura 22: Sergipe. Densidade Demográfica. 2010. _____ 115

Figura 23: Bacias hidrográficas de Sergipe._____ 119

Figura 24: Arranjos Institucionais dos Aterros Sanitários nos Consórcios de Saneamento de Sergipe. _____ 129

Figura 25: Sergipe. Posição das Áreas Protegidas e Quilombolas._____ 131

Figura 26: Sergipe. Feições Restritivas da Figura 25. _____ 132

Figura 27: Sergipe. Principais rios e corpos hídricos._____ 134

Figura 28: Sergipe. Feições restritivas das Figuras 26 e 27._____ 135

Figura 29: Sergipe. Identificação das atividades antrópicas. _____ 137

Figura 30: Sergipe. Feições restritivas das Figuras 26, 28 e 29._____ 138

Figura 31: Sergipe. Localização da Infraestrutura da Região_____ 140

Figura 32: Sergipe. Feições restritivas das Figuras 26, 28, 30 e 31. _____ 141

Figura 33: Localização dos lixões em Sergipe._____ 143

Figura 34: Sergipe. Feições Favoráveis à Implantação de Aterros._____ 144

Figura 35: Sergipe. Macroáreas Favoráveis e Áreas Restritas._____ 146

Figura 36: Marco regulatório e Instrumento de Gestão de Resíduos Sólidos. _____ 168

Figura 37: Sergipe. Instrumentos de Gestão Ambiental na Esfera Municipal. _____ 170

Figura 38: Modelo de Gestão Convencional (Administração direta). _____ 173

Figura 39: Modelo de Gestão Convencional (Administração indireta – terceirização). ____ 173

Figura 40: Estados com regionalização para a gestão associada de resíduos. _____ 177

Figura 41: Consórcios e Arranjos institucionais. _____ 179

Figura 42: Sergipe: Unidades de Conservação. _____ 182

Figura 43: Classificação dos RSD._____ 187

Figura 44: RSD secos: resíduos recicláveis (papelão). Itabaiana/SE._____ 188

Figura 45: Varrição – Divina Pastora/SE. _____ 190

Figura 46: Poda de árvores – Arauá/SE _____ 190

Figura 47: Composição dos RSU. _____ 192

Figura 48: RSPSB: limpeza do sistema de drenagem. _____ 193

Figura 49: Sergipe. Volume de Águas Tratadas nas ETAS. _____ 195

Figura 50: Resíduos de indústria têxtil – Tobias Barreto/SE. _____ 197

Figura 51: Abrigo temporário de RSS – Carira/SE. _____ 199

Figura 52: RCD: entulho de obra – Nossa Senhora do Socorro/SE._____ 202

Figura 53: Resíduos agrossilvopastoris: resíduos inorgânicos (conchas de sutinga).
Nossa Senhora do Socorro/SE. _____ 205

Figura 54: Resíduos de mineração. _____ 210

Figura 55: Diretrizes para a gestão de resíduos sólidos._____ 21

Figura 56: Geração diária de RSU nos consórcios de Saneamento de Sergipe - 2013. ____ 229

Figura 57: Quantidade de pessoas envolvidas com RSU nos municípios de Sergipe. _____ 233

Figura 58: Quantidade de garis que trabalham no município – Sergipe._____ 234

Figura 59: Frequência da coleta de RSD nos domicílios – Sergipe._____ 235

Figura 60: Nível de cobertura de coleta de resíduos sólidos nos
domicílios urbanos – Sergipe. _____ 235

Figura 61: Caminhão compactador – Divina Pastora/SE. _____ 236

Figura 62: Caminhão basculante – Laranjeiras/SE. _____ 237

Figura 63: Trator agrícola com reboque – Arauá/SE. _____ 237

Figura 64: Caminhão de carroceria aberta – Arauá/SE. _____ 237

Figura 65: Caminhão poliguindaste – Itabaiana/SE. _____ 237

Figura 66: Placa contra trabalho infantil – Itabaiana/SE. _____ 239

Figura 67: Lixão de Nossa Senhora das Dores/SE._____ 240

Figura 68: Lixão de Nossa Senhora Aparecida/SE. _____ 241

Figura 69: Destinação dos resíduos sólidos urbanos de Sergipe. _____ 241

Figura 70: Fluxo de destinação dos resíduos sólidos urbanos em Sergipe. _____ 243

Figura 71: Percentual do orçamento municipal para os serviços de limpeza pública. _____ 246

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013. _____ 246

Figura 72: Modalidades de coleta seletiva nos municípios de Sergipe._____ 249

Figura 73: Percentual estimado de domicílios cobertos pela coleta seletiva municipal.___ 250

Figura 74: Catadores em lixão – Salgado/SE. _____ 251

Figura 75: Varrição – Malhador/SE. _____ 252

Figura 76: Frequência da varrição nos municípios de Sergipe. _____ 252

Figura 77: Abrangência da varrição na limpeza urbana em Sergipe. _____ 253

Figura 78: Serviço de poda – Siriri/SE._____ 254

Figura 79: Resíduos de feiras livres – Malhador/SE. _____ 255

Figura 80: Coletor fixo (papeleira) – Arauá/SE._____ 257

Figura 81: Coletor móvel (tambor) – Boquim/SE. _____ 257

Figura 82: Coletor móvel (caixa estacionária) – Indiaroba/SE. _____ 257

Figura 83: Brasil: índice médio de atendimento total por rede de água - 2010. _____ 260

Figura 84: Volume de Água Tratada nas ETAs de Sergipe. _____ 261

Figura 85: Vazão de água tratada em Sergipe (m³/dia). _____ 261

Figura 86: Brasil: índice de atendimento total por rede de coleta de esgotos – 2010. ____ 264

Figura 87: Distribuição espacial das ETEs em Sergipe. _____ 267

Figura 88: Vazão de esgotos sanitários tratados em municípios de Sergipe – 2013. ____ 269

Figura 89: Material removido do gradeamento – ERQ Oeste – Aracaju. _____ 271

Figura 90: Lodo desidratado e desinfetado. ETE Orlando Dantas – Aracaju. _____ 273

Figura 91: Classificação dos resíduos industriais. _____ 275

Figura 92: Indústrias de transformação cadastradas em Sergipe – 2012. _____ 278

Figura 93: Gerenciamento dos resíduos industriais em Sergipe. _____ 286

Figura 94: Descarte irregular de pneus – Nossa Senhora do Socorro/SE. _____ 288

Figura 95: Quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde em Sergipe. _____ 293

Figura 96: Estabelecimento de saúde em Sergipe por categoria de geração de RSS. _____ 295

Figura 97: Percentual de geração de RSS por consórcio territorial em Sergipe – 2013. ___ 299

Figura 98: Recipiente de RSS – Laranjeiras/SE. _____ 300

Figura 99: Recipiente de RSS perfurocortantes no abrigo temporário – Umbaúba/SE. ____ 301

Figura 100: Bombona para armazenagem dos sacos de RSS no
abrigo temporário – Boquim/SE. _____ 301

Figura 101: Abrigo temporário de RSS – Laranjeiras/SE. _____ 302

Figura 102: Percentual de massa de RSS coletada em Sergipe (kg/dia). _____ 304

Elaboração: M&C Engenharia (2013). _____ 304

Figura 103: Frequência da coleta de RSS em Sergipe. _____ 305

Figura 104: Tratamento dos RSS em Sergipe. _____ 308

Figura 105: Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em Sergipe. _____ 309

Figura 106: Distribuição do RCD pela finalidade da obra. _____ 312

Figura 107: RCD coletado no Brasil entre 2009 e 2012. _____ 314

Figura 108: Distribuição percentual do RCD coletado por regiões no Brasil entre 2009 e 2012. _____ 314

Figura 109: Coleta de RCD (kg/hab.dia) nos consórcios de saneamento de Sergipe. _____ 316

Figura 110: Coleta de RCD em Aracaju de 2001 a 2011. _____ 321

Figura 111: Aracaju. Distribuição do RCD por tipo de obra geradora. _____ 321

Figura 112: RCD disposto às margens de corpo hídrico – Zona de Expansão de Aracaju. __ 323

Figura 113: RCD disposto às margens de rodovia – Zona de Expansão de Aracaju. _____ 323

Figura 114: Aracaju. Quantitativo dos pontos de distribuição irregular de RCD por bairro. 324

Figura 115: Gravimetria do RCD no município de Aracaju por classe. _____ 325

Figura 116: Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição – Nossa Senhora do Socorro. _____ 325

Figura 117: Complexo de britadores de mandíbula da Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição _____ 326

Figura 118: Municípios sergipanos produtores de cana-de-açúcar. _____ 330

Figura 119: Cadeia produtiva do processamento da cana-de-açúcar. _____ 333

Figura 120: Quantidades aproximadas de produtos e subprodutos obtidos a partir do beneficiamento de arroz em casca. _____ 334

Figura 121: Participação percentual dos principais municípios de Sergipe na área colhida com mandioca. _____ 335
Figura 122: Localização e atividades desenvolvidas nos perímetros irrigados de Sergipe, segundo os municípios. _____ 338
Figura 123: Quantificação de abates por território em Sergipe, 2008-2009. _____ 340
Figura 124: Distribuição de matadouros no Estado de Sergipe. _____ 341
Figura 125: Situação legal dos matadouros do Estado de Sergipe._____ 342
Figura 126: Cadeia produtiva do setor madeireiro. _____ 343
Figura 127: Agente de limpeza no Terminal Zona Oeste, Aracaju._____ 349
Figura 128: Coletores de resíduos no rol de _____ 349
Figura 129: Vista aérea do aeroporto Santa Maria (Aracaju/SE), 2011._____ 352
Figura 130: Vista aérea do aeroporto Santa Maria (Aracaju/SE), 2011._____ 353
Figura 131: Saguão do Aeroporto Santa Maria, 2013. _____ 354
Figura 132: Coletores de resíduos instalados no _____ 359
Figura 133: Coletores de resíduos instalados no Aeroporto Santa Maria, 2013. _____ 359
Figura 134: Aeroporto Santa Maria. Transporte de coletores de resíduos. _____ 360
Figura 135: Aeroporto Santa Maria. Transporte de coletores de resíduos. _____ 360
Figura 136: Central de resíduos sólidos no Aeroporto Santa Maria. _____ 361
Figura 137: Estação de tratamento de efluentes no Aeroporto Santa Maria. _____ 361
Figura 138: Quantitativo de Resíduos Sólidos Recicláveis gerados no Aeroporto Santa Maria (Kg). _____ 363
Figura 139: Vista panorâmica do TMIB. _____ 367

Figura 140: Ciclo de vida de uma jazida mineral. _____ 376

Figura 141: Sergipe. Número de indústrias extrativistas por consórcio. _____ 379

Figura 142: Rejeitos dos principais minérios em Sergipe (2005 - 2009). _____ 384

Figura 143: Fluxograma do Petróleo da UN-SEAL. _____ 388

Figura 144: Sergipe. Áreas degradadas e áreas órfãs em função dos resíduos sólidos.___ 396

Figura 145: Sergipe. População estimada - 2033. _____ 429

Figura 146: Modelo de uma unidade LEV. _____ 464

Figura 147: Desenho esquemático de um PEV (Ecoponto). _____ 465

Figura 148: Layout típico para PEV Central._____ 465

Figura 149: Layout típico para PEV Central Simplificado._____ 466

Figura 150: Estrutura da gestão de RSD secos._____ 467

Figura 151: PEV para RCC e volumosos – Guarulhos – SP. _____ 470

Figura 152: Modelo de área de triagem e transbordo._____ 472

Figura 153: Distribuição das instalações necessárias para a gestão de resíduos sólidos de Sergipe._____ 478

Figura 154: Localização dos lixões em Sergipe._____ 486

Figura 155: Ilustração de um lixão a céu aberto. _____ 487

Figura 156: Ilustração de um aterro sanitário. _____ 489

Figura 157: Sergipe. Macroáreas favoráveis e áreas restritas. _____ 491

Figura 158: Representação esquemática da integração dos programas preconizados para implementação do PERS/SE. _____ 504

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sergipe. Produto interno bruto a preços correntes. 2010._____ 54

Tabela 2: Consórcios Sergipanos de Resíduos Sólidos. Características Básicas_____ 55

Tabela 3: Brasil, Nordeste e Sergipe. Produto Interno Bruto 2002-2010._____ 96

Tabela 4: Sergipe. População residente por situação do domicílio. 2000-2010._____ 103

Tabela 5: Sergipe. População por situação do domicílio e sexo. 2010. _____ 109

Tabela 6: Sergipe. Composição da população por idade e sexo. 2010. _____ 111

Tabela 7: Sergipe. Pessoas de 10 anos ou mais de idade. Valor do rendimento nominal médio mensal. 2010._____ 113

Tabela 8: Sergipe. Densidade Demográfica por Consórcios de Saneamento. 2010._____ 114

Tabela 9: Sergipe. Número de moradores por domicílio. 2010. _____ 116

Tabela 10: Sergipe. Projeção de estimativas da população. 2010-2030. _____ 117

Tabela 11: Informações gerais sobre a coleta de resíduos sólidos em Sergipe. _____ 174

Tabela 12: Quantidade de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos coletados. Brasil, Nordeste e Sergipe – 2008._____ 189

Tabela 13: Volume de água tratada diariamente em Sergipe – 2008._____ 194

Tabela 14: Empresas participantes do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial – PSDI. _____ 197

Tabela 15: Massa de RSS estimada em Sergipe._____ 201

Tabela 16: Quantidade de RCD coletado ou encontrado pelas prefeituras. _____ 204

Tabela 17: Resíduos agrossilvopastoris orgânicos provenientes das culturas em Sergipe. 206

Tabela 18: Resíduos agrossilvopastoris orgânicos provenientes da silvicultura e extrativismo vegetal em Sergipe. _____ 207

Tabela 19: Sergipe. Produção de pescado. 2006. _____ 208

Tabela 20: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil. _____218

Tabela 21: Composição gravimétrica dos RSD de bairros de Aracaju. _____ 219

Tabela 22: Caracterização dos RSD de Nossa Senhora do Socorro._____ 220

Tabela 23: Composição gravimétrica dos RSU da Barra dos Coqueiros. _____ 221

Tabela 23: Composição gravimétrica dos RSU de Telha, Cedro de São João, Propriá, Porto da Folha e Pirambu._____ 222

Tabela 25: Composição gravimétrica dos RSU de Canindé de São Francisco e Nossa Senhora da Glória_____ 224

Tabela 26: Composição dos RSU dos municípios sergipanos. _____ 225

Tabela 27: RSU per capita em relação à população urbana, segundo porte dos municípios. 226

Tabela 28: Estimativa da população atual, a curto, médio e longo prazo em Sergipe._____ 227

Tabela 29: Estimativa da geração de RSU (matéria orgânica, recicláveis e rejeitos) em Sergipe até 2033._____ 227

Tabela 30: Estimativa da geração dos resíduos volumosos, resíduos eletroeletrônicos, pneus, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes em Sergipe até 2033. _____ 230

Tabela 31: Sergipe. Quantidades totais de resíduos coletados mensalmente._____ 232

Tabela 32: Sergipe. Tipo de coleta dos resíduos sólidos._____ 232

Tabela 33: Tipo de profissional que trabalha no manejo de resíduos sólidos em Sergipe. _____ 233

Tabela 34: Tipos de veículos utilizados na coleta dos resíduos sólidos urbanos em Sergipe.____ 236

Tabela 35: Locais de destinação final de resíduos sólidos em Sergipe._____ 240

Tabela 36: Custos das áreas para destinação final dos resíduos dos municípios._____ 244

Tabela 37: Presença de Programas de Coleta Seletiva, Existência de Cooperativa e Catadores Cadastrados. _____ 247

Tabela 38: Municípios com projeto de coleta seletiva ou em fase de planejamento em Sergipe.248

Tabela 39: Características de capina das vias públicas em Sergipe: Frequência, Área de Abrangência e Forma de Capina _____ 253

Tabela 40: Tipos de coletores urbanos comunitários usados em Sergipe. _____ 256

Tabela 41: Níveis de atendimento com água em unidades geográficas selecionadas - 2010.259

Tabela 42: Destino do lodo gerado no processo de tratamento de água em unidades geográficas selecionadas – 2008. _____ 263

Tabela 43: Sergipe. Níveis de atendimento com esgotos – 2010._____ 265

Tabela 44: Estações de tratamento de esgoto em Sergipe._____ 268

Tabela 45: Tipos de tratamento de esgoto realizado em Sergipe._____ 270

Tabela 46: Indústrias cadastradas em Sergipe. 2012. _____ 277

Tabela 47: Categorias de indústrias de transformação em Sergipe – 2012._____ 279

Tabela 48: Coleta e tipo de processamento de resíduos industriais perigosos e/ou não inertes em unidades geográficas selecionadas, 2008. _____ 287

Tabela 49: Estabelecimento de saúde geradores de RSS em Sergipe – 2013. _____ 296

Tabela 50: Estimativa de geração de RSS por consórcio territorial em Sergipe – 2013._____ 299

Tabela 51: Quantidade coletada e índice per capita de RSS em unidades geográficas selecionadas, 2011/2012. _____ 303
Tabela 52: Quantidade de municípios que coletam e/ou recebem RSS e tipo de processamento em unidades geográficas selecionadas. _____ 307
Tabela 53: Estimativa da geração per capita em países selecionados, 2010. _____ 313
Tabela 54: Sergipe. Geração média declarada de RCD por território, 2004 a 2011. _____ 316
Tabela 55: Geração média de RCD de 2004 a 2011. _____ 317
Tabela 56: RCD coletado entre 2008 e 2011 nos consórcios de saneamento de Sergipe. __ 318
Tabela 57: Estimativa de geração do RCD em Sergipe. _____ 319
Tabela 58: Estimativa da geração dos resíduos da Construção Civil em Sergipe até 2033. _ 320
Tabela 59: Sergipe. Resíduos gerados por culturas temporárias. 2010. _____ 329
Tabela 60: Sergipe: participação percentual dos principais produtos da cana-de-açúcar no Estado de Sergipe, 2009. _____ 332
Tabela 61: Sergipe. Resíduos gerados por culturas permanentes, 2010. _____ 335
Tabela 62: Sergipe. Destinação final acumulada de embalagens vazias destinadas de agrotóxicos, 2010. _____ 345
Tabela 63: Quantidade de Terminais Intermodais em Sergipe. _____ 347
Tabela 64: Aeroporto Santa Maria. Quantidade de resíduos sólidos gerados por grupo. __ 362
Tabela 65: Sergipe. Número de indústrias extrativas em 2012. _____ 378
Tabela 66: Sergipe. Número de indústrias extrativistas por categoria. _____ 378
Tabela 67: Reservas Minerais de Sergipe – 2009. _____ 380

Tabela 68: Produção Bruta de Minério em Sergipe – 2009. _____ 381

Tabela 69: Produção Beneficiada de Minério em Sergipe – 2009. _____ 381

Tabela 70: Rejeitos dos Principais Minérios em Sergipe (2005 - 2009). _____ 383

Tabela 71: Quantitativo gerado por tipo de resíduo nos campos offshore de Sergipe/Alagoas. _____390

Tabela 72: Bacia Sergipe/Alagoas. Formas de destinação de resíduos, segundo classificação de periculosidade da ABNT. _____ 391

Tabela 73: Sergipe: Variação absoluta do número de empregos, 2000-2011. _____ 423

Tabela 74: Sergipe. Principais insumos indicadores de desenvolvimento, 2000-2010. ___ 423

Tabela 75: Sergipe. Composição etária da população, 2010-2030. _____ 426

Tabela 76: Sergipe. Composição da população por sexo, 2010 a 2030. _____ 427

Tabela 77: Sergipe. Projeção de População, 2010 - 2033. _____ 428

Tabela 78: Sergipe. Variação da População – Curto, Médio e Longo Prazos (2013 – 2033). 430

Tabela 79: Sergipe. Quantidade de municípios por faixa populacional urbana (2013). ___ 468

Tabela 80: Instalações necessárias para a gestão dos resíduos – Sergipe – atual, curto, médio e longo prazo. _____ 477

Tabela 81: Instalações necessárias para a gestão dos resíduos sólidos – Sergipe. _____ 518

Tabela 82: Custos de instalação, equipamentos e operação de PEV. _____ 521

Tabela 83: Custos de instalação, equipamentos e operação de PEV Central. _____ 522

Tabela 84: Custos de instalação, equipamentos e operação de PEV Simplificado. _____ 523

Tabela 85: Custos de instalação e operação de Pátio de Compostagem. _____ 524

Tabela 86: Custos de instalação e operação de ATT. _____ 524

Tabela 87: Custos de instalação de Galpão de Triagem para Coleta Seletiva. _____ 525

Tabela 88: Custos de instalação e operação de Aterros de RCD. _____ 526

Tabela 89: Custos de implantação, operação e encerramento de Aterros Sanitários *. ___ 527

Tabela 90: Custos de implantação e operação de ASPP*. _____ 528

Tabela 91: Estado de Sergipe: Investimentos referentes a instalações e equipamentos necessários para a gestão dos resíduos. Valores em R$ 1,00. _____ 529

Tabela 92: Estado de Sergipe: Investimentos anuais referentes a instalações e equipamentos necessários para a gestão dos resíduos. Valores em R$ 1,00._____ 530

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Modelo da Matriz de Resíduos Sólidos para a Oficina de Diagnóstico Participativo 76

Quadro 2: Programação para as Oficinas Participativas de RS. _____ 78

Quadro 3: Sergipe: sistemas públicos de abastecimento de água da bacia do rio São Francisco. _____ 120

Quadro 4: Sistemas públicos de abastecimento de água da bacia do rio Japaratuba._____ 122

Quadro 5: Sistemas públicos de abastecimento da bacia do rio Sergipe. _____ 123

Quadro 6: Leis federais relacionadas aos resíduos sólidos._____ 155

Quadro 7: Resoluções do CONAMA sobre tipos de resíduos sólidos. _____ 156

Quadro 8: Normas ABNT relacionadas aos resíduos sólidos._____ 157

Quadro 9: Dispositivos da Constituição de Sergipe relacionados aos resíduos sólidos. ___ 163

Quadro 10: Leis estaduais relacionadas aos resíduos sólidos. _____ 164

Quadro 11: Experiências Internacionais de Gestão de Resíduos. _____ 167

Quadro 12: Sergipe. Proposta de Aterros Sanitários nos Consórcios de Saneamento. ____ 180

Quadro 13: Classificação dos resíduos sólidos._____ 186

Quadro 14: Exemplos de resíduos recicláveis secos._____ 188

Quadro 15: Tipo e destinação de RCD por classe. _____ 202

Quadro 16: Quadro 16: Classificação dos RSS.. _____ 291

Quadro 17: Tipos de resíduos do Grupo A – RSS _____ 292

Quadro 18: Categoria de geração de RSS por tipo de estabelecimento de saúde._____ 294

Quadro 19: Processos térmicos de tratamento dos RSS._____ 306

Quadro 20: Relação de normas técnicas publicadas e em vigor no Brasil._____ 311

Quadro 21: Classificação dos RCD conforme Resolução CONAMA Nº448/2012. _____ 311

Quadro 22: Sergipe: unidades produtoras de cana-de-açúcar, por município e Consórcios de Saneamento, 2007. _____ 331

Quadro 23: Utilização de resíduos da madeira. _____ 344

Quadro 24: População fixa do Aeroporto Santa Maria no ano de 2010. _____ 353

Quadro 25: Aeroporto Santa Maria. Relação de resíduos gerados de acordo com o gerador, o grupo e o risco. _____ 356

Quadro 26: Aeroporto de Aracaju. Quantitativo de resíduos coletados e preço de comercialização._____ 363

Quadro 27: Aeroporto de Aracaju. Métodos de tratamento de resíduos de operação. ____ 364

Quadro 28: Aeroporto de Aracaju. Métodos de tratamento para resíduos perigosos. ____ 365

Quadro 29: Histórico do inventário de resíduos no Porto de Sergipe. _____ 372

Quadro 30: Posição mundial do Brasil com relação à produção de alguns minérios. _____ 376

Quadro 31: Sergipe. Mercado Consumidor – Produtos Brutos – Distribuição Setorial da Quantidade Consumida por substâncias – 2009. _____ 382

Quadro 32: Sergipe. Mercado Consumidor – Produtos Beneficiados – Distribuição Setorial da Quantidade Consumida por substâncias – 2009. _____ 382

Quadro 33: Produção de Petróleo, no Brasil e em Sergipe – 2000 – 2012 em barris._____ 386

Quadro 34: Produção total de LGN no Brasil e em Sergipe – 2000 – 2012 (m^3)._____ 386

Quadro 35: Produção de Gás Natural em Sergipe – 2000-2012 ($103m^3$). _____ 387

Quadro 36: Sergipe. Produção de Amônia, Ureia e Gás Carbônico (CO_2). _____ 394

Quadro 37: Quadro de Geração de Resíduos Sólidos. 395
Quadro 38: Condicionantes e hipóteses na definição dos cenários. 435
Quadro 39: Planilha de medição e fiscalização do "aterro controlado" 494
Quadro 40: Metas para não geração e redução dos resíduos (%). 496
Quadro 41: Metas para destinação final dos resíduos sólidos urbanos (%). 496
Quadro 42: Metas para o fortalecimento dos serviços de limpeza pública (%). 497
Quadro 43: Metas para resíduos dos serviços de saneamento básico (%) 498
Quadro 44: Metas para resíduos industriais (%). 498
Quadro 45: Metas para resíduos de serviços de saúde (%). 499
Quadro 46: Metas para resíduos da construção civil e demolição (%). 499
Quadro 47: Metas para resíduos agrossilvopastoris (%). 500
Quadro 48: Metas para resíduos de serviços de transportes (%). 501
Quadro 49: Metas para resíduos de mineração (%). 501
Quadro 50: Síntese dos programas e projetos de educação ambiental propostos. 516
Quadro 51: Ações e indicadores para não geração e redução dos resíduos sólidos. 542
Quadro 52: Ações e indicadores para destinação final dos resíduos sólidos urbanos. 542
Quadro 53: Ações e indicadores para fortalecimento dos serviços de limpeza pública. 543
Quadro 54: Ações e indicadores para os resíduos dos serviços de saneamento básico. 543
Quadro 55: Ações e indicadores para resíduos industriais. 543
Quadro 56: Ações e indicadores para resíduos de serviços de saúde. 544
Quadro 57: Ações e indicadores resíduos da construção civil e demolição. 544
Quadro 58: Ações e indicadores para resíduos agrossilvopastoris. 545

Quadro 59: Ações e indicadores para resíduos de serviços de transportes. _____ 545

Quadro 60: Ações e indicadores para resíduos de mineração._____ 546

Quadro 61: Cronograma de implantação do PERS. _____ 547

SIGLAS E ABREVIATURAS



A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública
ABERTE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACV – Análise do Ciclo de Vida
ADEMA – Administração Estadual do Meio Ambiente
ADRHS – Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe
ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA – Área de Preservação Ambiental
APL – Arranjo Produtivo Local
APP – Área de Preservação Permanente
AREBOP – Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borracha
ASPP – Aterro Sanitário de Pequeno Porte
ATT – Área de Transbordo e Triagem
BIT – Banco de Informações e Mapas de Transportes
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CARE – Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju
CDL – Câmara de Dirigentes Lojistas
CECMA – Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente
CEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CF – Constituição Federal
CFEM – Compensação Financeira para Exploração de Recursos Naturais
CHESF – Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CICP – Companhia Industrial de Celulose e Papel
CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CNI – Confederação Nacional da Indústria
CNMA – Confederação Nacional do Meio Ambiente
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNT – Confederação Nacional de Transporte
CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba
CODISE – Companhia de Desenvolvimento Industrial de Sergipe
COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
COHIDRO – Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPET – Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
CRAS – Centro de Referência de Assistência Social
CREAS – Centro de Referência Especializado de Assistência Social
CTF – Cadastro Técnico Federal
CTR – Controle de Transporte de Resíduos
DAFA – Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente
DATASUS – Departamento de Informática do SUS
DESO – Companhia de Saneamento de Sergipe
DIA – Distrito Industrial de Aracaju
DIAM – Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMDAGRO – Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe
EMSURB – Empresa Municipal de Serviços Urbanos
EPI – Equipamento de Produção Individual
ERQ – Estação de Recuperação de Qualidade
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FAFEN – Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados, Unidade de Negócios da Petrobrás
FDD – Fundo de Defesa dos Direitos Difusos
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FETASE – Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Sergipe
FETRABASE – Federação das Empresas de Transporte dos Estados da Bahia e Sergipe

FGV – Fundação Getúlio Vargas
FIES – Federação das Indústrias do Estado de Sergipe
FPM – Fundo de Participação do Município
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
FUNCEP – Fundo Estadual de Combate e Erradicação da Pobreza
FUNDEMA/SE – Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe
GEE – Gases do Efeito Estufa
GLP – Gás Liquefeito de Petróleo
GT – Grupo de Trabalho
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS – Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IFS – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo
IPTU – Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana e Taxas de Serviços
IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
ISS – Imposto sobre Serviços
ISSQN – Imposto sobre Serviços de qualquer natureza
ITBI – Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis
JUCESE – Junta Comercial do Estado de Sergipe
LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias
LEV – Local de Entrega Voluntária
LGN – Líquido de Gás Natural
LI – Licença de Instalação
LO – Licença de Operação
LOA – Lei Orçamentária Anual
LP – Licença Prévia
LPNMA – Lei da Política Nacional de Meio Ambiente

LR – Logística Reversa
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MEC – Ministério da Educação
MIR – Manifesto Interno de Resíduos
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MOPEC – Movimento Popular Ecológico
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR – Norma Brasileira
OMS – Organização Mundial da Saúde
ONG – Organização Não Governamental
OSCIPS – Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público
PAIF – Proteção e Atendimento Integral a Família
PCP – Projeto de Controle da Poluição
PEGIRS – Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PEGRS – Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PGIRCC – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil
PGRCC – Projeto de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGS – Procedimento Geral de Sistema
PIB – Produto Interno Bruto
PIRS – Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos
PIS – Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PLD – Plano de Limpeza e Desinfecção
PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos
PMNSS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Nossa Senhora do Socorro
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNMC – Política Nacional de Mudanças do Clima
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA – Planos Plurianuais de Ação
PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRODEMA – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
PROINVEST – Programa de Apoio ao Investimento
PRONESE – Empresa de Desenvolvimento Sustentável, do Estado de Sergipe
PSDI – Programa Serviço de Desenvolvimento Industrial
PSF – Programa Saúde da Família
RA – Resíduos Agrossilvopastoris
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
RASP – Resíduos Agrossilvopastoris
RCC – Resíduos da Construção Civil
RCD – Resíduos da Construção Civil e Demolição
RDO – Resíduos Domiciliares/ Resíduo Doméstico Urbano
REE – Resíduos Eletroeletrônicos
RI – Resíduos Industriais
RLP – Resíduos da Limpeza Pública
RLU – Resíduos da Limpeza Urbana
RM – Resíduos da Mineração
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPU – Resíduo Público Urbano
RS – Resíduos Sólidos
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares
RSPSB – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RST – Resíduos dos Serviços de Transporte
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
RV – Resíduos Volumosos
RVd – Resíduos Verdes
RVol – Resíduos Volumosos
SADT – Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia
SASAC – Sociedade de Apoio Sócio Ambientalista e Cultural
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDETEC – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia

SEDURB – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano
SEED – Secretaria de Estado da Educação
SEFAZ – Secretaria de Estado da Fazenda
SEIDES – Secretaria de Estado da Inclusão, Assistência e Desenvolvimento Social
SEINFRA – Secretaria de Estado da Infraestrutura e Desenvolvimento Energético Sustentável
SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEMAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão
SEPLAN – Secretaria de Estado do Planejamento
SES – Secretaria de Estado da Saúde
SETRANSP – Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros
SIG – Sistema de Informações Geográficas
SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINIMA – Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico
SINMETRO – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SIRHSE – Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SRH – Superintendência de Recursos Hídricos
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUDEN – Subsecretaria de Estado do Desenvolvimento Energético Sustentável
TAC – Termo de Ajustamento de Conduta
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
TDR – Termo de Referência
TI – Tecnologia da Informação
TKU – Toneladas por quilômetro útil
TMIB – Terminal Marítimo Inácio Barbosa

TPB – Tonelada por porte bruto
UC – Unidade de Conservação
UFS – Universidade Federal de Sergipe
UNIT – Universidade Tiradentes
UPNG – Unidade de Processamento de Gás Natural
USEPA – Agência Ambiental dos Estados Unidos da América

RESUMO

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS-SE) foi elaborado em consonância com os princípios preconizados pela Lei de Saneamento Básico (Nº 11.445/2007) e pelo diploma legal que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010). Os quatro Consórcios de Saneamento definidos no Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos de Sergipe são as bases territoriais norteadoras das etapas de construção do PERS-SE. O presente trabalho se constitui num instrumento para fortalecer o controle social e o planejamento participativo, de forma a legitimar um processo pautado no diálogo com os problemas associados aos resíduos sólidos. O PERS-SE é parte de um processo que objetiva provocar uma mudança gradual de hábitos e atitudes na sociedade sergipana desde a geração até a destinação final dos resíduos. A elaboração do documento se apresenta estruturado em quatro conjuntos de atividades: projeto de mobilização social e divulgação; diagnóstico regional de resíduos sólidos; estudos de prospecção e escolha do cenário de referência; e diretrizes e estratégias de implementação das ações. O projeto de mobilização norteou todas as fases do trabalho ao formatar um modelo de planejamento participativo e de caráter permanente que possibilitou uma análise da gestão dos resíduos em suas variadas dimensões, em conformidade com a Lei Nacional Nº 12.305/2010. O diagnóstico regional, concebido como base orientadora dos prognósticos, inclui aspectos metodológicos, caracterização socioeconômica e ambiental do Estado de Sergipe, a base legal regulamentadora, o diagnóstico da gestão, as atividades geradoras, a situação atual dos resíduos e a definição de áreas degradadas em razão da disposição inadequada. Os estudos de prospecção estão voltados para a discussão dos vetores estratégicos de desenvolvimento, para a estimativa da evolução do crescimento demográfico em Sergipe e para a definição de cenários. Por último, são apresentadas as diretrizes e estratégias de implementação das ações. A necessidade de uma compreensão sistêmica dos resíduos e de uma visão ao mesmo tempo técnica e participativa do planejamento foi fundamental em todo o processo de construção do Plano Estadual. Vale ressaltar que os resultados alcançados permitem ao poder público programar e executar atividades capazes de modificar a situação atual dos resíduos sólidos em Sergipe. Em síntese, o PERS-SE aponta caminhos, orienta investimentos e define estratégias de ação viáveis para o espaço de tempo de vinte anos.

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde à versão final do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS-SE) e vem atender a uma das exigências do contrato celebrado entre a SEMARH (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos) e a empresa M&C Engenharia.

O PERS-SE é uma oportunidade para que a sociedade sergipana possa conhecer mais adequadamente e em novas bases a complexa questão dos resíduos sólidos (RS), discutir as variadas causas dos problemas gerados pelos resíduos e propor soluções adequadas.

Sem sombra de dúvidas, a questão dos RS se insere na discussão do meio ambiente e da promoção da qualidade de vida. A necessidade de uma compreensão sistêmica dos RS e de uma visão ao mesmo tempo técnica e participativa do planejamento territorial foi fundamental no processo de elaboração do PERS/SE.

De maneira geral, o PERS-SE 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.

Todas as etapas do PERS-SE foram elaboradas em consonância com os princípios participativos preconizados pela Lei de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007) e, mais recentemente, pelo diploma legal que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010).

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

INTRODUÇÃO

O processo de elaboração do PERS-SE se apresenta estruturado em quatro grandes conjuntos de atividades: Projeto de Mobilização Social e Divulgação; Panorama dos Resíduos Sólidos; Estudos de Prospecção e Escolha do Cenário de Referência; e Diretrizes e Estratégias de Implementação das Ações.

O Projeto de Mobilização Social e Divulgação norteou todas as fases do PERS-SE ao formatar um modelo de planejamento participativo e de caráter permanente que possibilite uma análise da gestão dos resíduos sólidos (RS) em suas variadas dimensões, em conformidade com a Lei Nacional Nº 12.305/2010.

O Panorama dos Resíduos Sólidos, concebido como base orientadora dos prognósticos, inclui aspectos metodológicos do trabalho, caracterização socioeconômica e ambiental do Estado de Sergipe, a base legal que regulamenta os resíduos sólidos, o diagnóstico da gestão, as atividades geradoras, a situação atual dos resíduos e a definição de áreas degradadas em razão da disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Vale ressaltar que no diagnóstico são discutidos os tipos de resíduos classificados em oito categorias: resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSPSB), resíduos industriais (RI), resíduos de serviços de saúde (RSS), resíduos da construção e demolição (RCD), resíduos agrossilvopastoris (RA), resíduos de serviços de transporte (RST) e resíduos da mineração (RM).

Os Estudos de Prospecção para a escolha do cenário de referência estão voltados para a discussão dos vetores estratégicos de desenvolvimento sergipano, para a estimativa da evolução do crescimento demográfico em Sergipe e, por último, a preocupação gira em torno dos três cenários trabalhados: cenário 1 (Cenário de Crescimento Moderado); cenário 2 (Cenário de Crescimento Promissor); e o cenário de referência selecionado.

Após a conclusão das atividades de diagnóstico dos resíduos sólidos e dos estudos de prospecção e escolha do cenário de referência, o presente Plano de Resíduos Sólidos de Sergipe apresenta as diretrizes e estratégias de implementação das ações.

Em conformidade com o Projeto de Mobilização Social e Divulgação, vale ressaltar que o presente documento foi validado pelo Comitê Diretor, e apresentado e discutido em oficinas com o Grupo de Sustentação, representando a sociedade civil organizada, de forma a garantir o atendimento às diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente e pela legislação em vigor.

01 Parte

PROJETO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E DIVULGAÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

É oportuno salientar que historicamente a cultura do planejamento do Estado Brasileiro estava fundamentada no pilar da dominação, ou seja, os planos e programas da área ambiental foram elaborados verticalmente pelos gestores de órgãos do governo sem a participação dos atores sociais constituintes da sociedade civil. Igualmente, convém ressaltar que a nossa cultura política tem suas raízes no coronelismo e no patrimonialismo, sendo reforçada pela prática do clientelismo e do assistencialismo negando a participação social dos cidadãos como sujeitos de direitos e deveres, usuários das políticas públicas. Entendemos que esse sintético resgate da cultura sociopolítica do Brasil faz sentido na medida em que podemos sinalizar o salto qualitativo da participação das organizações sociais da sociedade civil desde o final dos anos oitenta do século XX e que se consolida como paradigma do planejamento ambiental, inclusive no tocante aos resíduos sólidos.

O processo de participação dos diversos segmentos que compõem a sociedade civil organizada tem como principal marco legal vigente a Constituição Federal de 1988, que em seus artigos 182 e 183 subsidiam a participação da população nos diferentes espaços de decisões, tendo a gestão democrática se constituído como referência, por meio do Estatuto da Cidade – Lei Federal nº 10.257/2001 e outras legislações regulamentadoras.

Nesse sentido, diferentes setores urbanos e rurais da sociedade brasileira historicamente foram convocados a reivindicar e defender os interesses coletivos de natureza popular, na perspectiva de pontuar demandas, além de formular projetos para o atendimento às necessidades dos grupos excluídos. Pela via da mobilização social, o significado de pertencimento comum desencadeia a participação coletiva para o exercício da cidadania. Por sua vez, o Estado Democrático de Direito possibilita ações pautadas no planejamento e no desenvolvimento territorial (urbano e rural), na perspectiva de propiciar a gestão democrática como forma de fortalecer o tecido social, criando mecanismos capazes de dar respostas às demandas da sociedade.

BOOK_LIVRO1.pdf 47 29/12/2014 11:20:32

A partir do entendimento das lutas das organizações da sociedade civil como direitos das classes populares visíveis no cenário sociopolítico da sociedade brasileira, e particularmente para o caso de Sergipe, as reivindicações podem ser materializadas na melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente, tendo como foco de intervenção as questões urbanas e rurais de ordem socioambiental que afetam a sociedade, como é o caso evidente da complexa e interdisciplinar temática dos resíduos sólidos.

Imbuído dessa concepção, o Estado por meio dos setores que o compõem e respaldados na legislação, como por exemplo, a Lei federal Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), propõe como fundamento a conservação do meio ambiente tendo como um dos eixos centrais de atuação o apoio à inclusão produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis priorizando a participação de cooperativas ou outras formas associativas desses trabalhadores.

Nesse contexto, a comunidade enquanto força viva assume papel preponderante, na medida em que identifica as questões sociais na esfera local e nesse processo acumulam vivências, saberes, formatando uma cultura singular no tempo-espaço que não deve ser desconsiderada. A visão dos munícipes sobre a questão dos resíduos sólidos deve ser levada em consideração em todo o processo de elaboração do PERS/SE e por isso assume um papel chave no presente Projeto de Mobilização Social e Divulgação.

Todavia vale ressaltar que o exercício de sensibilização, de mobilização e de participação dos atores sociais no âmbito das políticas públicas não ocorre sem dificuldades objetivas, as quais são produtos de uma sociedade capitalista que impõe desigualdades socioeconômicas, culturais, políticas e étnicas. Por outro lado, na medida em que esses fenômenos ocorrem existe uma força que provoca um movimento contrário que legitima uma ação na luta pelos direitos de cidadania colocados como um processo de valorização das diferenças e estabelece a inclusão social, econômica e cultural do cidadão com direitos e deveres no conjunto da sociedade.

Imbuído dessa concepção, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) contrata a M&C Engenharia que nos termos da consultoria técnica propõe a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe cujo passo inicial de construção corresponde ao presente projeto de Mobilização e Divulgação.

BOOK_LIVRO1.pdf 48 29/12/2014 11:20:32

Diante do exposto, justifica-se a elaboração, execução, monitoramento e avaliação do referido PERS/SE, na perspectiva de propiciar momentos de participação, de debate e de reflexão dos atores sociais em suas comunidades e também do estado nos assuntos socioambientais. Por certo, o compartilhamento das responsabilidades será inerente a ambos, o que implica em oportunizar e estimular o exercício do controle social.

Pautado nessa tarefa, é oportuno ressaltar a relevância do planejamento participativo e da mobilização na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, dada a função social que o mesmo exerce no processo socioeducativo. A ideia nuclear é levar os atores sociais a se perceberem enquanto sujeitos de direitos, sendo necessário mobilizá-los para se sentirem integrantes e corresponsáveis por atitudes e decisões, seja da vida pública ou mesmo no plano da vida privada. Tal processo apoia-se em estratégias didático-pedagógicas necessárias para atingir as etapas de sensibilização, mobilização e participação dos sujeitos sociais e das organizações da sociedade civil.

É oportuno colocar que a participação enquanto instrumento educativo consiste numa construção coletiva respaldada na gestão democrática. Nesse sentido, cumpre definir a mobilização social como algo que valida o exercício da cidadania. Para tanto, o Termo de Referência aponta as seguintes etapas a serem desenvolvidas:

a) Panorama participativo dos resíduos sólidos;

b) Propostas de intervenções;

c) Apresentação das proposições e validação do PERS/SE;

d) Aprovação do PERS/SE;

e) Divulgação do PERS/SE que perpassa todas as etapas anteriores

BOOK_LIVRO1.pdf 49 29/12/2014 11:20:32

Em síntese, o Projeto de Mobilização e Divulgação do PERS/SE se constitui num instrumento para fortalecer o controle social e o planejamento participativo, de forma a legitimar um processo pautado no diálogo com os problemas associados aos resíduos sólidos que envolvem todos os segmentos sociais, rurais e urbanos, e que exige pactos para superar os conflitos e as carências de infraestrutura e as deficiências dos serviços desse setor chave do saneamento.

1.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Estado de Sergipe está localizado entre os Estados da Bahia e de Alagoas, na Região Nordeste do Brasil e ocupa uma área de 21.910,34 km², o que representa 0,26 % do território nacional e a 1,4 % da área da Região Nordeste (Figura 1).

O Estado de Sergipe é formado por 75 municípios, e está assentado na parte oriental da região Nordeste do Brasil, limitando-se ao norte com o Estado de Alagoas, separado pelo Rio São Francisco, ao sul, com a Bahia, separado pelo Rio Real, ao oeste, novamente faz divisa com a Bahia, e ao leste limita-se com o Oceano Atlântico, numa linha de costa de 163 quilômetros.

BOOK_LIVRO1.pdf 50 29/12/2014 11:20:32



Figura 1: Localização de Sergipe no Brasil
Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil_State_Sergipe.svg, acessado em 02 de janeiro de 2012.

Em termos geológicos, as terras ocupadas pelo Estado de Sergipe são antigas e fazem parte do embasamento gnáissico da faixa de dobramentos sergipana e das bacias sedimentares de Sergipe e de Tucano, além das formações superficiais (FRANÇA & CRUZ, 2007). A presença de recursos minerais importantes dá a Sergipe uma singularidade que o destaca entre os Estados nordestinos, a exemplo do petróleo, gás natural, calcário, potássio, chumbo, cobre, magnésio, turfa, entre outros, importantes para a economia estadual.

BOOK_LIVRO1.pdf 51 29/12/2014 11:20:32

Por se constituírem em terrenos antigos apresentam-se desgastados pela erosão, com relevo em forma de degraus e patamares que se elevam do litoral para o interior. Portanto, na faixa litorânea do Estado de Sergipe predomina a planície costeira, com altitudes de até 50 metros, caracterizada pela presença de terraços marinhos, cordões litorâneos, dunas costeiras e estuários que refletem as influências dos processos de origem marinha, eólica e flúvio marinha. Na faixa litorânea, predomina clima quente úmido a subúmido, com a presença de solos arenosos, em grande parte utilizados para o cultivo do coco-da-baía (FRANÇA & CRUZ, 2007).

Os tabuleiros costeiros, modelados a partir dos sedimentos do Grupo Barreiras, apresentam formas aplainadas de topo horizontal ou sub-horizontal, que se estendem do litoral para zonas interioranas do Estado, com altitudes variando entre 100 a 200 metros, com destaque para a presença de clima quente subúmido. Nesta unidade geomorfológica aparecem espessas camadas de areais quartzosas que deram origem ao neossolo quartzarênico. Além disso, ainda estão presentes o Neossolo Flúvico, Argissolo Vermelho-Amarelo e o Vertissolo, sendo estes dois últimos utilizados para o plantio da cana-de açúcar, outros cultivos permanentes e temporários, além das pastagens.

O pediplano sertanejo ocupa dois terços das terras sergipanas e se elevam de leste para oeste. Esta unidade geomorfológica é caracterizada pela predominância de modelados resultantes da erosão fluvial e pela dissecação diferencial marcada pelo controle estrutural (litológico e tectônico). Nas áreas ocupadas pelo pediplano sertanejo predomina o clima semiárido a subúmido seco, com interferência nos processos de alteração das rochas, na estrutura do relevo, na vegetação e na formação dos solos que se apresentam diversos, a partir da composição das rochas. Assim, estão presentes os seguintes tipos de solo na região dominada pela Pediplano: Neossolo Quartzarênico, Planossolo Nátrico, Neossolo litólico, Chernossolo, Argissolo Vermelho-Amarelo e o Luvissolo, ocupados com cultivos temporários e, principalmente, com pastagens. Os terrenos apresentam altitudes de 200 a 450 metros. No interior do pediplano sertanejo se destacam no modelado as serras residuais com altitudes que variam de 400 a 750 metros, a exemplo da Serra de Itabaiana, Aguilhadas, Palmares, Gongogi, Miaba, Negra, entre outras (FRANÇA & CRUZ, 2007).

O intenso uso e ocupação da terra têm incidido direta e indireta sobre o nível de conservação da vegetação primitiva do território sergipano, formada principalmente pela mata atlântica, cerrados, caatinga, mangues e mata de restingas, que

BOOK_LIVRO1.pdf 52 29/12/2014 11:20:32

apresentam de maneira geral elevada degradação ambiental e substituição por atividades antrópicas.

O Estado conta com uma população estimada de 2.110.867 habitantes, para o ano 2012, e apresenta uma distribuição geográfica irregular, sendo a maior concentração na faixa litorânea central, onde está situada a capital (IBGE, 2013). Na Grande Aracaju, formada por quatro municípios (Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão), concentra-se 40% da população sergipana, isto é, 835.000 habitantes, enquanto nas áreas mais distantes e de clima semi-árido a concentração da população é menor. Os municípios mais populosos, excluindo aqueles que fazem parte da Grande Aracaju, são: Lagarto, Itabaiana, Estância, Tobias Barreto, Itabaianinha, Simão Dias e Nossa Senhora da Glória.

A população estadual mantém relações com os outros Estados da federação e com o mundo, sendo mais intensas com as metrópoles nacionais de São Paulo e Rio de Janeiro, seguidas de Salvador, Brasília e Recife. Com Salvador, as relações são mais frequentes, tendo em vista todo um contexto histórico, enquanto com Brasília são as questões administrativas que intensificam as relações. A construção da ponte sobre o Rio São Francisco contribuiu para o fortalecimento das relações com Recife e Maceió, entretanto, continuam sendo menores do que as existentes com Salvador e com o Estado da Bahia.

Uma rede rodoviária radial conduz os fluxos dos demais municípios sergipanos para a capital, Aracaju, que concentra as funções urbanas e regionais mais especializadas, principalmente aquelas administrativas, comerciais e de serviços. A capital apresenta também grande capacidade de polarização territorial que extrapola os limites estaduais alcançando municípios da Bahia e de Alagoas (IBGE, 2008).

Sergipe ocupa posição privilegiada no conjunto econômico e social do Nordeste, tendo em vista sua inserção em atividades econômicas modernas, a exemplo da indústria extrativo-mineral, o que contribuiu, a partir da década de setenta do século XX, para o crescimento dos setores de comércio e serviços, além da implantação de políticas públicas sociais que auxiliam na melhoria da qualidade de vida da população. Essas atividades estimularam o surgimento de novas funções que se fortaleceram dinamizando a vida de alguns municípios, além da capital, a exemplo de Itabaiana, Lagarto, Estância, Nossa Senhora da Glória e Tobias Barreto, resultando em maior visibilidade do Estado no conjunto nacional (SEDURB/M&C, 2012).

BOOK_LIVRO1.pdf 53 29/12/2014 11:20:32

As atividades secundárias estão ligadas à indústria extrativo-mineral, à indústria de transformação, da construção civil e à produção e distribuição de eletricidade, água, esgoto e limpeza urbana, correspondendo a 25,50% do total produzido pelo Estado.

O setor Terciário é o que mais contribui para a formação do Produto Interno Bruto (PIB), sendo responsável por 59,71% do total. Este setor envolve atividades comerciais e de serviços, com destaque para aqueles realizados pela administração pública, pelo setor de saúde, educação e seguridade social, além da presença de outros serviços.

Em 2010, o Produto Interno Bruto sergipano alcançou a cifra de R$ 23.932.000.000,00 (vinte e três bilhões, novecentos e trinta e dois milhões de reais), sendo que os impostos sobre produtos líquidos de subsídios corresponderam a R$ 2.555.000.000,00 (dois bilhões e quinhentos e cinquenta e cinco milhões de reais), representando 10,67% do total (Tabela 1).

Tabela 1: Sergipe. Produto interno bruto a preços correntes. 2010.

Setores	Valor absoluto (Milhões de Reais)	Participação relativa %
Primário	982	4,10
Secundário	6.104	25,50
Terciário	14.291	59,71
Impostos Sobre Produtos Líquidos de Subsídios	2.555	10,69
Total	**23.932**	**100,00**

Fonte: IBGE, Contas Nacionais, 2012.
Organização: M&C Engenharia.

Para fins de ordenamento territorial, o governo estadual vem desenvolvendo estratégias de regionalização do espaço, destacando-se entre essas a proposta de divisão do espaço em territórios de planejamento considerando questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e de identidade. Tal regionalização espacializa o estado de Sergipe em oito territórios: Grande Aracaju, Sul Sergipano, Centro Sul Sergipano, Leste sergipano, Agreste Central Sergipano, Baixo São Francisco Sergipano, Médio Sertão Sergipano e Alto Sertão Sergipano (SEPLAN, 2007).

BOOK_LIVRO1.pdf 54 29/12/2014 11:20:32

Tomando como base estudos anteriores e na perspectiva de viabilizar as ações associadas aos resíduos sólidos, foi desenvolvida uma proposta específica de regionalização que definiu a formação de quatro consórcios de saneamento assim estabelecidos: Agreste Central, Baixo São Francisco, Grande Aracaju e Território Sul e Centro Sul (Figura 2 e Tabela 2). Tal configuração territorial será a base orientadora para o presente Projeto de Mobilização Social e para a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe.

Tabela 2: Consórcios Sergipanos de Resíduos Sólidos. Características Básicas

Consórcios Sergipanos	Número de municípios	População Total	% da população urbana	Área (Km²)	Densidade demográfica (hab/Km²)
Agreste Central	20	286.322	61,91	4.155,04	68,91
Baixo São Francisco	28	363.644	53,36	8.842,36	41,13
Grande Aracaju	11	946.543	93,71	2.267,49	417,44
Sul e Centro Sul	16	471.508	55,59	6.650,24	70,90
Sergipe	75	2.068.017	73,51	21.915,12	94,35

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

BOOK_LIVRO1.pdf 55 29/12/2014 11:20:32

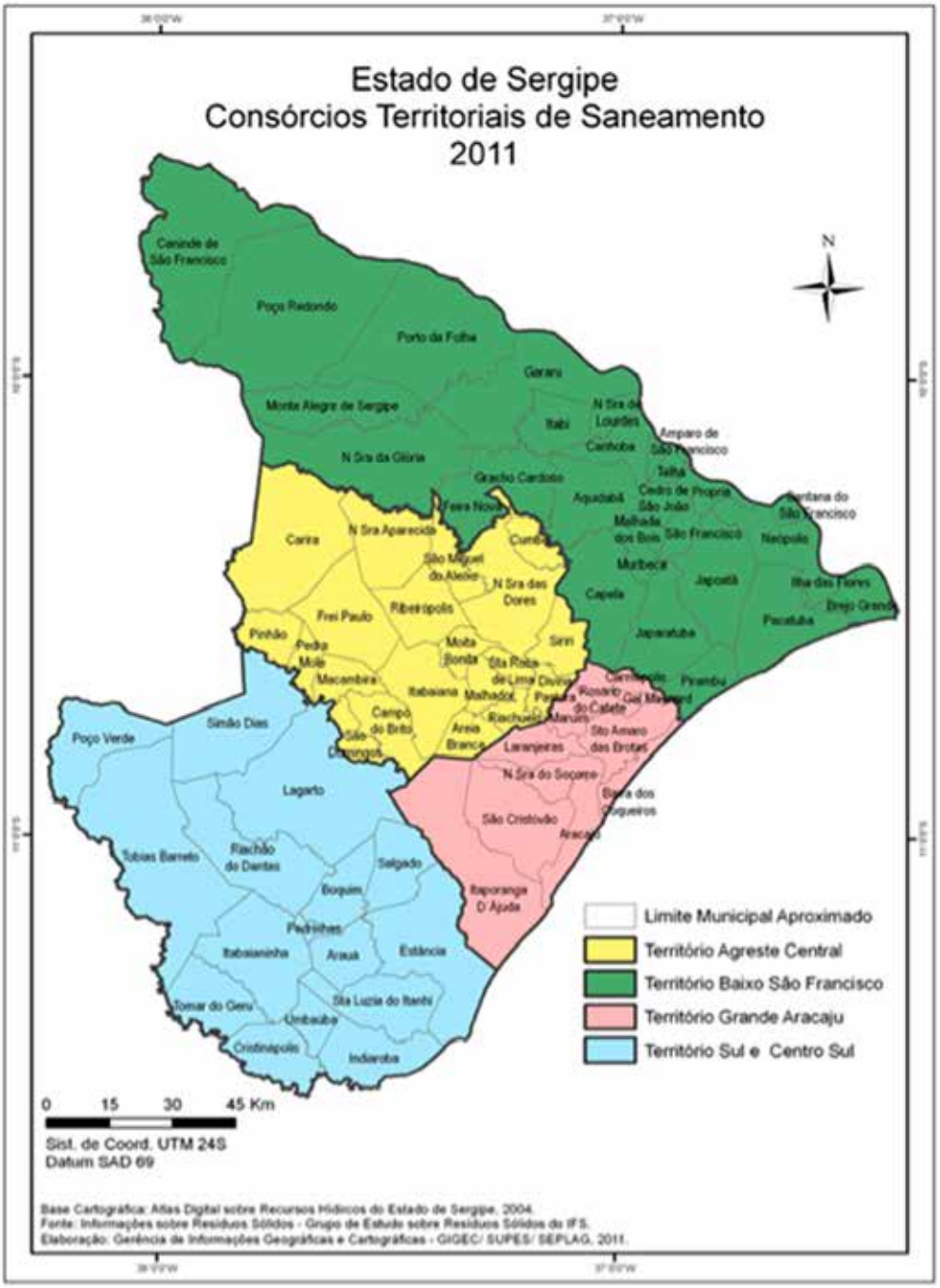


Figura 2: Sergipe. Consórcios de Saneamento.
Fonte: Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe.

Elaboração: Grupo de Resíduos Sólidos do IFS.

BOOK_LIVRO1.pdf 56 29/12/2014 11:20:32

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

- Formatar um modelo de planejamento participativo de caráter permanente para subsidiar a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS/SE).

1.3.2 Específicos

- Divulgar amplamente o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe;
- Disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nas fases decisórias do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento, acompanhamento e fiscalização das ações previstas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe.

BOOK_LIVRO1.pdf 57 29/12/2014 11:20:32

1.4
A NATUREZA TÉCNICA E PARTICIPATIVA DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1.4.1 Os princípios participativos: os pilares do Plano da Intervenção

A discussão acerca da natureza participativa para o processo de elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe envolve um conjunto de princípios e diretrizes que norteiam todas as etapas de mobilização e participação social, como também a construção de agendas relevantes para o exercício do controle social. É conveniente nesse momento de reflexão técnica inicial, discutir os princípios e as diretrizes que afetam direta ou indiretamente a questão dos RS.

A **transversalidade** e a **intersetorialidade** são apontados como princípios importantes ao processo de mobilização e controle, pois possibilitam efetivar o debate acerca das questões ambientais como um todo e dos resíduos sólidos em particular, envolvendo diferentes concepções necessárias a uma visão de totalidade sobre as demandas sociais, e ao mesmo tempo permite apontar respostas que se complementam no curso das ações.

Outros princípios significativos correspondem à **transparência** e ao **diálogo**, de modo a conduzir com clareza o trabalho sobre os assuntos tratados, o que valida crédito, ética e compromisso por meio de linguagens diferenciadas, na perspectiva de reforçar a pluralidade de saberes necessários ao cumprimento dos objetivos, das metas e das ações a serem operacionalizadas no segmento de resíduos sólidos.

Nessa direção, a **continuidade** e a **permanência** correspondem a outros princípios que são fios condutores para a efetividade daquilo que se propõe, sendo que para isso devem ser propostas metodologias participativas a fim de manter viva cada ação sugeridas.

De modo emblemático, a **emancipação** e a **democracia** constituem categorias chaves ao processo participativo e autônomo do exercício político, pois

BOOK_LIVRO1.pdf 58 29/12/2014 11:20:32

envolver os atores sociais na complexa tarefa de discutir os resíduos sólidos requer também um esforço contínuo para a superação das desigualdades sociais e para a solução da degradação ambiental.

Por certo, não se pode negligenciar a importância da **tolerância** e do **respeito** enquanto princípios que demarcam a formulação de pactos nas relações de convivência nos espaços de vida, nos territórios, sejam eles públicos ou privados, mesmo quando as diferenças se manifestam.

No debate sobre o controle social torna-se imprescindível estimular a participação para conduzir os atores sociais, particularmente, os beneficiários da ação, como sujeitos de direitos e deveres, de modo a perceberem-se enquanto protagonistas do processo participativo e democrático. Envolver os sujeitos com as políticas públicas de natureza social implica não somente a prestação e oferta de serviço, mas o estímulo e possibilidade de abertura de diálogos com os mesmos, a fim de identificarem suas demandas e necessidades, apresentarem seus pontos de vista e saberes, na perspectiva de propor alternativas e soluções para as questões imanentes às diferentes realidades apresentadas.

No caso específico da PNRS, no Título II em seu capítulo III, o artigo 25 evidencia que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seus regulamentos.

Nesse sentido, compete a cada segmento a responsabilidade e também a efetividade da lei, sendo necessário atentar para aspectos essenciais à dinâmica do controle social e da participação cidadã.

A lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos define claramente o controle social como um "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos".

Nessa mesma direção, outro documento, o Caderno Metodológico para Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento, do Ministério das Cidades (2009), apresenta uma proposta aberta no sentido de concretizar tais ações mediante diretrizes que adotadas em particular ou mesmo no conjunto,

BOOK_LIVRO1.pdf 59 29/12/2014 11:20:32

subsidiem o processo de mobilização para se atingir de forma compartilhada a efetivação de ações dirigidas ao tema. Quatro diretrizes são evidenciadas para a questão do saneamento básico que podem se pensadas também para o diálogo necessário ao entendimento da questão dos resíduos sólidos:

a) **Tecnologias sociais sustentáveis em saneamento**. Constituem ferramentas alternativas que utilizadas no processo de preservação e sustentabilidade ambientais reduzem com baixo custo os impactos ao meio ambiente e para o saneamento dos espaços urbanos e rurais de modo a contribuir para a gestão de resíduos sólidos em uma dada localidade;

b) **Gestão comunitária, escala local e direito à cidade**. Por meio do compartilhamento de ações comunitárias dentro de um espaço delimitado territorialmente, torna-se possível democratizar o acesso aos equipamentos sociais, aos serviços públicos e às informações sobre resíduos sólidos, independente de classe, gênero e etnia;

c) **Dimensões da sustentabilidade**. Adotar mecanismos que desenvolvam a conservação e a preservação ambiental de modo consciente exige conhecer e compreender o presente para demarcar ações que respeitem as condições socioambientais do local, do regional e do global, na perspectiva de garantir às gerações futuras condições de vida e trabalho socialmente sustentáveis. A questão dos RS jamais será equacionada longe dessa diretriz de sustentabilidade.

d) **Respeito ao regionalismo e cultura local**. Deve-se apostar na percepção de que cada local dispõe de hábitos, costumes, valores construídos e preservados pelo conjunto dos sujeitos, formatando a sua identidade. Mas é necessário à equipe técnica compreender que tais aspectos vão além do limite geográfico local, pois contemplam uma determinada região e por isso a valorização da cultura local e da força regional devem ser respeitadas enquanto diretrizes éticas. Nesse sentido, o planejamento no âmbito dos resíduos sólidos deve considerar a questão da identidade local e suas vinculações

BOOK_LIVRO1.pdf 60 29/12/2014 11:20:32

territoriais e regionais que expressam fundamentalmente problemas socio-culturais.

Com propósito de apresentar instrumentos didático-pedagógicos e delinear formas de participação e na perspectiva de reforçar sua concepção processual, a mobilização deve ser concebida em constante vir-a-ser. Espelhando-se nessa concepção, vale ressaltar que não existe participação acabada. A sensibilização e a mobilização pautada na visão de que participação não é algo que está posto como natural, muito menos uma benesse ou uma doação, reforça a ideia de compromisso e responsabilidade pelas decisões que são tomadas e, por conseguinte, vão refletir no conjunto da sociedade.

A gestão democrática inserida no Estatuto da Cidade, que sem dúvida foi uma conquista pela via dos movimentos sociais de natureza popular, referenda vários instrumentos como canais de participação, a exemplo de debates, audiências públicas, conferências, consultas, conselhos, fóruns dentre outros. Tais instrumentos favorecem a participação das organizações sociais e dos cidadãos que permeado de direitos e deveres tornam-se corresponsáveis pela materialização dos produtos do planejamento, como é o caso do Plano Estadual de Resíduos Sólidos que aqui nos interessa mais de perto.

A elaboração do PERS/SE fundamenta-se na categoria da totalidade na medida em que fornece subsídios e também formata elementos para conduzir ao processo de inclusão social. Assim sendo, os atores sociais situados na sociedade civil fazem parte da construção, do monitoramento, da execução e consequentemente da avaliação, sendo esta última, um momento singular que permeia toda a condução com o objetivo de detectar e fortalecer pontos positivos e concomitantemente pontos de estrangulamento para que, em tempo hábil, sejam revistos e alterados pela equipe técnica responsável.

A Figura 3 é uma tentativa de sintetizar as ideias aqui discutidas sobre os fundamentos da mobilização em geral e do saneamento básico em particular, principalmente dos serviços e da infraestrutura de resíduos sólidos. A transparência das ideias e o fortalecimento dos instrumentos de gestão ambiental, aliados ao diálogo permanente e a responsabilidade compartilhada, na perspectiva de solução dos conflitos inerentes aos resíduos sólidos, estão na base da mobilização e da divulgação social aqui propostas, norteadas pelos princípios participativos aplicados ao planejamento e pelas diretrizes de uma sociedade democrática.

BOOK_LIVRO1.pdf 61 29/12/2014 11:20:33



Figura 3: A natureza participativa dos Planos de Resíduos Sólidos
Organização: M&C Engenharia.

1.4.2 A visão sistêmica dos resíduos sólidos

O atual cenário nacional dos resíduos sólidos no Brasil, evidenciado pelas legislações, pelos instrumentos ambientais e pelos variados mecanismos de controle social, torna claro o papel de cada gestor público e também dos entes particulares, estabelecendo suas responsabilidade frente à escassez dos recursos naturais e a poluição ambiental, evidenciando claramente um caminho que considere o desenvolvimento sustentável.

A gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos prevê proteção da saúde pública e a qualidade ambiental, acompanhada da não-geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a destinação e disposição final ambientalmente adequada, e incentivo à indústria da reciclagem com adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

A lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Nº 12.305/10) aposta na visão sistêmica da gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, política, tecnológica e de saúde pública.

BOOK_LIVRO1.pdf 62 29/12/2014 11:20:33

Por isso é fundamental a abordagem integrada para entender mais adequadamente a questão dos RS, numa leitura ao mesmo tempo técnica e participativa da problemática ambiental aqui em foco.

A visão sistêmica para a gestão dos resíduos sólidos engloba um conjunto amplo de processos com vistas ao seu correto gerenciamento ambiental. Portanto, em todas as etapas do processo da gestão faz-se necessário identificar os elementos e características de cada resíduo, bem como as particularidades locais e regionais, na perspectiva de implementar estratégias e ações compatíveis com cada realidade geográfica.

Nesse contexto, o gerenciamento integrado e compartilhado exige ações que normatizem a geração, o acondicionamento, a coleta, a triagem, o transporte e o tratamento, e ainda, a disposição final dos resíduos sólidos (Figura 4). Consideram-se ainda, as estratégias que garantam a geração de renda e a inclusão social dos catadores. Não se excluem deste processo os resíduos gerados por empresas e particulares.

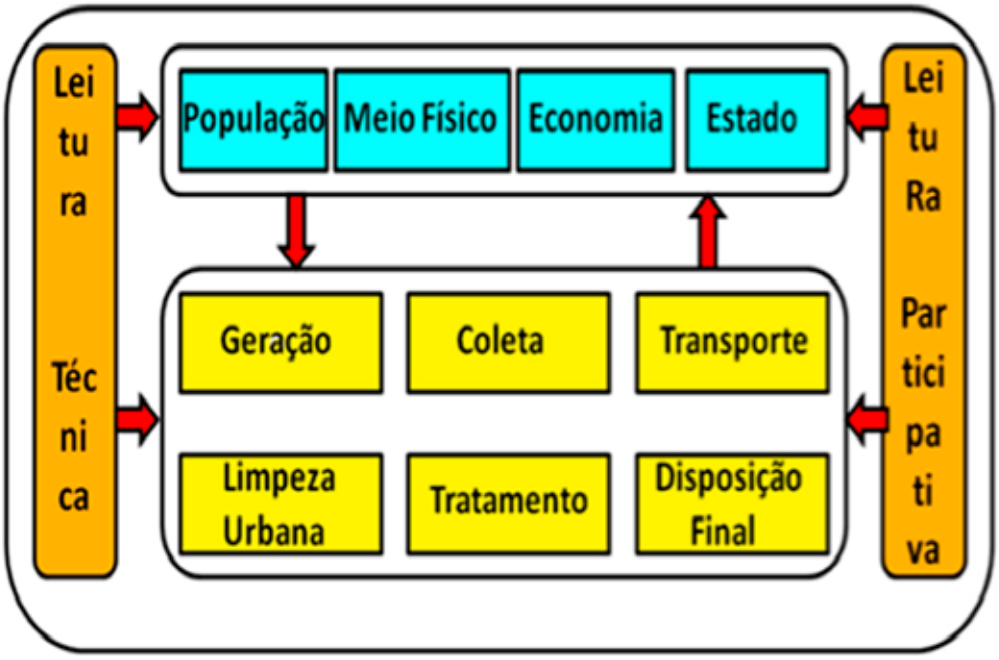


Figura 4: Sistema de Resíduos Sólidos
Organização: Grupo de Resíduos Sólidos do IFS/2009.

BOOK_LIVRO1.pdf 63 29/12/2014 11:20:33

De acordo com a legislação nacional em vigor, a visão sistêmica e a gestão integrada dos resíduos sólidos são importantes elementos do saneamento básico. A universalização do acesso aos serviços de saneamento torna-se determinante para a melhoria da qualidade de vida, e consequentemente da relação homem e natureza, na busca da redução da geração, do reaproveitamento de materiais com inserção na cadeia produtiva, e ainda, do tratamento adequado e da destinação ambientalmente adequada dos resíduos e disposição ambientalmente correta dos rejeitos.

Dentro do contexto da visão sistêmica para a gestão dos resíduos destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, capaz de gerar trabalho e renda e promover a cidadania. No fortalecimento desse sistema considera-se também importante a transversalidade e a integração de políticas e normativas públicas, e ainda, investimentos operacionais e financeiras.

O desenvolvimento de ações dentro dessa visão sistêmica da questão dos resíduos sólidos permite integrar procedimentos de gestão no contexto da sustentabilidade, contemplando as diretrizes da equidade social, viabilidade econômica e qualidade ambiental, previsto na legislação vigente em nosso país.

Na prática, faz-se necessário conhecer as particularidades concretas locais para construção de cenários e posteriormente estabelecimento de estratégias e políticas regionais integradas para a gestão de resíduos sólidos.

A ação integrada torna relevante o ponto de vista da abordagem sistêmica para compreensão dos efeitos adversos e benéficos causados pelos resíduos sólidos, além de valorizar uma postura com responsabilidade socioambiental na gestão e na melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

1.4.3 As instâncias de coordenação

Por entender que participar significa fundamentalmente redistribuir o poder político entre as várias instâncias sociais, o Governo Estadual está atento a essa necessidade de democratização do planejamento ambiental. E na medida em que prioriza a construção do PERS/SE, apoiando-se nas indicações definidas no Manual de Orientação para Elaboração de Planos de Resíduos Sólidos, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, faz uma aposta acertada na mobilização social

BOOK_LIVRO1.pdf 64 29/12/2014 11:20:33

transparente e participativa e na necessidade de divulgação de todas as etapas do trabalho.

Ademais, tanto o Termo de Referência como o próprio manual do MMA estipula a formação de dois fóruns de acompanhamento: o Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação. Com funções distintas, com objetivos específicos e, fundamentalmente, como momentos diferenciados das instâncias de coordenação do processo participativo de elaboração do PERS/SE, esses dois fóruns apostam claramente na avaliação permanente e no diálogo como papel estratégico do planejamento do setor de resíduos sólidos.

Nesse sentido, trata-se de assegurar que as duas grandes instâncias do planejamento ambiental, a técnica e a participativa, dialoguem e possam contribuir para o entendimento dos resíduos sólidos em toda a sua rede de interações que incluem elementos sociais, políticos, culturais, ambientais e socioeconômicos.

É oportuno colocar que a articulação entre o Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação reforça o protagonismo sócio político do cidadão e das organizações sociais, na medida em que estabelece estratégias para favorecer o diálogo através de canais de participação entre o Estado e a sociedade civil e assim fortalecer os princípios da gestão democrática. Do que foi exposto, pode-se afirmar que a participação dos atores sociais passa a ser algo vital na elaboração do PERS/SE, assim como o oxigênio é para a vida, contribuindo para formatar uma nova cultura sociopolítica para o Estado de Sergipe.

A Figura 5 identifica as competências e as atribuições das duas instâncias de coordenação prevista no processo de elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe.

BOOK_LIVRO1.pdf 65 29/12/2014 11:20:33



Figura 5: As instâncias de coordenação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe
Organização: M&C Engenharia.

1.4.3.1 O Comitê Diretor

O Comitê Diretor constitui um colegiado formado por gestores e técnicos de diferentes órgãos públicos da esfera federal, estadual e municipal, que contemplam as diversas políticas públicas, cuja tarefa remete a um conjunto de ações voltadas à coordenação e aprovação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

O Comitê Diretor se constitui num órgão de acompanhamento do processo de construção do PERS/SE e foi nomeado por ato oficial e integrado por representantes das instituições públicas relacionadas com a gestão dos resíduos sólidos, com um número de membros compatível com um organismo com papel executivo.

A partir da primeira reunião com os técnicos da SEMARH, foi decidido conjuntamente que o Comitê Diretor do PERS/SE seria formado por representantes dos seguintes órgãos: Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), Secretaria de Estado da Saúde (SES), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano (SEDURB), Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

BOOK_LIVRO1.pdf 66 29/12/2014 11:20:33

(CODEVASF), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Presidência ou Superintendência dos Consórcios de Resíduos Sólidos, Ministério Público Estadual, Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), Secretaria de Estado da Inclusão, Assistência e Desenvolvimento Social (SEIDES), Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Energético Sustentável (SEINFRA), Secretaria de Estado da Educação (SEED), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Empresa de Desenvolvimento Sustentável do Estado de Sergipe (PRONESE), Assembleia Legislativa e representante da Prefeitura Municipal de Aracaju.

1.4.3.2 O Grupo de Sustentação

O Grupo de Sustentação é constituído por diversos representantes de variados segmentos sociais, cuja tarefa é promover o debate acerca da política de resíduos sólidos no âmbito do Estado de Sergipe e na esfera dos quatro consórcios de Saneamento definidos no Plano de Regionalização de Resíduos Sólidos, de modo a implementar ações de caráter social, educativo e ambiental que provoquem uma mudança de cultura e comportamento de ordem ambientalmente sustentável.

O Grupo de Sustentação é o fórum de representação da sociedade civil no processo de construção do PERS/SE e o organismo político de participação social formado por representantes da sociedade organizada; é responsável em garantir o debate e o engajamento de todos os segmentos ao longo do processo participativo e por ajudar a consolidar as políticas públicas de resíduos sólidos em nosso Estado. Sua formação integra ainda representantes do Conselho do Meio Ambiente, de Saúde, de Saneamento Básico e Desenvolvimento Urbano, representantes das Associações de Municípios e de organizações da sociedade civil (entidades profissionais, sindicais, empresariais, movimentos sociais e ONG, comunidade acadêmica) e convidados.

A partir da primeira reunião com a SEMARH, foi decidido conjuntamente os componentes d o Grupo de Sustentação do PERS/SE, formado por representantes das seguintes instituições: Ensino superior (Universidade Tiradentes, Instituto Federal de Sergipe e Universidade Federal de Sergipe – Ambiental); Cooperativa

BOOK_LIVRO1.pdf 67 29/12/2014 11:20:33

de Reciclagem (Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju – CARE, e Cooperativa de Catadores de Lagarto); Quilombola (Associação da Comunidade Quilombo do Pov. Mocambo); Organizações Não Governamentais (Sociedade de Apoio Sócio Ambientalista e Cultural – SASAC, Centro Dom José Brandão de Castro e Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Sergipe – FETASE); Movimentos Sociais (Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCMR, Movimento Popular Ecológico – MOPEC); Setor Empresarial (Banco do Nordeste, Banco do Brasil, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, Instituto G Barbosa, Câmara de Dirigentes Lojistas de Aracaju – CDL, Estre Ambiental e Torre Empreendimentos); Conselhos Federais e Estaduais, dentre outros.

1.5 METODOLOGIA

O presente Projeto de Mobilização Social e Divulgação propõe o uso de metodologias e procedimentos que visam a sensibilizar e mobilizar uma ampla quantidade de atores envolvidos direta e indiretamente com a questão dos resíduos sólidos em nosso Estado. A metodologia representa a criação de um sentido pedagógico coletivo capaz de mobilizar os atores sociais para o desafio da elaboração do PERS/SE. A intencionalidade é construir momentos e vivências pedagógicas e educativas que possam mobilizar os atores sociais para a tarefa de participação e corresponsabilidade pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe, uma construção coletiva.

O PERS/SE tem basicamente quatro momentos metodológicos: projeto de mobilização social e divulgação, diagnóstico regional dos resíduos sólidos, estudos de prospecção e escolha do cenário de referência e diretrizes estratégicas para implementação (Figura 6).

BOOK_LIVRO1.pdf 68 29/12/2014 11:20:33

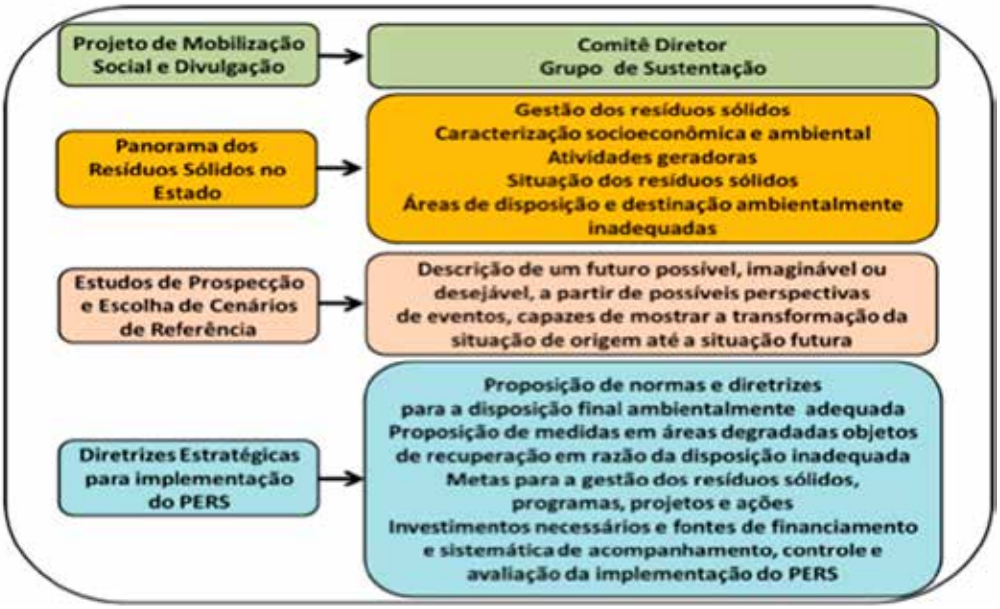


Figura 6: O processo de elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe
Organização: M&C Engenharia.

1.5.1 Identificação de atores sociais envolvidos na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos

Os atores e segmentos sociais estratégicos podem ser identificados pela importância e contribuição para pensar as questões inerentes ao planejamento e a gestão dos resíduos sólidos. Para que o processo de elaboração do PERS/SE ocorra de maneira adequada destaca-se a importância dos atores assumirem seus papéis sociais econômicos e políticos, pois são eles os sujeitos que mais conhecem a realidade dos RS em nosso estado e podem efetivamente refletir sobre tal questão e propor estratégias oportunas, eficientes e eficazes de intervenção na realidade. Nesse sentido, são valiosas as contribuições desses atores sociais em termos de:

a) Divulgação ampla e implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe;

b) Cumprimento das parcerias entre o poder público, a sociedade civil e o setor privado;

BOOK_LIVRO1.pdf 69 29/12/2014 11:20:33

c) Superação dos desafios e problemas para que o Estado de Sergipe elabore e programe a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos em seu amplo espectro de atuação;

d) Sensibilização e conscientização sobre as possibilidades de sustentabilidade socioambiental dos resíduos sólidos como um capítulo especial do saneamento básico;

e) Contribuição para o encerramento das atuais formas de disposição inadequada de resíduos sólidos e de áreas órfãs degradadas e assim cumprir adequadamente as exigências previstas na Lei Federal Nº 12.305/2010.

A efetiva participação social pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, buscando a convergência dos múltiplos anseios em torno de consensos no interesse da sociedade civil organizada, envolvendo escolas, gestores públicos, universidades, centros de pesquisa e escolas técnicas, institutos de tecnologia, movimentos sociais, parlamentares, técnicos de variados setores, acadêmicos, agentes comunitários, setor privado, mídia entre tantos outros atores e segmentos envolvidos na questão dos RS.

No Comitê Diretor e no Grupo de Sustentação estão definidos os principais representantes dos atores sociais envolvidos, que englobam, respectivamente, o poder público e setores da sociedade civil organizada. Cabe agora destacar que o setor empresarial também assume um papel fundamental enquanto agente social produtor de resíduos sólidos. Nesse sentido, é necessário ressaltar e existência de algumas empresas que trabalham direta ou indiretamente com tais resíduos em nosso Estado e os representantes desse setor empresarial, a exemplo da TORRE Empreendimentos, Estre Ambiental, Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), representante estadual da Confederação Nacional da Indústria (CNI), representante da Confederação Nacional do Transporte (CNT), e representantes do Clube de Diretores Lojistas (CDL) das principais cidades sergipanas, como Aracaju, Itabaiana e Lagarto.

Assume-se que outros atores públicos e privados poderão participar do processo de construção do plano que se caracteriza pela abertura, transparência e diálogo permanente, como foi visto anteriormente na definição dos princípios

BOOK_LIVRO1.pdf 70 29/12/2014 11:20:33

norteadores das ações e das diretrizes do planejamento territorial e ambiental de resíduos sólidos.

1.5.2 Instrumentos e definição de estratégias de divulgação junto à comunidade

No Brasil, cada vez mais a participação social tem se configurado e se consolidado como verdadeiro caminho para validação ou não de políticas públicas. Para tanto, a sociedade deve estar devidamente informada para qualificar os embates na busca de soluções possíveis dos problemas e conflitos, bem como utilizar instrumentos e estratégias de divulgação para ampliar o alcance do conhecimento ambiental. Tais questões não são diferentes com relação aos resíduos e tampouco devem ser desconsideradas na construção de planos e estratégias de ação no setor do saneamento básico.

O processo de divulgação contribuirá para a promoção da transparência das decisões tomadas na coletividade. Serão disponibilizadas informações acerca de estudos e propostas para soluções de problemas, de identificação de novos caminhos referentes à gestão de resíduos sólidos, além da capacitação da sociedade para a participação em todas as etapas do processo que envolve os resíduos como questão econômica, social, ambiental, política e tecnológica.

A divulgação é um importante instrumento na sensibilização e informação da população, do setor produtivo e dos envolvidos no processo de gestão dos resíduos sólidos. Na construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos as estratégias de divulgação são de suma importância, uma vez que elas contribuem para participação efetiva de todos os representantes da sociedade. Sabe-se, portanto, que essas estratégias devem ser implementadas durante todo o processo, desde os primeiros momentos de sensibilização, passando pela construção do trabalho e devem estar fortalecidas durante a implantação e avaliação do PERS/SE.

Os assuntos abordados nas estratégias de divulgação versam ainda sobre os elementos que comporão o PERS/SE, com destaque para os seus objetivos, metas, cronogramas e principais atividades a serem desenvolvidas nas etapas de diagnóstico participativo, propostas de intervenções e apresentação das proposições e validação do plano.

BOOK_LIVRO1.pdf 71 29/12/2014 11:20:33

Em respeito à natureza do presente projeto, pautada na participação e na mobilização social, o PERS/SE utilizou uma série de mecanismos de divulgação junto à comunidade, alguns deles previstos no artigo oitavo, capítulo terceiro do título II, da Lei Federal Nº 12.305/2010.

a) **Palestras regionais durante a 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente (CNMA) em Sergipe.** Por ocasião da realização da 4ª CNMA, está em fase de discussão no país a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos com foco nos seguintes eixos temáticos: produção e consumo sustentáveis; redução de impactos ambientais; geração de emprego e renda; e educação ambiental. Em Sergipe, a CNMA contou com setenta e cinco conferências municipais, quatro conferências regionais realizadas nas cidades de Ribeirópolis, Boquim, Propriá e Laranjeiras, e culminando com a conferência estadual, prevista para Aracaju no dia três de setembro do corrente ano. Em muitas das conferências municipais já se divulga a realização do PERS/SE e nas quatro conferências regionais e na estadual foi aberto um espaço específico para que membros da equipe da M&C Engenharia pudessem dar a conhecer o escopo, a metodologia e a natureza participativa dos trabalhos da consultoria. Mas além do conhecimento sobre os trabalhos, espera-se que haja o envolvimento dos segmentos sociais presentes na CNMA a fim de contribuir para as etapas de diagnóstico, proposição de intervenções, validação e divulgação do PERS/SE. Será solicitado aos participantes da CNMA que ampliem as notícias sobre o PERS/SE em seus municípios e assim também contribuam com as estratégias de divulgação junto à comunidade.

b) **Criação de link sobre resíduos sólidos na página web da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH)**. Tal instrumento tem como objetivo estratégico divulgar as etapas de construção coletiva do PERS/SE. No link no site eletrônico da SEMARH é dado destaque para as informações sobre o PERS/SE, como por exemplo, a realização das consultas públicas, a obtenção de informações sobre a situação dos RS na escala municipal e regional e as audiências para validação dos diagnósticos e para apresentação e aprovação do plano. O site está aberto ao público que inclusive pode alimentar o PERS/SE

BOOK_LIVRO1.pdf 72 29/12/2014 11:20:33

com questionamentos e informações na escala local da sua comunidade. Espera-se assim que notícias sobre planejamento e gestão de RS em Sergipe sejam veiculadas com maior frequência e alcance um público mais amplo.

c) Indicação oficial pelas Prefeituras de no mínimo um representante municipal para participar das oficinas territoriais, priorizando membros do grupo técnico de apoio aos consórcios de saneamento. O objetivo dessa forma de instrumento é construir uma espécie de mala direta com os gestores municipais responsáveis pelos resíduos sólidos e facilitar o contato telefônico e por e-mail. É utilizado como estratégia de comunicação na fase preparatória de mobilização social do PERS/SE o envio de correio eletrônico (e-mail) e do contato telefônico direto com representantes das prefeituras para agendamento de visitas aos municípios, principalmente aqueles do Consórcio do Sul e Centro Sul. Esses representantes também podem contribuir para a divulgação do PERS/SE junto à comunidade local e aos mais variados segmentos sociais.

d) Fórum virtual. O Fórum virtual representa uma modalidade de estratégia participativa e de controle social que possibilita à população mais um espaço de interação, discussão e apresentação de propostas para a elaboração do PERS/SE. Os representantes da sociedade civil, do setor público e do setor empresarial têm mais um espaço para interagir, compartilhar e aprimorar conhecimentos e experiências a respeito da gestão e do manejo de resíduos sólidos. Tal fórum pode ser disponibilizado por meio do próprio site da SEMARH.

e) Outros instrumentos e estratégias. Foi prevista a elaboração de folder, cartilhas, faixas informativas e banner para serem expostos em locais de maior circulação de pessoas por ocasião das oficinas de RS. Os conteúdos deste espaço de interação são desenvolvidos em conjunto com os diversos atores sociais envolvidos, com o Grupo de Sustentação e contará com o apoio do Comitê Diretor.

BOOK_LIVRO1.pdf 73 29/12/2014 11:20:33

1.5.3 Capacitação dos atores interessados

O processo de elaboração do PERS/SE pressupõe a participação da sociedade e o controle social, constituindo-se um instrumento de avaliação da gestão pública na perspectiva de melhoria dos serviços prestados. Demanda então um novo modelo de planejamento que envolva representantes da sociedade civil, do poder público e da iniciativa privada, ocasionando assim mudanças de comportamento e de hábitos dos sujeitos sociais a respeito da temática dos resíduos sólidos. Essas mudanças estão associadas à necessidade de capacitação permanente dos gestores públicos e privados e de representantes da sociedade organizada.

Estão previstos os seguintes momentos de capacitação durante a elaboração do PERS/SE:

a) **Oficina para os membros das instâncias de coordenação (Comitê Diretor e Grupo de Sustentação) do PERS/SE.** Tal oficina tem como objetivo a apresentação dos componentes dos fóruns de acompanhamento e a discussão da presente proposta de mobilização e divulgação;

b) **Oficina para diagnóstico de resíduos sólidos.** Essa oficina foi realizada principalmente com os gestores municipais responsáveis pelos resíduos sólidos, representantes dos quatro consórcios de saneamento e com outros membros do Grupo de Sustentação tendo como objetivo principal traçar um panorama da situação dos RS na escala municipal e regional;

c) **Oficina para validação do diagnóstico territorial e dos estudos prognósticos.** Essa oficina se constitui também num momento de capacitação, realizada em Aracaju e teve como objetivo validar o diagnóstico regional e discutir os cenários de referência. O público alvo capacitado também é variado e inclui gestores municipais e representantes de segmentos sociais interessados na questão dos resíduos sólidos na escala municipal e no âmbito regional dos consórcios de saneamento. Além desses atores, está prevista a participação dos componentes do Comitê Diretor.

BOOK_LIVRO1.pdf 74 29/12/2014 11:20:33

d) Oficina para construção das diretrizes e estratégias do PERS/SE. Corresponde ao momento de encontro dos atores do PERS/SE para discutir diretrizes para o planejamento, proposição de normas, metas para gestão dos resíduos sólidos e propostas de programas, projetos e ações. Embora seja um momento que se aproxima da finalização do plano, essa oficina também se configura como uma capacitação, uma vez que o exercício de construção do PERS/SE supõe a troca de informações entre os agentes sociais, construindo um verdadeiro espaço de diálogo educativo e cidadão. Esse evento foi formado pelas representações públicas e civis relacionadas ao manejo e a gestão de resíduos sólidos no âmbito estadual, na escala regional dos consórcios e dos municípios e pelos componentes do Comitê Diretor e ocorreu na capital sergipana no mês de outubro de 2014.

1.5.4 Eventos para o diagnóstico socioambiental dos resíduos sólidos

Em função das dificuldades de obtenção de dados secundários sobre RS na escala municipal e regional, a realização de eventos se constitui numa estratégia chave para obtenção de informações primárias sobre a realidade local dos resíduos em nosso estado. Não resta dúvida que por sua natureza prática e dialógica, eventos participativos são estratégicos para obtenção de dados recentes sobre a realidade dos RS numa escala adequada para o PERS/SE.

Vale ressaltar que a etapa específica do diagnóstico correspondente a um momento chave do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, uma vez que servirá de base orientadora para as demais fases previstas, ou seja, aos estudos de prospecção e a escolha do cenário de referência e a formulação de diretrizes e estratégias de implementação do PERS/SE.

Durante a fase de construção do panorama de resíduos sólidos no Estado, foi realizado um evento específico em forma de oficina em função de sua capacidade de mobilizar inteligência criativa e apresentar propostas práticas associadas ao cotidiano dos atores sociais. Tal evento teve a formação de grupos de trabalho. É válido destacar que os quatro outros eventos previstos no PERS/SE, de uma maneira ou outra, também contribuiram para a consolidação do diagnóstico.

BOOK_LIVRO1.pdf 75 29/12/2014 11:20:33

Na fase de diagnóstico, as atividades dos grupos de trabalho foram divididas em dois momentos de reflexão. No primeiro, o foco está voltado para identificação dos lixões e de áreas órfãs na escala de cada município, e no segundo momento o diálogo foi levado a cabo por meio da técnica da matriz com três colunas referenciais para identificação de problemas relacionados aos resíduos sólidos, para elaboração de soluções dos problemas e definição de prioridades (Quadro 1).

Quadro 1: Modelo da Matriz de Resíduos Sólidos para a Oficina de Diagnóstico Participativo

Questões sobre os Resíduos Sólidos		
Problemas	**Soluções**	**Ações Prioritárias**

Organização: M&C Engenharia.

As questões norteadoras das discussões nos grupos de trabalho para alimentar a matriz, nesse momento de diagnóstico participativo, são:

a) Quais os problemas mais graves a respeito dos resíduos s**ólidos n**a escala do seu município?

b) Que soluções podem ser apontadas para o enfrentamento desses problemas levantados?

c) Que ações devem ser priorizadas para a implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos considerando a realidade municipal e dos consórcios?

Para a obtenção de informações primárias, foram também enviados para os gestores municipais de RS formulários com questões sobre aspectos técnico-gerenciais, políticos, institucionais, econômicos, locacionais e sobre os oito tipos específicos de RS estabelecidos no TDR – Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico, Resíduos Industriais, Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), Resíduos da Construção e Demolição (RCD), Resíduos Agrossilvopastoris, Resíduos de Serviços de Transportes e Resíduos de Mineração.

BOOK_LIVRO1.pdf 76 29/12/2014 11:20:33

No entanto, vale ressaltar que a estratégia de diagnóstico participativo não inviabiliza o uso de fontes convencionais de informação, como é o caso dos Censos Demográficos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), cujos dados apresentam sequência histórica sobre condições de vida e infraestrutura domiciliar, e do SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento) com uma amostra que inclui uma infinidade de dados específicos sobre resíduos sólidos em dezoito municípios sergipanos, abrangendo os quatro consórcios de saneamento. Por último, mas nem por isso menos importante, vale ressaltar os estudos acadêmicos defendidos como Monografias de Especialização, Dissertações de Mestrado ou Teses de Doutorado, principalmente junto ao PRODEMA/UFS, e os TCCs apresentados em Faculdades e Universidades públicas e particulares ou no Instituto Federal de Sergipe. O Plano de Regionalização da Gestão dos RS em Sergipe realizou uma revisão da literatura que foi atualizada no PERS/SE.

É conveniente destacar também que está em fase de consulta em Sergipe a formatação do Sistema Nacional de Informações sobre Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), conforme previsto na Lei Nº 12.305/2010. Esse sistema, pensado em moldes semelhantes ao SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento), será de fundamental importância para diagnosticar a situação dos RS com dados secundários atualizados e alimentados pelos gestores municipais. Espera-se que o sistema esteja disponível até a fase de implementação do PERS/SE.

1.5.5 Definição da metodologia das plenárias

As plenárias das oficinas de RS funcionaram como audiência, consulta pública e capacitação com o objetivo de refletir criticamente sobre o panorama dos resíduos sólidos no Estado de Sergipe, destacando os problemas, soluções e ações que visem a auxiliar o processo de construção, avaliação e implementação do PERS/SE em bases participativas. Considerando que trabalhar com os resíduos sólidos pressupõe a existência de interesse e conflitos múltiplos, a ideia de reuniões plenárias se coaduna com o espírito democrático e está pautado na mobilização cidadã.

Além da fase de mobilização prévia, as plenárias das oficinas funcionaram por meio das seguintes momentos metodológicos: credenciamento dos participantes, abertura oficial, painel temático sobre uma das etapas do PERS/SE (Oficina 1 – Apre-

BOOK_LIVRO1.pdf 77 29/12/2014 11:20:33

sentação do Projeto de Mobilização Social e Divulgação; Oficina 2 - Diagnóstico de RS em Sergipe; Oficina 3 - Cenário de Referência; e Oficina 4 - Diretrizes e Estratégias de Implementação), atividades práticas com os participantes em forma de grupos de trabalho, socialização dos resultados e encerramento com encaminhamentos (Quadro 2).

Quadro 2: Programação para as Oficinas Participativas de RS.

Programação	
Horário	**Atividades**
07:30 às 08:00	Credenciamento
08:00 às 08:30	Abertura Oficial
08:30 às 09:00	Painel Temático sobre RS em Sergipe: Oficina 1. Apresentação do Projeto de Mobilização Social e Divulgação Oficina 2. Diagnóstico de RS em Sergipe Oficina 3. Cenário de Referência de RS Oficina 4. Diretrizes e Estratégias de Implementação do PERS/SE
09:00 às 11:00	Grupos de Trabalho (GT)
11:00 às 12:45	Plenária de Socialização dos Resultados
12:45 às 13:00	Encerramento

Organização: M&C Engenharia.

No tocante à terceira oficina, foram apresentados os cenários de referência para um futuro possível e discutidas as metas estabelecidas para o plano.

Na oficina número quatro, os GTs trabalharam com questões associadas às agendas setoriais de implementação e, para tanto, se fez o uso de matrizes.

Vale salientar que cada GT das oficinas teve seu relator escolhido previamente pelos componentes da plenária. A função do relator foi apresentar os resultados na sessão plenária final. Cada grupo foi orientado por um facilitador que coordenou os trabalhos nesse momento de consulta, discussão e sistematização das ideias. Os facilitadores agregaram as ideias semelhantes indicadas pelos participantes e sintetizaram as propostas aprovadas pelo grupo.

BOOK_LIVRO1.pdf 78 29/12/2014 11:20:33

O desenvolvimento das discussões sobre a temática proposta e o uso das técnicas pedagógicas estimularam o engajamento e o comprometimento das pessoas envolvidas, assim como abriram possibilidades de avaliar o grau de eficiência da gestão pública dos resíduos no Estado de Sergipe, fortalecendo assim o conceito de responsabilidade compartilhada frente ao tema.

O trabalho de mobilização social para resíduos sólidos pretende orientar e provocar diálogo entre a sociedade civil, os representantes do Estado e dos setores econômicos em reuniões públicas a respeito da questão dos resíduos sólidos que a todos afeta. As audiências públicas em forma de oficinas participativas de RS representaram momentos de análises das questões socioambientais, levantamento de problemas, elaboração de propostas, definição de prioridade de ações a respeito dos resíduos sólidos e validação do trabalho.

1.6 CRONOGRAMA

O desenvolvimento das ações do PERS/SE descritas nos itens acima seguiu as determinações da SEMARH e está apresentado no Cronograma Geral de Atividades (Figura 7) e no Cronograma de Atividades do Plano de Mobilização e Divulgação (Figura 8).

O primeiro apresenta as principais atividades por produto e o respectivo acompanhamento de realizações e o segundo traz as ações de mobilização e divulgação.

Convém ressaltar que os cronogramas foram usados como ferramentas de planejamento e acompanhados durante a elaboração do PERS/SE, tendo sido feitos ajustes conforme definição de novas diretrizes do Comitê Diretor e do Grupo de Sustentação.

BOOK_LIVRO1.pdf 79 29/12/2014 11:20:33

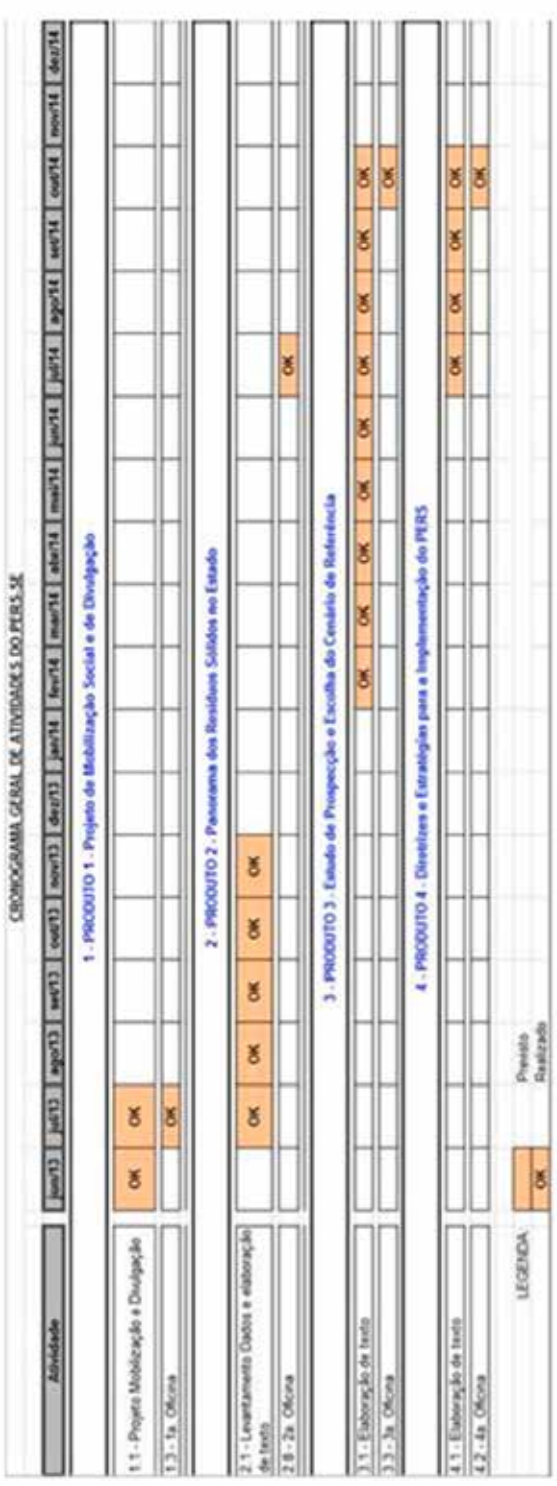


Figura 7: Cronograma Geral de Atividades do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 80 29/12/2014 11:20:33

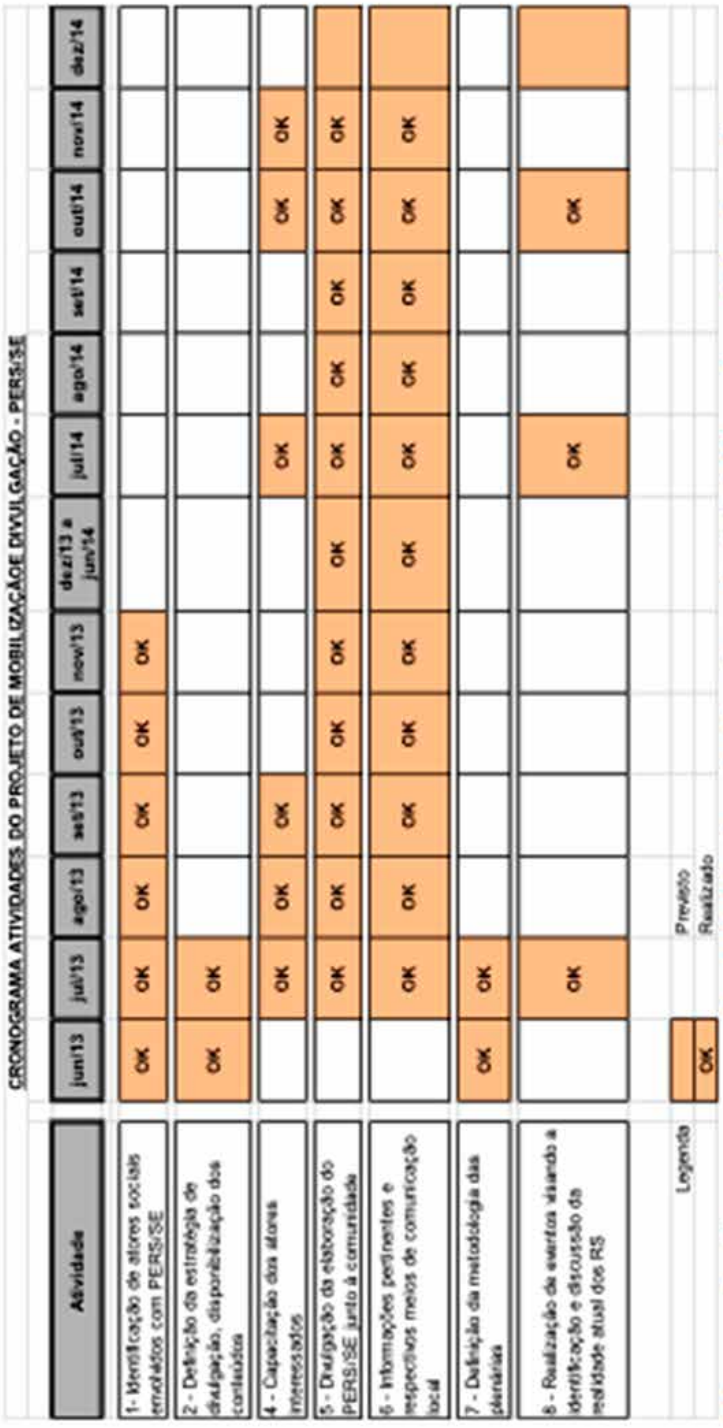


Figura 8: Cronograma de Atividades do Projeto de Mobilização e Divulgação
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 81 29/12/2014 11:20:33

02 Parte

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

BOOK_LIVRO1.pdf 82 29/12/2014 11:20:33

2.1 METODOLOGIA

De maneira geral, trabalhar com o amplo universo dos resíduos sólidos implica a adoção de uma série de estratégias metodológicas. No caso específico de Sergipe, a dificuldade de obtenção de dados e informações sobre alguns tipos de RS orientou as ações de sistematização do diagnóstico para um variado leque de estratégias.

A metodologia envolveu coleta de dados e informações primárias e secundárias relativos aos resíduos resultantes de oito tipos de atividades geradoras de RS em Sergipe. Para a coleta de dados primários, foi utilizado um questionário padrão enviado às 75 Prefeituras Municipais do Estado, em agosto de 2013. Os dados obtidos na pesquisa foram sistematizados pela equipe de trabalho. Nesse momento, algumas lacunas foram encontradas e, em função de inconsistências, algumas informações foram comparadas como as existentes no SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) ou com outras fontes de dados, como é o caso da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2008) produzida pelo IBGE. Para as Prefeituras do Consórcio do Baixo São Francisco que não responderam ao questionário foram utilizados os dados obtidos no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Sergipanos da Bacia do Rio São Francisco.

Por meio dos questionários, foram levantadas informações sobre: custos operacionais e recursos humanos; políticas públicas de resíduos sólidos; geração, coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos; coleta seletiva no município; serviços de limpeza urbana: varrição de vias públicas, capina e poda, manejo e tratamento de resíduos sólidos urbanos; destinação final; informações sobre catadores e catadoras de material reciclável; resíduos da construção (RCD) e coleta e destinação final dos resíduos de serviços de saúde (RSS).

No entanto, ao realizar a sistematização, muitas perguntas não foram respondidas ou foram mal interpretadas e as respostas foram diversas em relação às opções fornecidas por outros municípios. Por outro lado, outras perguntas ficaram sem respostas das Prefeituras Municipais ou porque não se dispunham as informações ou porque o tempo foi muito exíguo para pesquisar e informar. A capital de Sergipe, Aracaju, por exemplo, a cidade mais populosa do Estado, não

BOOK_LIVRO1.pdf 83 29/12/2014 11:20:33

disponibilizou várias informações que seriam de interesse para o estudo e que, certamente, existem.

Dos 75 municípios do Estado de Sergipe, foram sistematizadas informações dos questionários de 69, representando 92% do total. Até o momento da redação deste documento, os seis municípios que não se obtiveram informações diretas por meio do questionário são: Feira Nova, Cumbe, Nossa Senhora Aparecida, Santa Rosa de Lima, Barra dos Coqueiros e Itaporanga d Ajuda.

Também foram enviados questionários com perguntas sobre tipos específicos de RS para órgãos públicos ou de economia mista (DESO, ADEMA, DNPM, INFRAERO, JUCESE, Terminal Rodoviário Governador José Rollemberg Leite, Terminal Marítimo Inácio Barbosa e Aeroporto Santa Maria) e para empresas privadas (Estre Ambiental, Torre e Asa Brasil). Alguns dados de licenciamento ambiental também foram disponibilizados pela ADEMA para os resíduos industriais e da mineração.

Além dos questionários, foram realizadas visitas aos gestores municipais de resíduos sólidos e aos lixões de quarenta e sete municípios sergipanos, em agosto de 2013. Na oportunidade da visita técnica, o preenchimento de uma planilha de dados sobre os lixões contribuiu para consolidar as informações sobre as áreas de destinação final em termos de localização geográfica por meio de GPS, lixões de povoados, caracterização da área ocupada pelo vazadouro e de seus arredores e também, na oportunidade, foram efetuados vários registros fotográficos.

No caso dos dados secundários, as informações apresentadas foram obtidas principalmente mediante a consulta em sítios de instituições na internet, como por exemplo, IBGE, IPEA, ANP, ANTT, ANVISA, EMBRAPA e EMDAGRO, e de documentos do poder público como é o caso do Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe, do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos Municípios Sergipanos da Bacia do Rio São Francisco e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Nossa Senhora do Socorro. Foram revisados documentos técnicos e acadêmicos que pudessem contribuir com o levantamento de informações relacionadas a resíduos sólidos de Sergipe como um todo e dos consórcios de Saneamento em particular.

A série de documentos elaborados pelo IPEA (Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas), no ano de 2012, produzidos com o objetivo de subsidiar

BOOK_LIVRO1.pdf 84 29/12/2014 11:20:33

o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, contribui tanto em termos de orientação metodológica do diagnóstico da situação de RS em Sergipe como pela indicação de fontes de informação, principalmente de sites e de literatura atualizada, embora o universo da pesquisa do IPEA tenha sido o Brasil.

Vale ressaltar que o Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe foi validado pelo Comitê Diretor em reuniões ocorridas em 31 de julho de 2013, 18 de outubro de 2013 e 14 de janeiro de 2014, portanto se configura o registro desse momento. Além disso, foi validado também em 21 de julho, pelo Grupo de Sustentação e sociedade civil, através de oficina realizada em Aracaju/SE.

Por último, uma observação deve ser feita com relação à dificuldade de encontrar dados e informações para alguns tipos específicos de RS definidos pela Lei Nº 12.305/2010, como é o caso dos resíduos agrossilvopastoris, dos industriais, da mineração e dos serviços de transporte. Em termos desses resíduos, a inexistência de dados ou a dificuldade para sistematizá-los, a variedade do tipo de atividades industriais, urbanas e rurais e as limitações da rotina administrativa dos órgãos ambientais competentes dificultaram um diagnóstico mais detalhado e mais preciso da situação dos RS em Sergipe. Por isso algumas vezes se fez necessário o uso de estimativas. Vale ressaltar que mesmo na literatura acadêmica, muito ainda precisa ser feito para sistematizar dados e obter informações precisas e atualizadas sobre os resíduos mais comuns, como é o caso dos RSU, dos RCD e dos RSS.

BOOK_LIVRO1.pdf 85 29/12/2014 11:20:33

2.2
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DO ESTADO DE SERGIPE

2.2.1 Aspectos Gerais

O Estado de Sergipe está situado na porção oriental do Nordeste Brasileiro e ocupa uma superfície territorial de pouco mais de 21.910km², correspondente a 0,26% da área do país e 1,4% da região Nordeste, configurando assim o menor Estado da Federação.

Embora apresente uma pequena superfície, o Estado de Sergipe apresenta uma diversidade paisagística e ambiental e uma variada configuração territorial que vai do litoral úmido ao Sertão semiárido, passando pelo Agreste, uma região de transição geográfica.

Com uma população estimada atualmente de mais de dois milhões e cem mil habitantes, verifica-se uma concentração demográfica na região metropolitana e predomínio do contingente urbano em detrimento da população rural que tem diminuído a sua participação no âmbito estadual.

Segundo o Atlas geohistórico, Sergipe ocupa uma posição privilegiada no conjunto econômico e social do Nordeste, seja em termos do sistema de transporte, em função da inserção de atividade vinculadas à indústria extrativo-mineral, ou mesmo do crescimento do PIB (FRANÇA e CRUZ, 2007).

Do ponto de vista estritamente administrativo, o território de Sergipe está dividido em setenta e cinco municípios (Figura 9). Para efeitos do presente trabalho de diagnóstico, será levada em consideração a regionalização da gestão de resíduos sólidos que definiu quatro territórios dos consórcios de saneamento em nosso Estado: Baixo São Francisco, Agreste Central, Sul e Centro Sul e Grande Aracaju (Figura 10).

BOOK_LIVRO1.pdf 86 29/12/2014 11:20:33

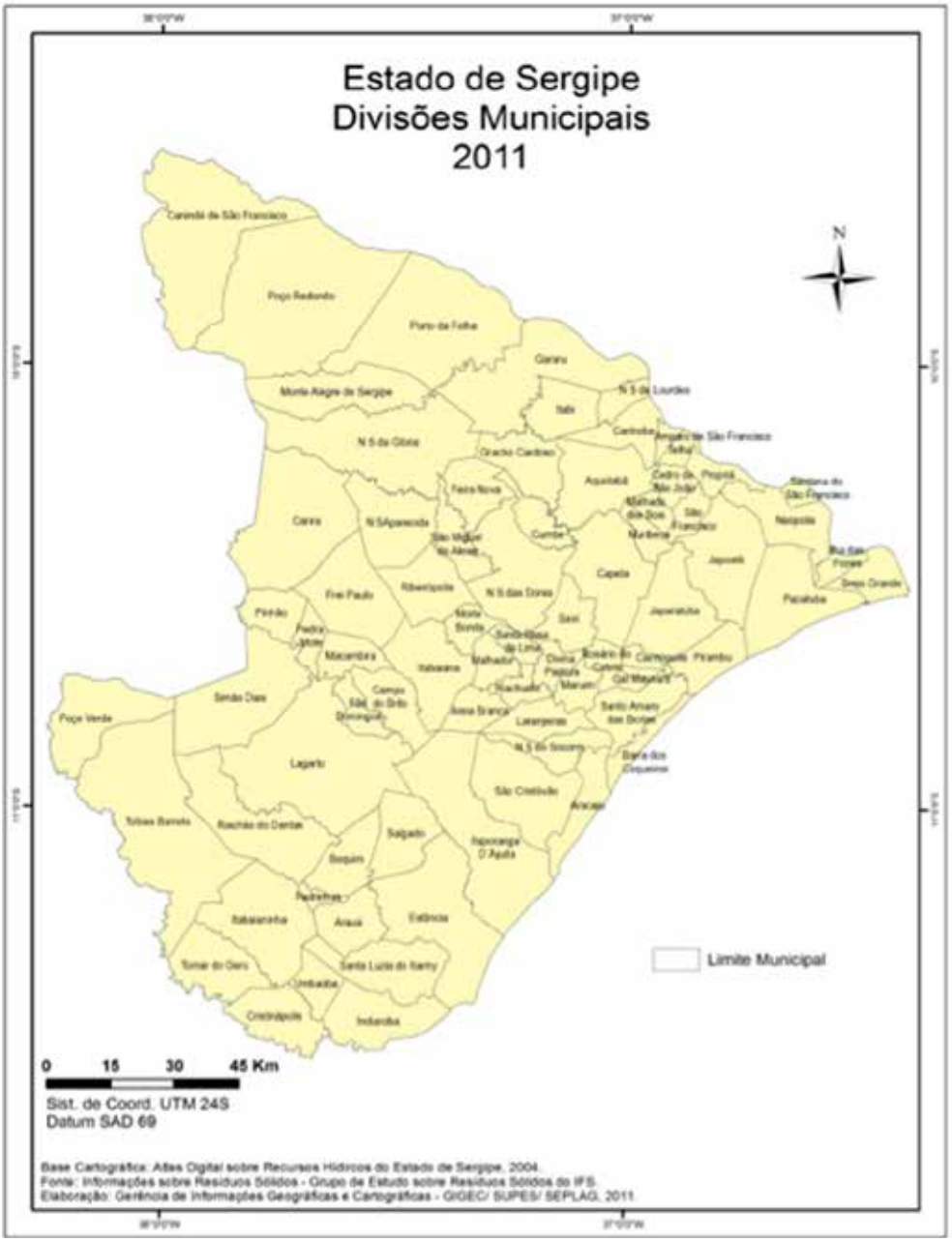


Figura 9: Divisão Municipal de Sergipe.
Fonte: Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe.Elaboração: Grupo de Resíduos Sólidos do IFS.

BOOK_LIVRO1.pdf 87 29/12/2014 11:20:33

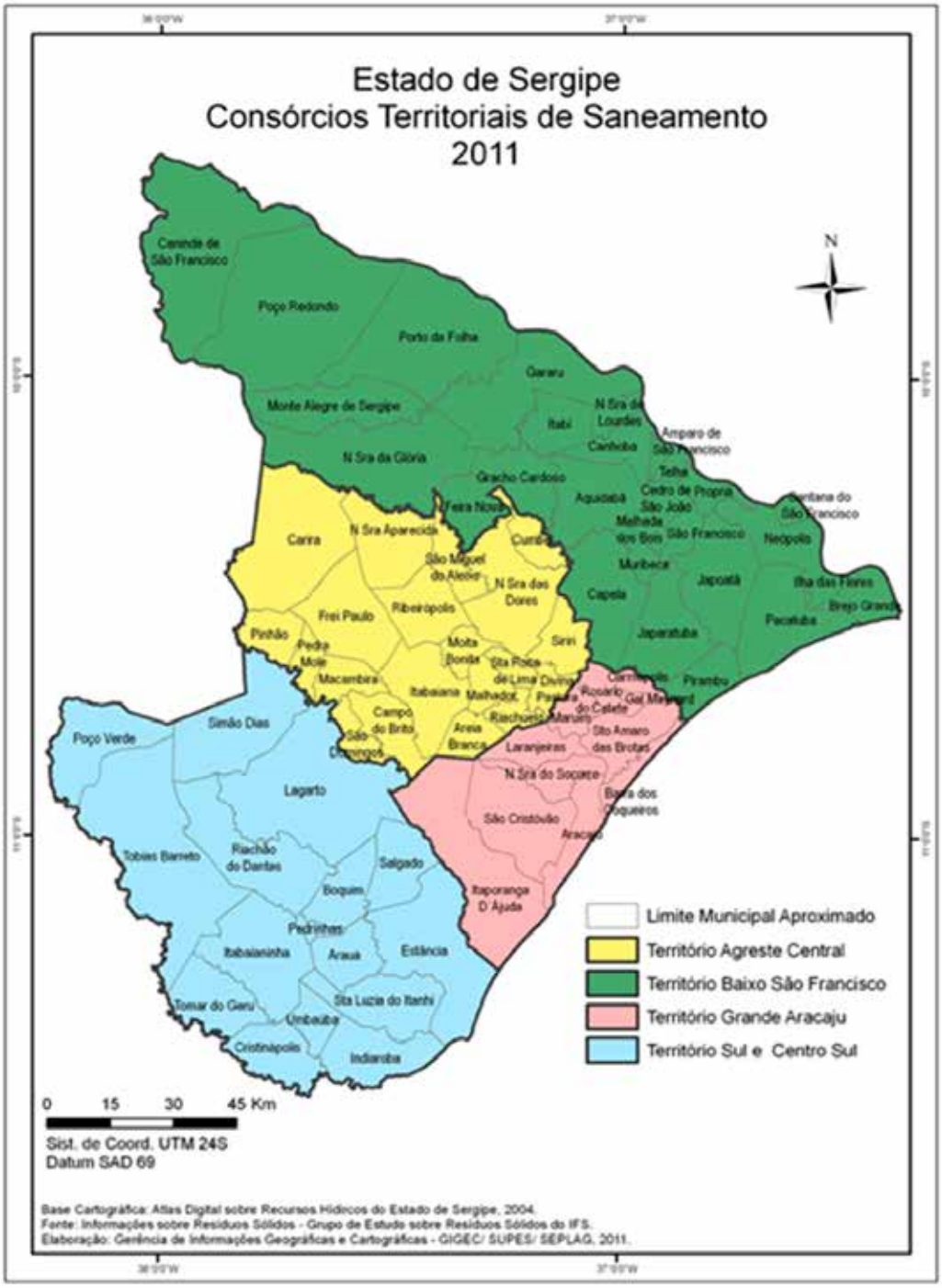


Figura 10: Sergipe. Consórcios de Saneamento.
Fonte: Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe.
Elaboração: Grupo de Resíduos Sólidos do IFS.

BOOK_LIVRO1.pdf 88 29/12/2014 11:20:33

2.2.2 Formas e Etapas de Ocupação e Organização Territorial

A formação do território sergipano guarda forte relação com as atividades pastoris, pois essa foi a primeira forma de ocupação do espaço, iniciada pelos foreiros de Garcia d'Avila, senhor da Casa da Torre, ainda no século XVI (SANTOS e ANDRADE, 1982).

A procura de pastagens e de água para os rebanhos levou esses foreiros a desbravar terras, sendo os pontos de parada para descanso das reses os primeiros locais de formação de fazendas e de povoamento, tendo o rebanho a finalidade de abastecer os engenhos da Bahia e Pernambuco. Segundo o historiador Felisbelo Freire (1977), "antes de sergipano ser lavrador foi pastor".

No século XVII, mais especificamente em 1602, tem início a atividade canavieira que se assenta sobre os terrenos de solos férteis da Zona do Cotinguiba e que, posteriormente, se estende para outros vales das bacias hidrográficas sergipanas. Assim, a partir dessa fase, se instalam as lavouras, dentro do sistema de plantation, baseado na monocultura, na grande propriedade e no trabalho escravo. A expansão dos canaviais contribui para o empurrão do gado para o Agreste e Sertão, fazendo surgir novos núcleos de povoamento. Esta atividade se manteve ao longo desses quatrocentos anos, passando por fases de avanços e de recuos, em consequência de diferentes momentos econômicos e políticos, tendo o seu auge na segunda metade do século XIX, quando o açúcar obteve grande valorização nos mercados internacionais.

Os engenhos marcam a paisagem rural sergipana, assim como a estrutura fundiária, entretanto, ao longo dos anos, com a modernização, foram substituídos pelas usinas, que se concentraram num número bem pequeno mantendo ainda grandes áreas ocupadas com canaviais, sobretudo nos Territórios do Baixo São Francisco e Grande Aracaju. Mais recentemente, a cana-de-açúcar volta a ganhar força, com a instalação de mais uma Usina, no município de Capela, ampliando a área cultivada, inclusive com o retorno de áreas que estavam ocupadas com pastagens.

O desbravamento do Agreste Sergipano, no início do século XVII, também teve a ajuda daqueles que procuravam minas de prata na Serra de Itabaiana e

BOOK_LIVRO1.pdf 89 29/12/2014 11:20:33

vizinhanças, abrindo novos caminhos, conquistando novas áreas que passaram a ser ocupadas com pequenas propriedades voltadas para os cultivos alimentícios destinados, em grande parte, ao abastecimento dos engenhos. Aproveitando a situação, o gado avança até o sertão, configurando o território sergipano e dando origem a diversas povoações como Campos do Rio Real, hoje Tobias Barreto, Riachão do Dantas e Simão Dias, no Território Sul e Centro Sul Sergipano; Aquidabã, Curral das Pedras, hoje Gararu, e Porto da Folha, no Território Baixo São Francisco; Nossa Senhora das Dores, Malhador, Campo do Brito e Carira, no atual Território do Agreste Central.

As vilas de Itabaiana e Lagarto também estiveram voltadas à pecuária, mas abriram espaço para o desenvolvimento da policultura, com a presença do cultivo de mandioca, feijão, legumes e fumo, configurando o parcelamento da terra em pequenas e médias propriedades e construindo uma sociedade baseada em trabalhadores livres (SANTOS e ANDRADE, 1982). Os reflexos dessa forma de ocupação se cristalizaram e, até hoje, no Território do Agreste Central e no Sul e Centro Sul Sergipano, convivem com as pastagens. Os cultivos alimentícios marcam a paisagem da zona rural, numa distribuição da terra em que se destacam os pequenos estabelecimentos rurais e a agricultura familiar.

O binômio pecuária-cana-de-açúcar contribuiu para a formação do território sergipano e para a organização do espaço atual, com reflexos sobre a distribuição da terra e da população, estabelecendo relação também com as demais atividades econômicas (UFS/SEPLAN, 2007).

No século XIX, a introdução da cultura algodoeira contribui para o adensamento do Agreste e do Sertão, dinamizando as pequenas vilas e fazendo surgir novos povoados que, posteriormente, foram transformados em cidades.

As condições edafoclimáticas, com a presença marcante de um período seco, contribuíram para o avanço dessa cultura tendo em vista a procura dos mercados internacionais e nacionais. Assim, o algodão foi considerado o cultivo dos pobres por ocupar pequenas e médias propriedades, através de meeiros e arrendatários e de pequenos proprietários, destacando-se o trabalho familiar. O povoamento rural se intensificou assim como a ocupação de vilas e cidades, sobretudo daquelas onde estavam localizados os descaroçadores do algodão, a exemplo de Pinhão, Aquidabã, Maruim, entre outros (SANTOS e ANDRADE, 1982).

BOOK_LIVRO1.pdf 90 29/12/2014 11:20:33

O algodão contribui também para o surgimento da indústria têxtil em Sergipe, inicialmente sediada em Aracaju e depois expandida para os municípios de Estância, Propriá, São Cristóvão, Neópolis e Maruim, dinamizando a vida das cidades. Com a decadência dessa produção, houve a migração da população do campo para as cidades ou para outros Estados, onde esse cultivo se expandia, a exemplo do sudeste e sul do país. Como forma de substituição, o pasto e os cultivos alimentícios passam a ocupar essas áreas.

Ainda no final da primeira metade do século XX, a laranja passa a ser cultivada no Sul do Estado, tendo iniciado na Fazenda Garangau, no município de Boquim, se disseminando por todo o sul do Estado, em pequenas e médias propriedades, dando uma nova dinâmica econômica e contribuindo para a instalação de indústrias voltadas para a exportação de sucos, especialmente na cidade de Estância.

O cultivo da laranja e de outros cítricos trouxe para o Sul do Estado uma nova perspectiva em termos de renda da população. Entretanto, nos últimos quinze anos, este cultivo vem passando por dificuldades com a presença de doenças e pragas e mesmo o envelhecimento dos pomares, reduzindo drasticamente o pessoal ocupado e a área colhida, gerando uma crise para o setor.

A segunda metade do século XX traz para Sergipe novas perspectivas de desenvolvimento econômico com a exploração dos recursos minerais presentes no seu subsolo, com destaque para o petróleo, gás natural, calcário, potássio e a instalação de indústrias destinadas ao beneficiamento desses produtos e de outros de menor expressividade econômica.

Estas novas atividades contribuem para o fortalecimento do Território da Grande Aracaju e mais especificamente da capital do Estado que intensifica sua urbanização com a chegada de migrantes e de investimentos. As políticas públicas de habitação atraíram grandes contingentes de migrantes que tinham a expectativa de se ocupar nas atividades secundárias e terciárias que, dia a dia, foram surgindo, fortalecendo a centralidade da capital e caracterizando uma formação metropolitana (FRANÇA, 1997). Aracaju avançou sobre os municípios vizinhos de Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Barra dos Coqueiros formando a região metropolitana, onde se concentra hoje a maior geração de resíduos sólidos de Sergipe.

BOOK_LIVRO1.pdf 91 29/12/2014 11:20:33

2.2.3 Uso e Ocupação Atual do Solo

A exiguidade do território sergipano e sua feição geomorfológica, constituída de terrenos em forma de suaves degraus e de patamares de baixas altitudes, contribuíram para uma intensa ocupação do solo, caracterizada pela acentuada devastação da cobertura vegetal natural e pela formação de ambientes degradados por vários tipos de resíduos.

Ao longo da formação do território sergipano, as atividades desenvolvidas incidiram sobre sua cobertura vegetal primitiva, formada por restinga e mangues, florestas e matas, cerrado e caatinga que, ao longo do tempo, foi sendo devastada para dar lugar às pastagens, às lavouras e às diferentes formas de ocupação do espaço como cidades, povoados, estradas, entre outros, além do uso intenso da lenha que pressiona os diversos biomas até os dias atuais (FRANÇA e CRUZ, 2007).

Em termos de uso e ocupação do solo (Figura 11), atualmente predominam as pastagens que aparecem em todas as partes do Estado sendo menos intensas no litoral, onde os solos arenosos e úmidos não são propícios à atividade pecuária. As limitações dos solos, que na sua maioria são de média a baixa fertilidade natural, também contribuíram para a disseminação das pastagens, em decorrência da menor exigência de investimentos.

As lavouras também estão presentes em todo o Estado, embora de forma bem menos intensa que as pastagens, sendo que no Agreste Central, no território do Centro Sul e no Baixo São Francisco são mais frequentes. A ocupação com lavouras apresenta características regionalizadas. Na faixa litorânea, estão presentes os coqueirais, enquanto no Sul e Centro-Sul se destaca a presença da laranja e de outros cítricos (limão, tangerina, maracujá), além dos cultivos alimentícios, como a mandioca, o milho e o feijão.

BOOK_LIVRO1.pdf 92 29/12/2014 11:20:33

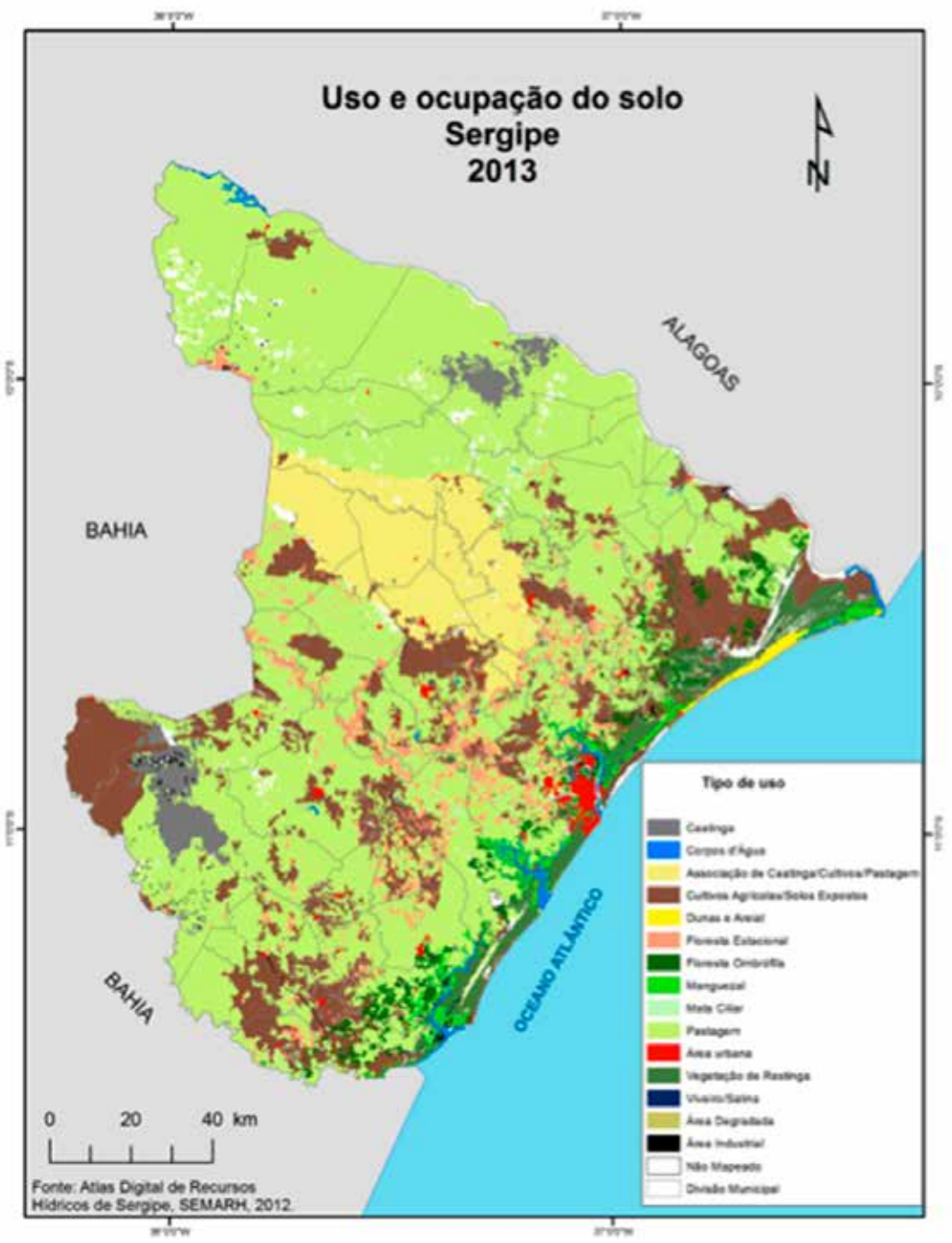


Figura 11: Sergipe. Uso e ocupação do solo. 2013.
Fonte: Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe, SEMARH, 2012.

Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 93 29/12/2014 11:20:33

Na Grande Aracaju e no Baixo São Francisco a cana-de-açúcar mantém posição significativa, acompanhada dos cultivos alimentícios. No território do Agreste Central é forte a presença dos cultivos alimentícios, com destaque para a presença da mandioca e do milho, sendo este último bem representativo para utilização como complementação alimentar para o gado. Além disso, destaca-se a produção de hortaliças, beneficiada pelos projetos de irrigação, com destaque para o Jacarecica e Ribeira. No Baixo São Francisco, os projetos de irrigação também contribuíram para o aumento da produção de frutas e de hortaliças. Vale ressaltar que a preocupação com a destinação ambientalmente adequada dos RS produzidos no campo nem sempre está apresente nessas políticas públicas.

A intensa utilização do solo tem causado a devastação das matas ciliares, com prejuízos para os corpos hídricos e, sobretudo, dos mananciais, além da geração de RS tanto nos espaços rurais como em áreas urbanas. Esta situação vem ocorrendo em todas as bacias hidrográficas, embora nos últimos anos a população vem recuperando as matas ciliares, por exigência do poder público, através da fiscalização ou mesmo do esclarecimento através de programas de Educação Ambiental. De qualquer forma, há muito ainda a ser recuperado, porque o passivo ambiental ainda é considerável. Outro problema é a contaminação dos solos e dos corpos hídricos pelos agrotóxicos que são utilizados na lavoura e pelo chorume dos lixões, dispostos muitas vezes nas proximidades dos rios ou de outros cursos d'água.

O uso indiscriminado de técnicas impróprias para o manejo dos solos tem produzido sua degradação tendo em vista que em muitos pontos do espaço sergipano estão expostos e sem cuidados promovendo o carreamento do seu horizonte a, reduzindo sua fertilidade.

2.2.4 Os Recursos e seu Papel na Economia Regional

Sergipe é um estado rico em recursos naturais que têm sido utilizados a partir de atividades econômicas. A presença de recursos minerais é uma marca forte na economia estadual que também se apropria das condições pedológicas para o desenvolvimento das atividades agrícolas.

BOOK_LIVRO1.pdf 94 29/12/2014 11:20:33

A Tabela 3 registra que entre 2002 e 2010 o PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, da região Nordeste e do Estado de Sergipe foi crescente. A análise do PIB do exercício de 2010 indica a contribuição de Sergipe com aproximadamente 0,6% do apurado nacional, o que representa 4,7% da região Nordeste, sendo este um dos menores da federação, estando acima somente de alguns Estados da região Norte, como é o caso de Roraima, Amapá e Acre, e do Piauí na região Nordeste. Na escala de Sergipe é o consórcio da Grande Aracaju o mais representativo em termos de PIB para o ano 2010.

BOOK_LIVRO1.pdf 95 29/12/2014 11:20:33

Tabela 3: Brasil, Nordeste e Sergipe. Produto Interno Bruto 2002-2010.

Grandes Regiões e Unidades da Federação		Valores em R$1.000.000								
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brasil	Valor	1.477.822	1.699.948	1.941.498	2.147.239	2.369.484	2.661.345	3.032.203	3.239.404	3.770.085
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Nordeste	Valor	191.592	217.037	247.043	280.545	311.104	347.797	397.500	437.720	507.502
	% do Brasil	13,0	12,8	12,7	13,1	13,1	13,1	13,1	13,5	13,5
Sergipe	Valor	9.454	10.874	12.167	13.427	15.124	16.896	19.552	19.767	23.932
	% do Brasil	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	% do Nordeste	4,9	5,0	4,9	4,8	4,9	4,9	4,9	4,5	4,7
Consórcio Agreste Central	Valor									2.455
Consórcio Baixo São Francisco										4.116
Consórcio Grande Aracaju										13.777
Consórcio Sul e Centro Sul										3.584

Fonte: IBGE, Contas Regionais, 2010.
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 96 29/12/2014 11:20:33

Quando observada sob a ótica dos setores de atividades, a economia sergipana, no período 2002-2010, evidencia um crescimento vinculado principalmente ao terciário que ascendeu sua participação de 63,5% para 66,9 % no referido período, seguido das atividades industriais com declínio de 32,0% para 28,6 %, mantendo-se aproximadamente no mesmo patamar as atividades agrícolas que giravam ao redor de 4,5% (Figura 12). Este perfil assemelha-se ao nacional, que em 2010 apresentava uma participação relativa de 5,3% no setor primário, 28,1% no secundário e 66,6% no terciário.

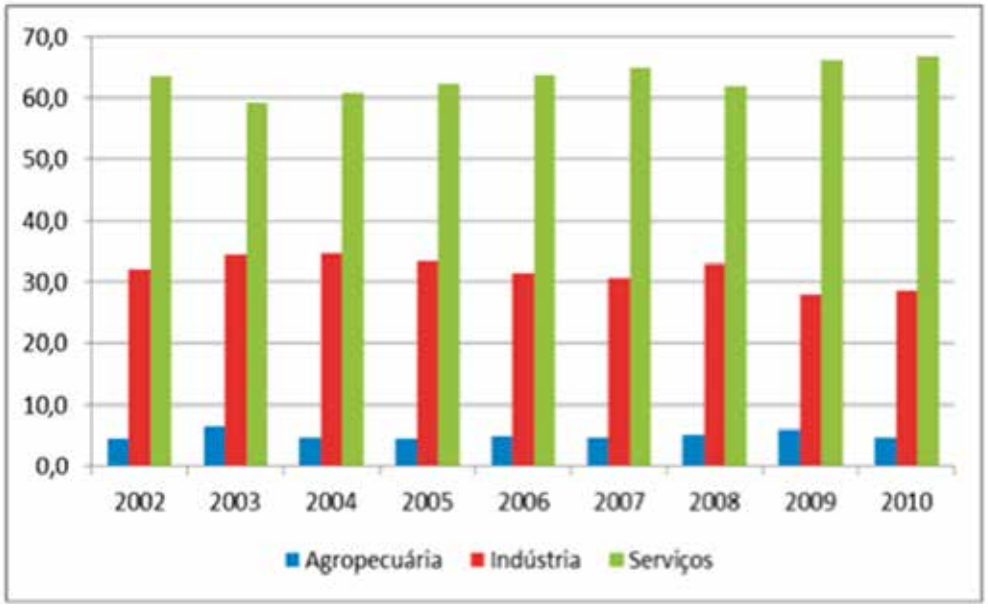


Figura 12: Sergipe. Composição percentual do PIB por atividade econômica. 2002-2010.
Fonte: IBGE, Contas Regionais, 2010.
Organização: M&C Engenharia.

A distribuição geográfica do PIB sergipano aponta concentração na área de influência da capital, Aracaju, em decorrência da oferta das atividades do setor terciário e por abrigar importantes plantas industriais. Em 2010, o PIB da área de abrangência do território da Grande Aracaju, que compreende somente 11 municípios, representou 58,0% do total, sendo o principal responsável pela geração da riqueza estadual, seguida de distribuição mais equitativa entre os territórios Sul e Centro Sul (15,0%), Agreste Central (10,0%) e Baixo São Francisco (17,0%) (Figura 13). Destaca-se a elevada participação do município de Canindé do São Francisco, com 32,2% do PIB do Consórcio Baixo São Francisco e do município de Estância, com 28,7% do PIB do Consórcio Sul e Centro Sul Sergipano.

BOOK_LIVRO1.pdf 97 29/12/2014 11:20:33

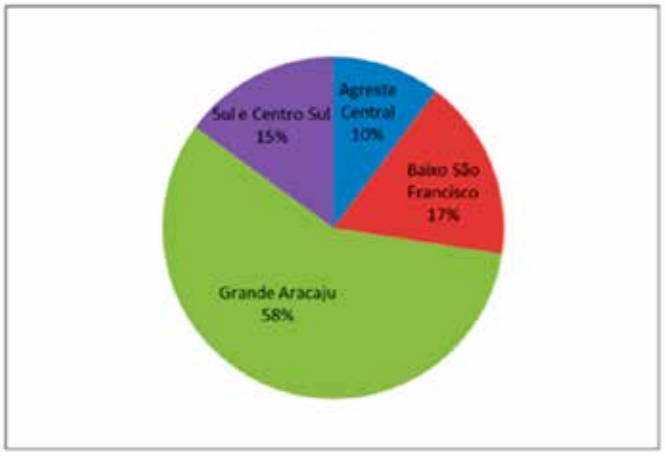


Figura 13: Participação dos Consórcios de Saneamento no PIB de Sergipe. 2010.
Fonte: IBGE, Contas Regionais, 2010.

Organização: M&C Engenharia.

A composição do valor adicionado bruto a preços básicos por atividade econômica dos consórcios de saneamento confirma a primazia do setor terciário na geração da riqueza estadual, com exceção do território do Baixo São Francisco pela expressiva influência da Usina Hidroelétrica de Xingó. Estes dados apontam ainda a maior participação do setor terciário na área de abrangência do Consórcio Grande Aracaju (73,2%), que contrasta com a baixa composição do PIB resultante da atividade primária neste território (0,8%) (Figura 14).

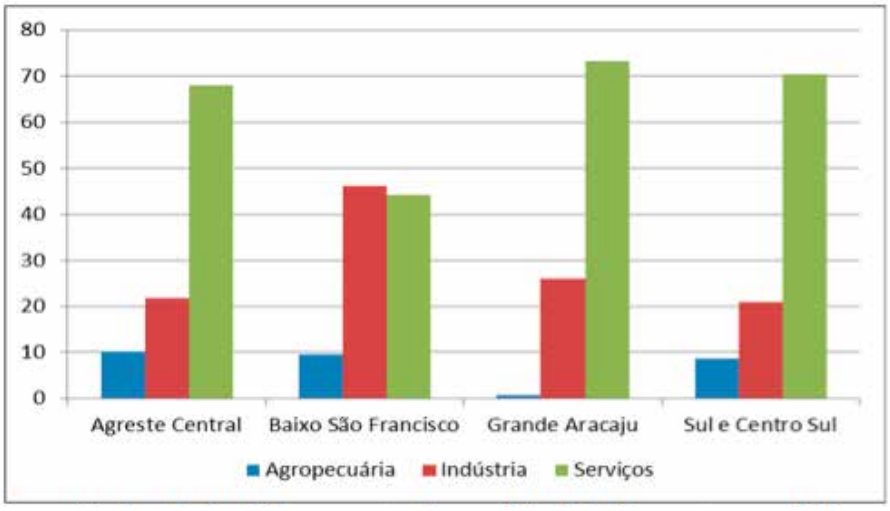


Figura 14: Consórcios de Saneamento. Composição do PIB por setor econômico. 2010.
Fonte: IBGE, Contas Regionais, 2010.
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 98 29/12/2014 11:20:33

O PIB Per Capita do Estado de Sergipe, em 2010 (R$11.572), está acima dos demais estados nordestinos, apresentando distribuição espacial diretamente relacionada com as plantas industriais de grande escala intensivas em recursos naturais, que destoam com o tamanho dos municípios e com o quantitativo da sua população. Desta forma, o território da Grande Aracaju, onde estão implantadas unidades industriais da PETROBRAS e VALE, apresenta o maior PIB per Capita entre os quatro consórcios de saneamento (R$ 14.556), sendo superior à média estadual. Em seguida, se destaca o Consórcio Baixo São Francisco (R$ 11.317), por abrigar o município de Canindé do São Francisco, detentor do maior PIB Per Capita estadual (R$ 53.730), decorrente basicamente das atividades da Usina Hidroelétrica de Xingó (Figura 15).

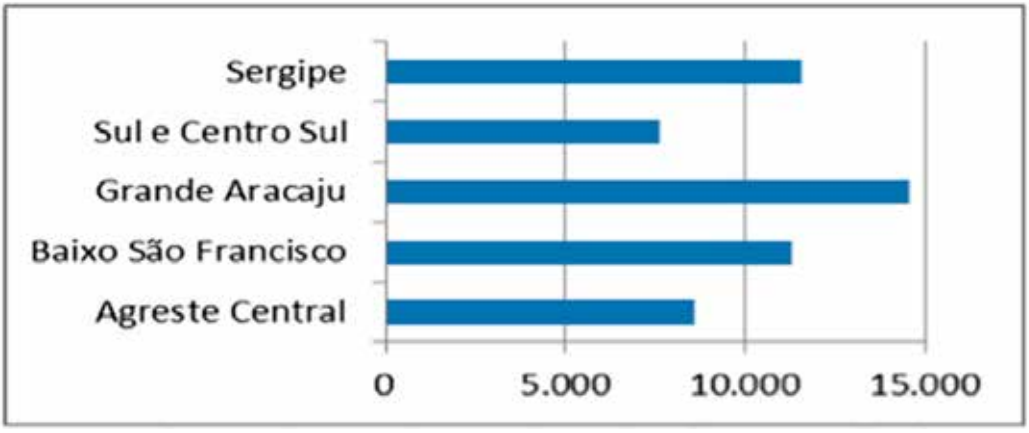


Figura 15: Sergipe. Produto Interno Bruto Per Capita por Consórcio de Saneamento. 2010 (em R$)
Fonte: IBGE, Contas Regionais, 2010.
Organização: M&C Engenharia.

Os dados registrados na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), ao incluir a categoria dos estatutários, indica variação relativa de empregos no Estado de Sergipe de 4,4% em 2011, abaixo da cifra nacional (5,09%), ocupando a 19º posição no ranking nacional. Na distribuição por atividade econômica, estes dados apontam maior relevância dos segmentos da indústria de transformação (7,9%), comércio (7,9%) e serviços (7,4%), com desempenho negativo da administração pública (Figura 16).

BOOK_LIVRO1.pdf 99 29/12/2014 11:20:33

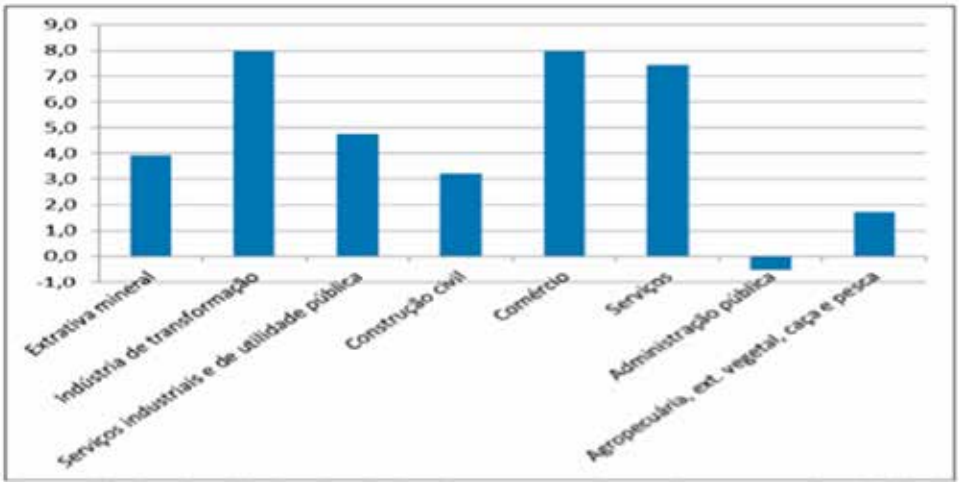


Figura 16: Sergipe. Variação relativa de empregos formais por setor de atividade. 2011.
Fonte: MTE. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, 2011.
Organização: M&C Engenharia.

Segundo o IBGE, o total de pessoas ocupadas no Estado de Sergipe em 2011 (415.058) representava 0,8% do contingente nacional e 4,4% da força de trabalho nordestina. Ao observar a distribuição espacial por consórcio de saneamento em Sergipe, vale ressaltar a concentração na área de maior atividade econômica, ou seja, no território da Grande Aracaju (70,8%). O Consórcio Sul e Centro Sul, apesar do terceiro lugar no ranking do PIB sergipano, ocupa a segunda posição no total de pessoas ocupadas (11,6%) (Figura 17).

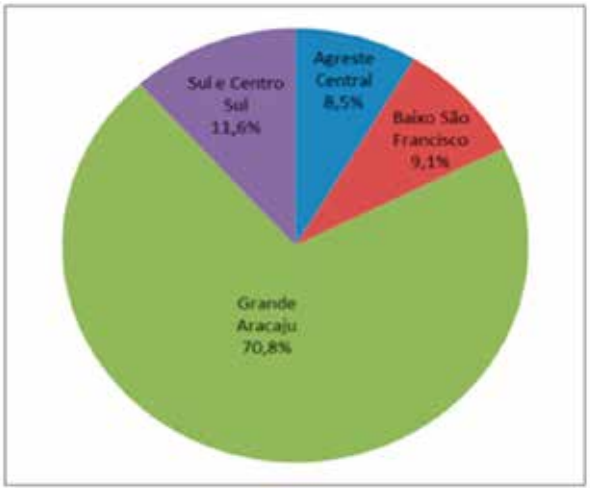


Figura 17: Sergipe. Pessoal ocupado total por Consórcios de Saneamento. 2011.
Fonte: IBGE, CEMPRE - Cadastro Central de Empresas, 2011.

Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 100 29/12/2014 11:20:33

A evolução dos empregos formais celetistas em Sergipe, no período 2002-2011, indica a melhor performance na área do Consórcio Grande Aracaju, em todos os anos do referido período, acumulando a criação de 96.662 vagas de trabalho. Os dados ajustados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) apontam a alternância de desempenho dos demais consórcios, na geração de empregos, ano a ano, evidenciando, no somatório do período, a liderança do território do Agreste Central, com a criação de 15.444 postos de trabalho, seguido do Consórcio Sul e Centro Sul, com 14.448 e, finalizando, com o território do Baixo São Francisco, com 9.173 novos empregos gerados (Figura 18).

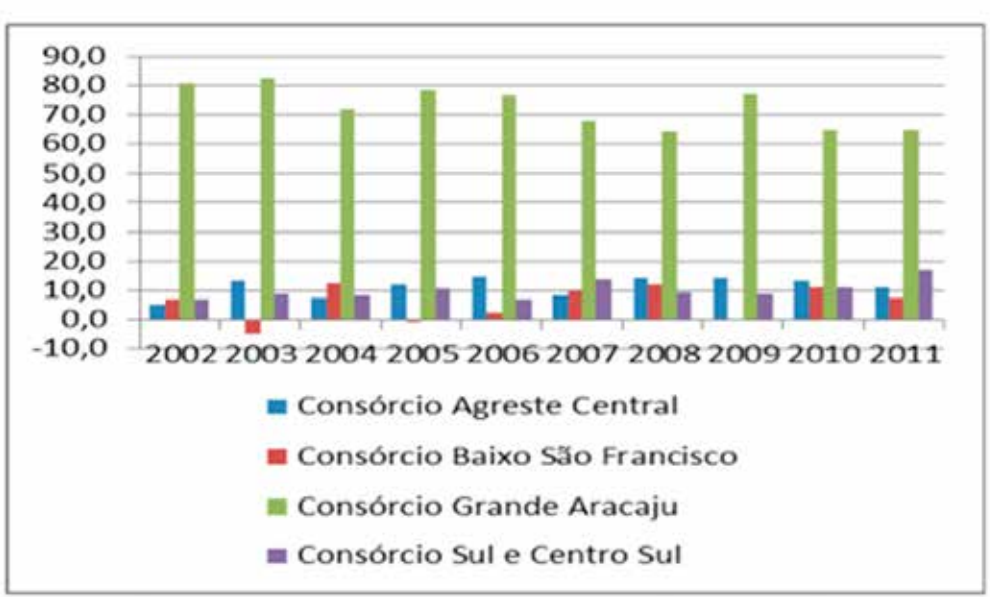


Figura 18: Sergipe. Evolução do emprego formal por Consórcios de Saneamento. 2002-2011.
Fonte: MTE. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados-CAGED.

Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 101 29/12/2014 11:20:33

2.2.5 Análise Demográfica das Áreas Urbanas e Rurais

Em 2010, a população sergipana perfazia um total de 2.068.017 habitantes, o que representava 3,89% do contingente demográfico nordestino e 1,08% da população brasileira (IBGE). Para 2012, a estimativa é de 2.110.867 habitantes. Embora o Estado apresente redução nos níveis de crescimento populacional, a taxa anual de incremento demográfico de 1,49 é ainda superior a do Brasil (1,17) e do Nordeste (1,12).

A exploração dos recursos minerais e o desenvolvimento de políticas públicas têm contribuído para atrair pessoas de outros estados e para a redução dos níveis de emigração, contribuindo para taxas ainda elevadas de crescimento populacional, entretanto, com tendência à estabilidade demográfica, como vem ocorrendo com o restante da população brasileira. Essa discussão acerca do crescimento populacional é muito importante para o diagnóstico dos resíduos sólidos, uma vez que se aceita como verdadeira a seguinte premissa: quanto maior o contingente demográfico maior a geração de resíduos e tanto maior, a problemática do tratamento, da disposição e destinação final ambientalmente adequada.

A população se distribui de forma irregular pelo território sergipano, com predomínio da população urbana (73,15%), enquanto a rural representa apenas 26,85% do total. Mas os níveis de urbanização são um pouco inferiores à média brasileira (84,35%), aproximando-se da cifra para a região Nordeste (73,13%). Na última década, a população urbana apresentou crescimento de 19,41%, enquanto a rural aumentou apenas 7,12% (Tabela 4). Dentre os Territórios de Consórcios destaca-se o da Grande Aracaju que concentra 45,77% da população estadual, seguido do Território Centro Sul, com 22,8% do total.

BOOK_LIVRO1.pdf 102 29/12/2014 11:20:33

Tabela 4: Sergipe. População residente por situação do domicílio. 2000-2010.

Consórcios de Saneamento	Total				Urbana				Rural			
	2000	2010	Crescimento		2000	2010	Crescimento		2000	2010	Crescimento	
			Absoluto	%			Absoluto	%			Absoluto	%
Baixo São Francisco	326.813	363.644	36.831	11,2	166.374	194.044	27.670	16,6	160.439	169.600	9.161	5,7
Grande Aracaju	769.687	946.543	176.856	22,9	736.052	886.969	150.917	20,5	33.635	59.574	25.939	77,1
Sul e Centro Sul	431.127	471.508	40.381	9,3	224.180	262.091	37.911	16,9	206.947	209.417	2.470	1,1
Agreste Central	256.848	286.322	29.474	11,4	146.620	177.262	30.642	20,9	110.228	109.060	-1.168	-1
Sergipe	**1.784.475**	**2.068.017**	**283.542**	**15,8**	**1.273.226**	**1.520.366**	**247.140**	**19,4**	**511.249**	**547.651**	**36.402**	**7,1**

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

BOOK_LIVRO1.pdf 103 29/12/2014 11:20:33

O territorio do Consórcio da Grande Aracaju abiga 93,71% da sua população na zona urbana, enquanto o Baixo São Francisco apresenta 46,64% da sua população vivendo na zona rural. A capital concentra 27,61% da população estadual, seguida de Nossa Senhora do Socorro, Lagarto, Itabaiana, São Cristóvão, Estância, Tobias Barreto, Itabaianinha, Simão Dias e Nossa Senhora da Glória (Figura 19). Os municípios menos populosos estão situados no centro norte do Estado, como Amparo do São Francisco, General Maynard, Telha, Pedra Mole, São Francisco, Malhada dos Bois, São Miguel do Aleixo, Santa Rosa de Lima, Cumbe e Canhoba, incluindo principalmente terras do consórcio do Baixo São Francisco e do Agreste Central.

Nos dez maiores municípios vivem 1.215.226 habitantes, o que corresponde a 58,76% da população sergipana, enquanto nos dez menores vivem apenas 33.200 pessoas representando 1,60% do total, evidenciando intensa irregularidade na distribuição, fruto da conformação territorial das atividades econômicas.

Analisando a dinâmica populacional dos Territórios dos Consórcios constata-se que na última década houve crescimento da população como um todo, e de forma mais acentuada no território da Grande Aracaju (22,98%). A população urbana também cresceu em todos os territorios dos consórcios. Por outro lado, a população rural apresentou crescimento menos expressivo em termos absolutos e registrou-se inclusive diminuição desse contingente no território do consórcio do Agreste Central.

BOOK_LIVRO1.pdf 104 29/12/2014 11:20:33

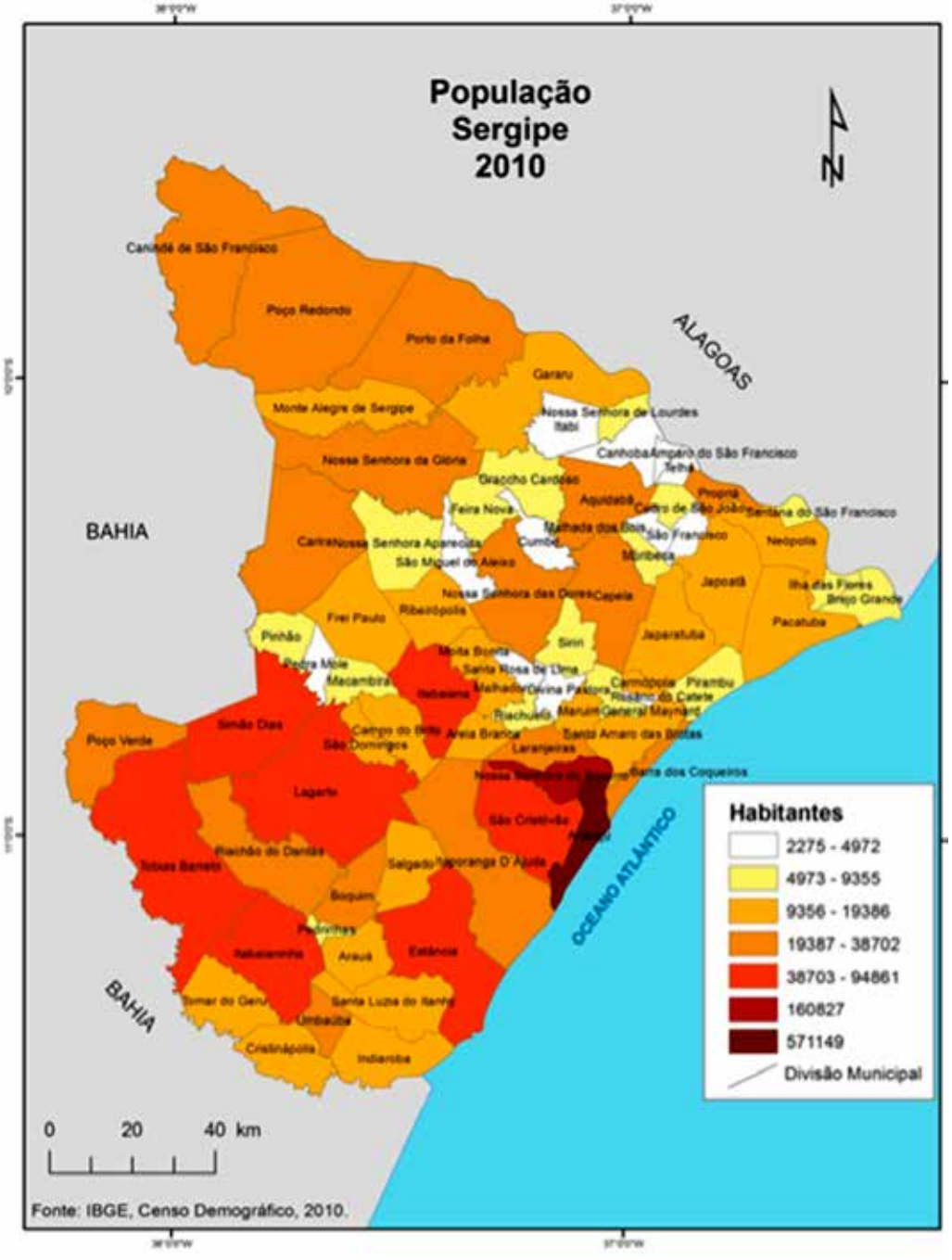


Figura 19: Sergipe. População. 2010.
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 105 29/12/2014 11:20:33

As taxas de urbanização indicam a forte concentração da população na zona urbana dos municípios de Aracaju (100%), Nossa Senhora do Socorro (96,90%), São Cristóvão e Barra dos Coqueiros, no Território da Grande Aracaju. Por sua vez, Estância se destaca no Sul e Centro Sul do Estado e Riachuelo, no Agreste Central. Cedro de São João, Amparo de São Francisco e Propriá, no consórcio do Baixo São Francisco completam esse conjunto de municípios com taxas elevadas de urbanização (Figura 20).

Em situação inversa, outros municípios mantém baixa concentração da população na zona urbana, com predomínio da população rural, em decorrência da participação das atividades agrícolas, no conjunto da economia municipal. Estes municípios estão dispersos em todos os Territórios dos Consórcios de Saneamento. No Baixo São Francisco, encontram-se Porto da Folha, Gararu, Canhoba, Japoatã e Pacatuba; enquanto no Agreste Central, destaca-se Siriri; na Grande Aracaju, Itaporanga d' Ajuda e no Território Sul e Centro Sul estão os municípios de Salgado, Santa Luzia do Itanhi, Indiaroba, Tomar do Geru, Riachão do Dantas e Poço Verde.

BOOK_LIVRO1.pdf 106 29/12/2014 11:20:34

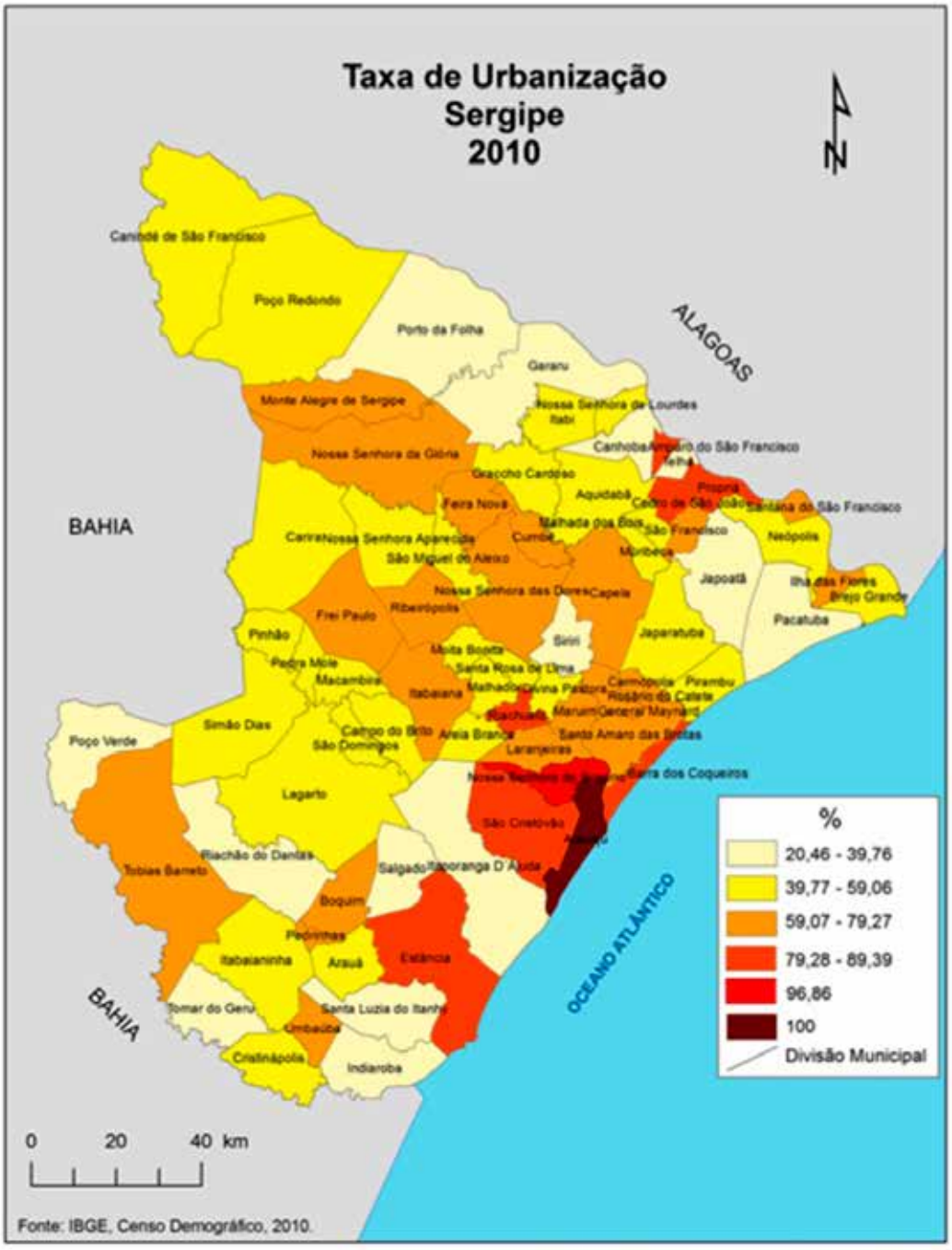


Figura 20: Sergipe. Taxa de urbanização. 2010.
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 107 29/12/2014 11:20:34

Gênero

Em Sergipe, predomina a população feminina (51,40% do total), mantendo esse predomínio na zona urbana de todos os Territórios dos Consórcios de Saneamento, entretanto, situação inversa ocorre na zona rural, onde a predominância é do contingente demográfico masculino (Tabela 5).

Numa análise na escala municipal constata-se que em 27 municípios, os homens são predominantes, sendo que a maioria deles está situada na faixa norte do Estado, a exemplo de Poço Redondo, Monte Alegre de Sergipe, Gararu, Propriá, Japoatã, Brejo Grande e Pirambu, todos pertencente ao Território do Baixo São Francisco, enquanto no Território do Consórcio Sul e Centro Sul e Sul destacam-se Riachão do Dantas, Arauá, Cristinápolis, Indiaroba, Santa Luzia do Itanhi e Tomar do Geru. No Território Agreste Central, os municípios de Divina Pastora, Santa Rosa de Lima, Malhador, Areia Branca e Pedra Mole também apresentam predomínio da população masculina. Já no território da Grande Aracaju todos os municípios tem predomínio de população feminina.

Vale ressaltar que nesses municípios onde se verifica o predomínio da população masculina, se constata a migração mais significativa da população feminina que busca estudar ou trabalhar em cidades maiores, como Aracaju ou nos polos regionais de Itabaiana, Estância ou Lagarto.

De maneira geral, e isso afeta tanto ao gênero masculino e feminino, verifica-se em muitos municípios a presença de atividades agrícolas que não geram renda suficiente para a população e ao mesmo tempo constata-se a carência de atividades laborais capazes de empregar a população economicamente ativa.

BOOK_LIVRO1.pdf 108 29/12/2014 11:20:34

Tabela 5: Sergipe. População por situação do domicílio e sexo. 2010.

Consórcios de Saneamento	Total	Homens						Mulheres					
		Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural	
			Total	%	Total	%		Total	%	Total	%		Total	%	Total	%
Baixo São Francisco	363.644	194.044	53,36	169.600	46,64	182.041	94.469	51,89	87.572	48,11	181.603	99.575	54,83	82.028	45,17
Grande Aracaju	946.543	886.969	93,71	59.574	6,29	448.834	418.387	93,22	30.447	6,78	497.709	468.582	94,15	29.127	5,85
Sul e Centro Sul	471.508	262.091	55,59	209.417	44,41	232.733	125.448	53,9	107.285	46,1	238.775	136.643	57,23	102.132	42,77
Agreste Central	286.322	177.262	61,91	109.060	38,09	141.433	85.612	60,53	55.821	39,47	144.889	91.650	63,26	53.239	36,74
Sergipe	**2.068.017**	**1.520.366**	**73,15**	**547.651**	**26,85**	**955.041**	**723.916**	**75,79**	**281.125**	**24,21**	**1.062.976**	**796.450**	**74,92**	**266.526**	**25,08**

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

BOOK_LIVRO1.pdf 109 29/12/2014 11:20:34

Idade

Quanto à composição da população por idade, constata-se que a população adulta é predominante em Sergipe, correspondendo a 54,34% do total, enquanto os jovens representam 36,67% e os idosos perfazem somente 9% do contingente demográfico (Figura 21). Esse perfil etário é compatível com a realidade da região Nordeste do Brasil.

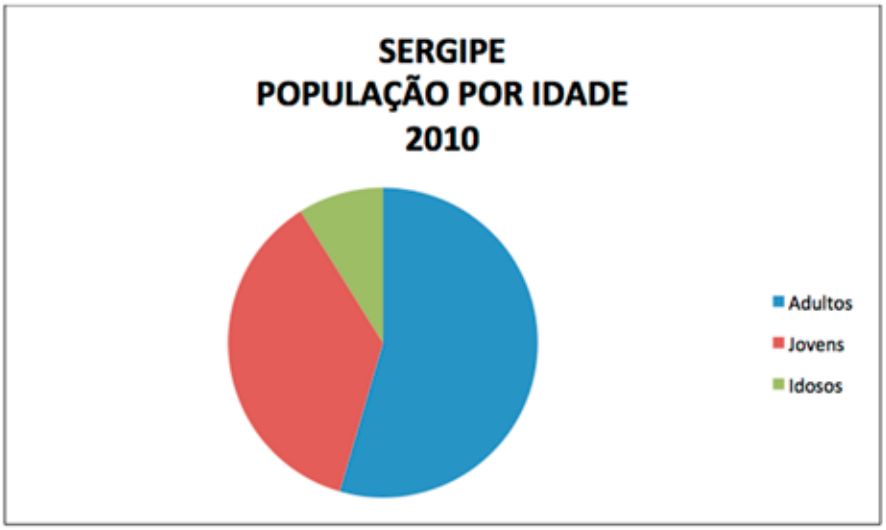


Figura 21: Sergipe. População por faixa etária. 2010.
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.
Organização: M&C Engenharia.

No Território Baixo São Francisco, os adultos representam 50,32% da população, enquanto os idosos correspondem a 9,35% do conjunto, participação superior ao Estado, indicando a emigração de adultos. Os Consórcios do Agreste Central e Sul e Centro Sul apresentam situação semelhante quanto à participação dos adultos e dos idosos no conjunto da população, também indicando a emigração de adultos e a permanência dos idosos, muitas vezes, garantindo a terra e o sustento dos jovens, especialmente crianças (netos). A Grande Aracaju apresenta situação diferenciada do restante dos territórios, com menor participação dos jovens e dos idosos (inferior à media estadual) e maior participação dos adultos, indicando ser uma área de imigração, em decorrência da maior capacidade de ocupação de mão de obra, em virtude da diversidade de atividades econômicas (Tabela 6).

BOOK_LIVRO1.pdf 110 29/12/2014 11:20:34

Tabela 6: Sergipe. Composição da população por idade e sexo. 2010.

Consórcio de Saneamento	Faixa Etária	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**	**141.433**	**100**	**144.889**	**100**
Baixo São Francisco	Jovens	146.632	40,32	74.711	41,04	71.921	39,6
	Adultos	183.002	50,32	91.183	50,09	91.819	50,56
	Idosos	34.010	9,35	16.147	8,87	17.863	9,84
	Total	**363.644**	**100**	**182.041**	**100**	**181.603**	**100**
Grande Aracaju	Jovens	322.226	34,04	162.475	36,2	159.751	32,1
	Adultos	548.440	57,94	255.531	56,93	292.909	58,85
	Idosos	75.877	8,02	30.828	6,87	45.049	9,05
	Total	**946.543**	**100**	**448.834**	**100**	**497.709**	**100**
Sul e Centro Sul	Jovens	183.315	38,88	93.003	39,96	90.312	37,82
	Adultos	241.502	51,22	118.303	50,83	123.199	51,6
	Idosos	46.691	9,9	21.427	9,21	25.264	10,58
	Total	**471.508**	**100**	**232.733**	**100**	**238.775**	**100**
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**	**1.005.041**	**100**	**1.062.976**	**100**

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

Em Sergipe, entre os jovens predomina a população masculina, mantendo esta situação também em todos os Territórios de Consórcio, entretanto, entre os adultos e idosos a participação da mulher é superior, nas duas escalas de análise.

Renda da população

Uma das características chaves para a compreensão da população sergipana é o baixo nível de rendimentos, reflexo dos preocupantes níveis de escolaridade e também da carência de atividades geradoras de ocupação e de renda. Considerando a população de 10 anos e mais, constata-se que 15,27% desse contingente têm rendimentos mensais de até meio salário mínimo, enquanto aquelas pessoas com

BOOK_LIVRO1.pdf 111 29/12/2014 11:20:34

rendimentos entre ½ a um salário mínimo representam 24,55% do total, sendo esta faixa salarial a que apresenta maior frequência, tanto no Estado quanto nos territórios dos Consórcios. O Território Agreste Central apresenta o maior contingente (29,81%) e a Grande Aracaju o menor (21,93%) nessa faixa salarial (Tabela 7).

Quanto aos rendimentos entre 1 a 2 salários mínimos os percentuais são menores, sendo a participação estadual de 13,06%, enquanto a Grande Aracaju apresenta percentuais superiores (15,92%) e os demais Territórios apresentam valores inferiores, com destaque para o Baixo São Francisco, com apenas 8,99% das pessoas nessa faixa salarial. Esta situação evidencia que em Sergipe mais da metade das pessoas de dez anos e mais tem rendimentos de até dois salários mínimos.

Por outro lado, considerando os rendimentos mais elevados, isto é, acima de 10 salários mínimos, verifica-se que a participação da população é bem pequena, pois apenas 1,52% têm estes níveis de rendimentos, sendo que é na Grande Aracaju que se concentra o maior número de pessoas nessa condição (2,9% do total), enquanto o Baixo São Francisco, a menor (0,25%).

Já as pessoas sem rendimento correspondem a 36,36% do total, sendo o Agreste Central o território que apresenta melhor situação, com 33%.

BOOK_LIVRO1.pdf 112 29/12/2014 11:20:34

Tabela 7: Sergipe. Pessoas de 10 anos ou mais de idade. Valor do rendimento nominal médio mensal. 2010.

Faixas Salariais	Agreste Central		Baixo São Francisco		Grande Aracaju		Sul e Centro Sul		Sergipe	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Até 1/4 de salário mínimo	23.955	10,04	34.178	11,57	41.923	5,26	46.074	11,85	146.132	8,5
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	20.393	8,55	25.321	8,57	30.748	3,86	39.934	10,27	116.396	6,77
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	71.089	29,81	71.212	24,1	174.861	21,93	105.126	27,04	422.287	24,55
Mais de 1 a 2 salários mínimos	29.450	12,35	26.558	8,99	126.915	15,92	41.632	10,71	224.557	13,06
Mais de 2 a 3 salários mínimos	6.413	2,69	5.893	1,99	38.823	4,87	9.314	2,4	60.441	3,51
Mais de 3 a 5 salários mínimos	4.677	1,96	4.662	1,58	38.160	4,79	6.597	1,7	54.094	3,14
Mais de 5 a 10 salários mínimos	2.873	1,2	3.012	1,02	34.699	4,35	3.864	0,99	44.449	2,58
Mais de 10 a 15 salários mínimos	481	0,2	352	0,12	9.909	1,24	807	0,21	11.543	0,67
Mais de 15 a 20 salários mínimos	257	0,11	228	0,08	6.115	0,77	338	0,09	6.940	0,4
Mais de 20 a 30 salários mínimos	149	0,06	103	0,03	3.679	0,46	163	0,04	4.094	0,24
Mais de 30 salários mínimos	60	0,03	68	0,02	3.443	0,43	94	0,02	3.665	0,21
Sem rendimento	78.695	33	123.936	41,94	287.920	36,12	134.866	34,69	625.417	36,36
Total	**238.486**	**100**	**295.527**	**100**	**797.195**	**100**	**388.811**	**100**	**1.720.016**	**100**

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

BOOK_LIVRO1.pdf 113 29/12/2014 11:20:34

Densidade Demográfica

Em Sergipe, a densidade demográfica no ano de 2010 era de 94,36 habitantes por quilômetro quadrado, sendo mais alta no território da Grande Aracaju, onde se concentra 45,77% da população sergipana e à proporção que vai penetrando para o oeste vai reduzindo, como reflexo das formas de ocupação e uso da terra e das atividades econômicas. Assim, no Baixo São Francisco estão as mais baixas densidades, sendo que o referido território apresenta uma densidade de 41,13 habitantes por quilômetro quadrado, o que representa apenas 43,58% da densidade do Estado. Os territórios do Agreste Central e do Sul e Centro Sul Sergipano apresentam valores mais expressivos em relação ao Baixo São Francisco, entretanto também estão em condições inferiores aquela apresentada pelo Estado (Tabela 8).

Tabela 8: Sergipe. Densidade Demográfica por Consórcios de Saneamento. 2010.

Consórcio de Saneamento	População 2010	Área da unidade territorial (Km²)	Densidade demográfica (hab/Km²)
Agreste Central	286.322	4.155	68,91
Baixo São Francisco	363.644	8.842	41,13
Grande Aracaju	946.543	2.267	417,44
Sul e Centro Sul	471.508	6.650	70,9
Sergipe	2.068.017	21.914	94,36

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

Analisando a densidade em escala municipal, constata-se que a maior densidade está no município de Aracaju (3.138,74 hab/km²), seguida de Nossa Senhora do Socorro (1.026 hab/km²), ambos no território da Grande Aracaju. Considerável número de municípios do território do Baixo São Francisco e do Agreste Central tem densidade inferior a 49 habitantes por quilômetro quadrado (Figura 22).

BOOK_LIVRO1.pdf 114 29/12/2014 11:20:34

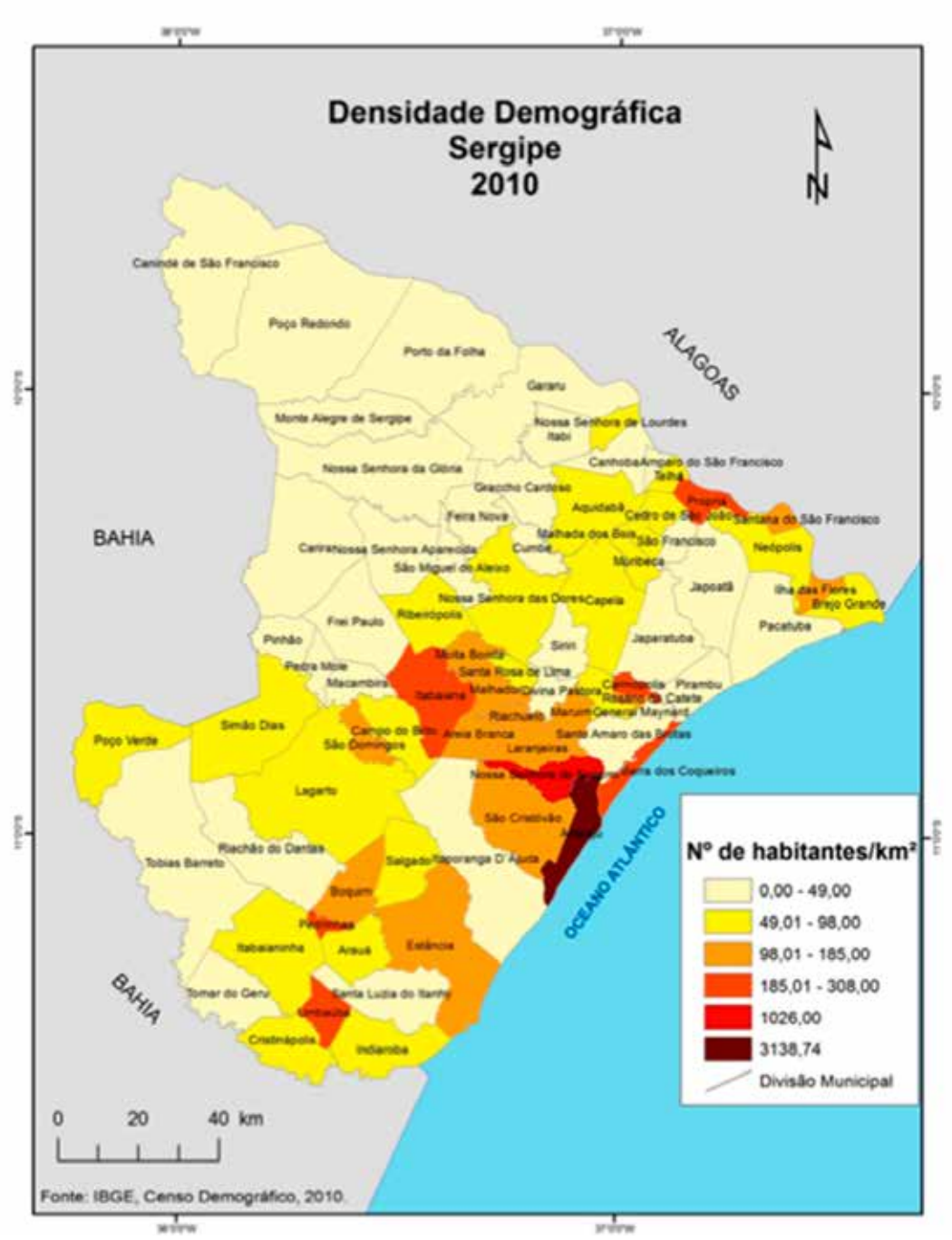


Figura 22: Sergipe. Densidade Demográfica. 2010.
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 115 29/12/2014 11:20:34

A densidade domiciliar também tem apresentado redução, em função da redução das taxas de fertilidade e de natalidade. Assim, para Sergipe a densidade domiciliar é de 3,48 habitantes. No tocante aos resíduos urbanos se supõe que quanto maior seja o número de habitantes por domicílios, maior será a geração de RSD (resíduos sólidos domiciliares).

Vale ressaltar que em função da estabilidade da população e a redução da natalidade a tendência é a redução da densidade domiciliar. Em 2010, foram registrados em Sergipe 67.483 domicílios com apenas um morador, sendo que a maior frequência é de três moradores por domicílios, refletindo a densidade domiciliar apresentada pelos municípios (Tabela 9).

Tabela 9: Sergipe. Número de moradores por domicílio. 2010.

Número de Moradores	Número de Domicílios	Percentual (%)
1	67.483	11,41
2	117.402	19,87
3	143.955	24,34
4	124.001	20,97
5	71.631	12, 11
6	33.311	5,6
7	16.217	2,74
8	8.351	1,41
9	4.066	0,68
10	2.354	0,39
11 e mais	2.539	0,42
Total	**591.315**	**100,00**

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

2.2.6 Projeção do Crescimento Populacional

Tomando como base os últimos Censos Demográficos (1980, 1991 e 2000), o IBGE apresenta estimativas para o Brasil e suas Unidades da Federação, sendo que a proposta aqui apresentada é a última que foi revisada tomando como base dados de população de 2008, obtidos através do PNAD. Estas projeções estão em

BOOK_LIVRO1.pdf 116 29/12/2014 11:20:34

fase de revisão com a utilização dos dados do Censo Demográfico de 2010, sendo que a previsão de divulgação dessa revisão, a partir da dinâmica populacional do último decênio, é o próximo mês de agosto do ano em curso. Assim, após os resultados, poderá haver uma atualização dos dados aqui apresentados.

A projeção apresentada indica que o Estado de Sergipe se insere na condição de estabilidade demográfica que vem ocorrendo no país, tendo em vista que para o espaço de 23 anos a expectativa é de aumento de 651.307 habitantes, isto é, um incremento que representa 31,49% da população, considerando o ano 2010. Portanto, a expectativa para os próximos vinte e três anos é um crescimento médio aproximado de 1,3% ao ano, sendo maior no início do período e menor no final do mesmo (Tabela 10).

Tabela 10: Sergipe. Projeção de estimativas da população. 2010-2030.

Anos	População	Anos	População
2000	1.784.830	2023	2.438.062
2010	2.068.017	2024	2.465.231
2013	2.195.662	2025	2.491.836
2014	2.202.943	2026	2.520.272
2015	2.210.223	2027	2.548.708
2016	2.239.035	2028	2.577.144
2017	2.267.980	2029	2.605.580
2018	2.296.917	2030	2.634.016
2019	2.325.688	2031	2.662.452
2020	2.354.242	2032	2.690.888
2021	2.382.466	2033	2.719.324
2022	2.410.431	-	-

Fonte: IBGE, Projeções de Estimativas para o Brasil e Unidades da Federação, 2008.
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 117 29/12/2014 11:20:34

2.2.7 Caracterização das Bacias Hidrográficas

O território sergipano é formado pelas seguintes bacias hidrográficas: São Francisco, Japaratuba, Sergipe, Vaza-Barris, Piauí, Real e as bacias costeiras, todas elas drenando de oeste para leste, diretamente para o Oceano Atlântico (Figura 23).

A rede hidrográfica que drena o Estado de Sergipe inclui rios de domínio da União, a exemplo dos Rios São Francisco, Vaza-Barris e Real, por drenarem terrenos de alguns Estados da Federação, mas as demais bacias hidrográficas são de domínio do Estado por atravessarem apenas o território sergipano (FRANÇA e CRUZ, 2007). Os rios genuinamente sergipano são de pequena extensão na sua esmagadora maioria e suas nascentes se encontram nas áreas onde são menores as precipitações pluviométricas.

A bacia do São Francisco corta o Estado de Sergipe no seu curso inferior, ocupando uma área de 7.289,86 Km², o que corresponde a 33,06% do território. Em Sergipe, o rio São Francisco percorre um trecho de 236 km, indo desde Canindé de São Francisco, no extremo norte do Estado, até Brejo Grande, extremo leste, onde deságua diretamente no Oceano Atlântico.

BOOK_LIVRO1.pdf 118 29/12/2014 11:20:34

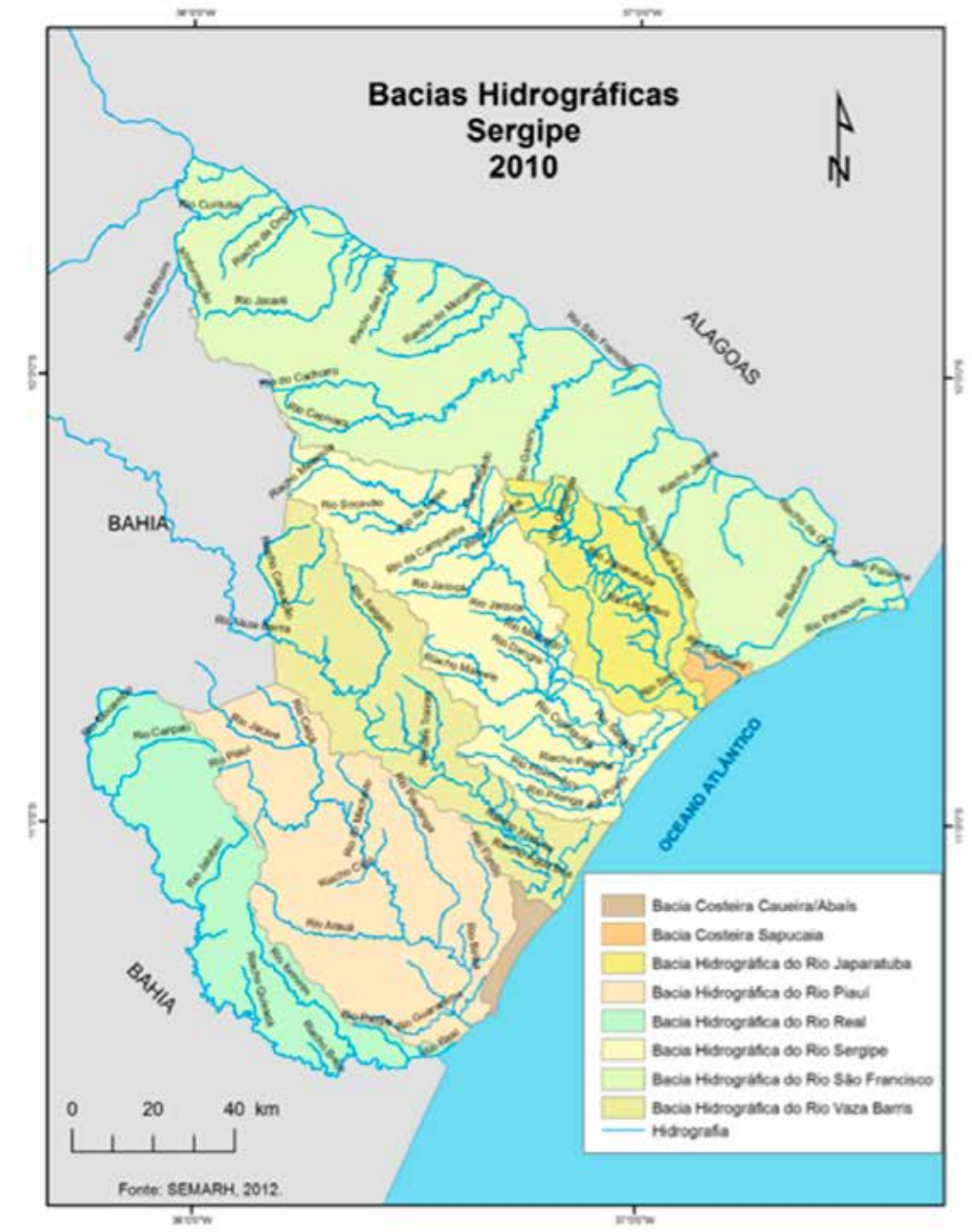


Figura 23: Bacias hidrográficas de Sergipe.
Fonte: SEMARH. 2012.

BOOK_LIVRO1.pdf 119 29/12/2014 11:20:34

A bacia do São Francisco é de grande importância para a economia estadual no que concerne à produção de energia elétrica e ao abastecimento de água. A hidrelétrica de Xingó fornece energia elétrica não somente para Sergipe, mas para grande parte da região Nordeste. Por sua vez, a construção de adutoras foi uma estratégia do Estado para o fornecimento de água para comunidades distantes, a exemplo da Adutora Sertaneja, do Alto Sertão e a do São Francisco, além de respaldar as atividades da indústria extrativo mineral, situadas no Território de Consórcio da Grande Aracaju. Essas adutoras totalizam uma extensão de 1.155 km.

As águas da bacia do São Francisco são utilizadas para abastecimento público através de sistemas que aproveitam as águas superficiais (98,77 %) e o restante de águas subterrâneas, sendo esta bacia a que mais contribui para o abastecimento público em Sergipe (Quadro 3).

Quadro 3: Sergipe: sistemas públicos de abastecimento de água da bacia do rio São Francisco.

Sistemas	Volume Produzido m^3/ano	Manancial	
		Superfície	Subterrâneo
Integrado Adutora do Alto Sertão	7.679.635	Rio São Francisco	-
Integrado Adutora Sertaneja	8.065.640	Rio São Francisco	-
Rio São Francisco (Aracaju)	90.053.138	Rio São Francisco	-
Integrado de Propriá	3.982.995	Rio São Francisco	-
Neópolis	951.596	Rio São Francisco	-
Ilha das Flores	294.250	Rio São Francisco	-
Povoados (15)		-	-
Japoatã	244.579	Riacho Nossa Senhora	-
Muribeca	540.316	-	Poços
Pacatuba	376.447	-	2 Poços
São Francisco	222.889	-	Poços
Santana do São Francisco	236.706	-	2 Poços
Total	112.648.138	-	-
Águas Superficiais	111.271.833	98,77%	
Águas Subterrâneas	1.376.358	1,23%	

Fonte: DESO, 2012.

Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 120 29/12/2014 11:20:34

Ao longo do Baixo São Francisco Sergipano também estão instalados os perímetros irrigados Califórnia I e II, Jacaré-Curituba e o Platô de Neópolis, implantados pelo poder público, com o objetivo de captar água do rio São Francisco para irrigação agrícola, destacando-se a atuação voltada para cultivos de coco-da-baía, manga, goiaba, hortaliças e cereais, entre outros.

Ao longo do seu curso, o represamento do Rio São Francisco resultou na alteração do regime fluvial e causou profundas e irreversíveis modificações ambientais na região do Baixo São Francisco, com prejuízos para população ribeirinha. A regularização das vazões pelas barragens da CHESF alterou o regime do rio, afetando as atividades de rizicultura e de pesca, embora tenham sido implantados projetos de irrigação (Cotinguiba/Pindoba, Propriá e Betume), na tentativa de minimizar esses impactos (FRANÇA e CRUZ, 2007).

A bacia do Japaratuba, genuinamente sergipana, ocupa 1.735,64km², correspondendo a 7,65% da área estadual, tendo como principais cursos d'água os rios Japaratuba, Japaratuba Mirim, pela margem esquerda, e o Rio Siriri, pela margem direita. No seu curso superior atravessa terrenos do embasamento cristalino e clima semiárido, o que limita o volume de água, e, consequentemente, as atividades econômicas que estão baseadas, principalmente, na pecuária. Nos cursos médio e baixo, as mudanças nas condições litológicas e o aumento da pluviosidade contribuem para a perenidade dos rios, possibilitando o aproveitamento para abastecimento das comunidades situadas nas suas proximidades. A intensa utilização da terra, os desmatamentos e a atividade extrativo mineral têm proporcionado o assoreamento dos canais, o que contribui para a ocorrência de inundações nos períodos chuvosos.

Em termos mais específicos, segundo a SEMARH, as principais atividades econômicas da bacia hidrográfica do rio Japaratuba são:

> a exploração do petróleo, gás natural, sal gema, potássio, calcário, magnésio, turfa e areia, além da irrigação e expansão da cultura da cana-de-açúcar, também o turismo e lazer, pesca e abastecimento humano e animal. A exploração mineral e a expansão da cana-de-açúcar desperta certa preocupação e no que se prende aos fatores de agressão ao meio ambiente, poucas são as ações incrementadas na bacia voltadas para os aspectos de preservação e conservação do ambiente.

BOOK_LIVRO1.pdf 121 29/12/2014 11:20:34

O abastecimento da comunidade através das águas da bacia do Rio Japaratuba é feito através de sistemas públicos de abastecimentos, com a utilização de águas superficiais e subterrâneas (Quadro 4).

Quadro 4: Sistemas públicos de abastecimento de água da bacia do rio Japaratuba.

Sistemas	Volume Produzido m³/ano	Manancial	
		Superfície	Subterrâneo
Nossa Senhora das Dores	1.186.812	Riacho Sangradouro	-
Japaratuba	1.022.269	-	Fonte - Aquífero Sapucari
Pirambu	715.341	-	Poços - Aquífero Quaternário
Rosário do Catete	496.092	-	Fonte - Aquífero Sapucari
General Maynard	246.470	-	2 Poços Aquífero Cárstico/Aguilhada
Povoado São José/ Marimbondo	-	-	Aquífero Cárstico/Aguilhada
Total	3.666.984	-	-
Águas Superficiais	1.186.812	32,36%	-
Águas Subterrâneas	2.480.172	67,64%	-

Fonte: DESO, 2012.
Organização: M&C Engenharia.

A bacia hidrográfica do Rio Sergipe ocupa uma área de 3.673km², o que corresponde a 16,70% do território sergipano, banhando 26 municípios onde vivem atualmente 1.010.523 habitantes, equivalente a 56,6% da população sergipana. Esse espaço territorial apresenta também uma forte concentração urbana e uma geração de resíduos sólidos dos mais variados tipos, desde o domiciliar, ao industrial até o da construção e demolição (SEMARH, 2013).

O diagnóstico presente no Projeto Integrado de Gestão de Águas Urbanas ressalta que são efetivamente nas cidades da região metropolitana de Aracaju

BOOK_LIVRO1.pdf 122 29/12/2014 11:20:34

onde se apresentam sinais claros de problemas relacionados à gestão da água, como por exemplo, a falta de tratamento de esgotos, disponibilidade hídrica e drenagem urbana, com impactos na qualidade dos corpos hídricos e saúde da população.

O rio Sergipe tem papel importante no desenvolvimento do Estado de Sergipe, desde os tempos de ocupação inicial e de formação do território. A ocupação atual ao longo da bacia é intensa, com utilização dos seus principais afluentes para o abastecimento humano, a exemplo do Rio Poxim, mas também para irrigação, como é o caso do represamento do rio Jacarecica, através dos Projetos I e II, e do Açude da Macela, em Itabaiana, para a produção de hortaliças. O abastecimento das comunidades existentes ao longo do território da bacia é feito através de sistemas públicos, identificados no Quadro 5. A geração de resíduos é mais intensa na bacia do rio Sergipe, principalmente na área do baixo curso, onde se situa a região metropolitana e algumas das principais cidades sergipana, como é o caso de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão.

Quadro 5: Sistemas públicos de abastecimento da bacia do rio Sergipe.

Sistemas	Volume Produzido (m^3/ano)	Manancial	
		Superfície	Subterrâneo
Aracaju	392.947	Rio Poxim	-
	312.704	Rio Pitanga	-
	-	-	Ibura I
	-	-	Ibura II
Areia Branca	-	-	-
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	-	-	-

BOOK_LIVRO1.pdf 123 29/12/2014 11:20:34

Ribeirópolis	1.057.776	-	7 Poços
Santo Amaro das Brotas	822.566	Rio Tiloto	-
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.
Organização: M&C Engenharia.

Com uma área de 2.559 km², a bacia do Rio Vaza-Barris penetra em Sergipe na direção geral oeste-leste e desemboca no Oceano Atlântico entre os municípios de São Cristóvão e Itaporanga D'Ajuda. Um terço do seu curso mostra-se inexpressivo em termos hídricos pela escassez de água no leito em considerável parte do ano, refletindo, sobremaneira, na economia das regiões que constituem e envolvem a bacia.

As bacias hidrográficas dos rios Piauí (4.313,72km²) e do rio Real (2.388,43 km²) banham as terras meridionais do território Estado e abrangem a maior parte do consórcio de saneamento Sul e Centro-Sul Sergipano.

Em Sergipe, a Lei Nº 3.870/97 regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui os seguintes instrumentos: Plano Estadual de Recursos Hídricos; enquadramento de corpos d'água em classes, segundo usos preponderantes da água; Fundo Estadual de Recursos Hídricos; outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos; cobrança pelo uso da água; e Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRHSE).

Como parte integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os seguintes Comitês de Bacia Hidrográfica foram criados em nosso Estado: Comitê da Bacia do rio Sergipe (Decreto Nº 20.778/2002), da bacia do rio Piauí (Decreto Nº 23.375/2005) e do rio Japaratuba (Decreto Nº 24.650/2007).

Na perspectiva de entender o grau de comprometimento da qualidade dos recursos hídricos em Sergipe, uma série de diagnóstico das bacias foi realizada. E parece um ponto pacífico nesses estudos disponíveis no site da SEMARH as

BOOK_LIVRO1.pdf 124 29/12/2014 11:20:34

seguintes constatações: uso inadequado e conflitos pelo domínio da água, o aumento da demanda e o comprometimento dos recursos hídricos. A tendência é o agravamento da situação dos recursos hídricos e dos problemas ambientais nas bacias hidrográficas sergipanas à medida que se verifica o aumento do contingente demográfico sem a devida adoção de soluções de saneamento.

2.2.8 Zonas Favoráveis para a Localização de Unidades de Disposição Final de Resíduos Sólidos

A geração de resíduos constitui uma das principais dificuldades da sociedade contemporânea. A produção industrial de bens de consumo atrelada à degradação ambiental e ao esgotamento dos recursos naturais tem sido alvo de preocupação constante nos últimos anos. O problema da produção de resíduos sólidos vem tomando espaço nas discussões de vários segmentos, principalmente sob o aspecto da destinação final (REICHERT, 1999).

A crescente urbanização decorrente da expansão imobiliária vinculada ao aumento do poder de consumo da população torna iminente a necessidade de identificação e qualificação de áreas adequadas à implantação de aterros sanitários, equipamento tradicionalmente adotado como solução para destinação final dos resíduos sólidos urbanos, fundamental para proteger o meio ambiente e que contribui para solução de questões de saneamento e saúde pública, conforme os princípios e objetivos gerais preconizados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A consideração dos aspectos técnicos e ambientais na procura por áreas propícias à implantação de um aterro sanitário convida a obtenção de alternativas locacionais para os municípios. Todavia, a avaliação criteriosa dessas áreas é de extrema importância para garantir a minimização dos impactos desse tipo de equipamento, o que geralmente não ocorre em municípios de pequeno porte (MASSUNARI, 2000).

O problema tende a se agravar na medida em que a gestão municipal infringe o modo como se deve tratar os resíduos sólidos gerados pelos munícipes, sonegando o tratamento adequado para posterior destinação final. Estes deveriam ser

BOOK_LIVRO1.pdf 125 29/12/2014 11:20:34

gerenciados de modo integrado, desde sua origem até o final do processo, sobretudo no que se refere à administração pública, cuja responsabilidade institucional é de gestão e manejo adequados (CALLADO, 2005).

Muitas vezes o resíduo gerado pelos cidadãos em suas atividades cotidianas é recolhido pelo poder público e depositado em locais inadequados, como grotões e baixios. Em Sergipe, a maioria de seus setenta e cinco municípios corrobora com esse universo, posto que o desafio dessa seção do trabalho é apontar alternativas locacionais possíveis para implantação de aterros sanitários, para quatro consórcios, formados com a finalidade de viabilizar a gestão dos resíduos sólidos em todo o Estado.

Considerando o atual cenário, esse estudo tem a finalidade de contribuir com a gestão dos resíduos sólidos no estado de Sergipe, delimitando áreas propícias aos aterros sanitários, principalmente quando se leva em conta que cada consórcio deverá seguir as diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, desenvolvida pelo governo e que deverá ser adotada por todos os municípios sergipanos.

Seguindo esse raciocínio, e com base nos estudos de GOMES et al.(2001), a ideia principal da metodologia é fazer um apanhado de dados, alguns apropriados "in loco", outros oriundos de um estudo temático realizado pela Superintendência de Recursos Hídricos (SRH), que é o Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe (ADRHS), publicado em 2012, objetivando determinar macro áreas favoráveis para implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos no Estado de Sergipe.

Seguindo a concepção de WEBER e HASENACK (2002), a partir da adoção de critérios operacionais e ambientais, confrontados com feições características dos mapas exibidos pelo ADRHS, e recuperados em Sistema de Informações Geográficas (SIG), houve a possibilidade de se indicar tais zonas, de modo a possibilitar a acomodação dos vinte e sete equipamentos previstos no Plano Estadual de Regionalização da Gestão Resíduos Sólidos.

É mister afirmar que estudar áreas para disposição de resíduos através de geotecnologias é ir ao encontro de uma zona ainda pouco explorada. No entanto, não se pode mais negar a existência de inúmeras facilidades ligadas a esta esfera de conhecimento. Destarte, o uso de geoprocessamento tornou-se indispensável como ferramenta de trabalho para se desenvolver estudos mais aprofundados dessa natureza (XAVIER, 2001).

BOOK_LIVRO1.pdf 126 29/12/2014 11:20:34

Como o ADRHS usou mapas construídos vetorialmente, com padrão .SHP (shape file), aqui foi utilizado o AutoCad Map 2014 em sua versão educacional para trabalhar as feições características das macroáreas supramencionadas (PFEIFFER, 2001).

Em sua pesquisa, BROLLO (2001) define uma metodologia específica para seleção de áreas para implantação de aterro sanitário que serviu de base para estabelecer esse trabalho. Primeiramente fez-se uma análise acerca das definições de arranjo municipal definido no Plano de Regionalização, em face da criação dos consórcios, o que possibilitou identificar cada município destinado a receber o aterro sanitário preconizado no referido plano. Em seguida, foi feita a identificação de impedimentos legais às áreas predefinidas em planejamento anterior. Procedeu-se também o reconhecimento das condições da paisagem naturais de cada localidade preparada para receber o aterro, possibilitando assim iniciar a discretização das áreas cujas condicionantes naturais seriam relevantes, a exemplo de: corpos hídricos, vias de acesso, perímetros irrigados, exploração de recursos minerais, proximidade de aglomerados urbanos e sedes municipais, sistemas de captação de água para dessedentação humana e uso da terra.

Em seguida, foram identificados os aspectos ambientais, tais como: regiões estuarinas, surgências e fontes de água mineral, hidrografia e aspectos associados à vulnerabilidade hídrica.

Por último, buscou-se identificar nos aspectos de impacto antrópico, aqueles que impactassem ao desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura, a saber: assentamentos rurais e terras demarcadas, atividades industriais, ferrovias, gasodutos, linhas de transmissão de alta tensão e outorgas para uso da água (SANTOS e NASCIMENTO, 1992).

Assim, recortando as áreas sob esses aspectos, em escala de 1:10.000, as macro áreas foram se delimitando e afeiçoando-se, ao tempo em que se definiam zonas propícias para implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos.

A destinação final dos resíduos sólidos gerados nas áreas urbanas e industriais é um aspecto que vem demandando cada vez mais o envolvimento de diferentes setores da sociedade para o estabelecimento de um adequado ciclo produção-disposição, tanto sob o ponto de vista técnico quanto sócio-político. Evidentemente, as soluções políticas só podem se consolidar através do correto

BOOK_LIVRO1.pdf 127 29/12/2014 11:20:34

embasamento técnico, considerando-se, antes de tudo, que as soluções técnicas devem ser compatíveis com as políticas ambientais específicas para cada região.

- **Arranjo municipal de aterros sanitários dos consórcios.**

Foram definidos 04 consórcios de saneamento no estado de Sergipe, são eles: Agreste Central (20 municípios), Baixo São Francisco Sergipano (28 municípios), Grande Aracaju (11 municípios) e Sul e Centro-Sul Sergipano (16 municípios). Segundo o Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos de Sergipe, publicado pela SEMARH em 2010, a distribuição do arranjo institucional dos aterros sanitários está disposta conforme a Figura 24, a seguir.

BOOK_LIVRO1.pdf 128 29/12/2014 11:20:34

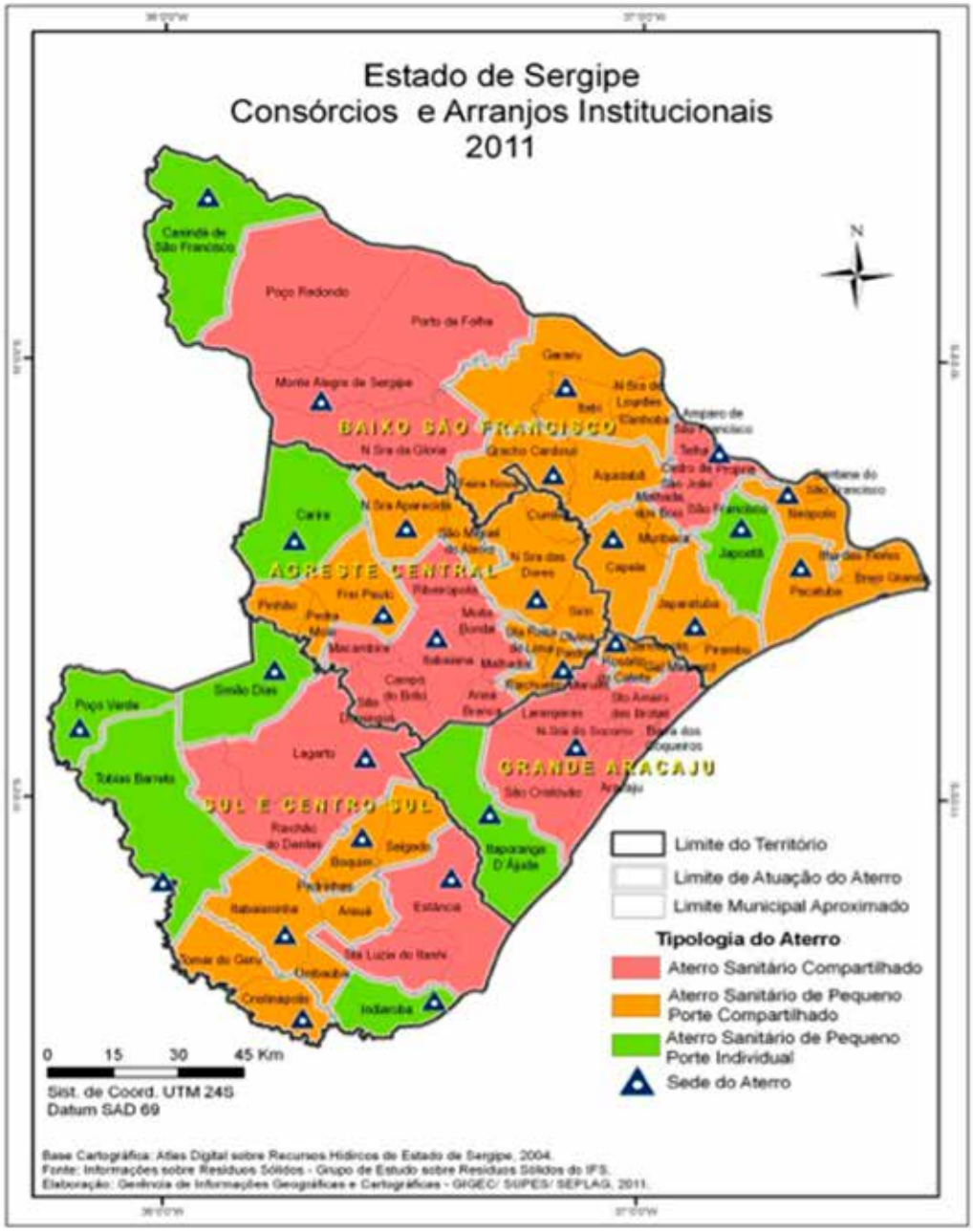


Figura 24: Arranjos Institucionais dos Aterros Sanitários nos Consórcios de Saneamento de Sergipe.
Fonte: Plano de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe/2010.

Para se delimitar as áreas favoráveis à implantação dos aterros sanitários nos arranjos municipais criados pelos consórcios de saneamento, fez-se uma temática com base nas restrições de áreas de modo geral, levando-se em

BOOK_LIVRO1.pdf 129 29/12/2014 11:20:34

consideração as feições características dos impedimentos e plotando-as em mapas temáticos distintos, os quais ao final originaram um único mapa de restrições.

- **Áreas protegidas e comunidades quilombola**

O mapa apresentado na Figura 25 delimita as unidades de conservação, as nascentes identificadas pelo Programa Adote um Manancial, as comunidades quilombolas e os manguezais existentes no estado de Sergipe. Todas estas conformações são critérios impeditivos à implantação de aterro sanitário. Em seu entorno, foram resguardadas distâncias mínimas de proximidade para implantação desse tipo de equipamento, a saber: unidade de conservação (200 m); nascentes (1000 m); quilombolas (500 m); manguezais (500 m); estuários e margens do rio São Francisco (500 m).

Na Figura 26 é mostrado o mapa de restrições inicialmente formado pelas feições características do entorno dos elementos, que expõe a união dos impedimentos em geral, respeitando-se as aproximações mínimas, que por sua vez, garantem a coexistência desse equipamento com sistemas naturais fragilizados, e os critérios de proteção de origem legal.

BOOK_LIVRO1.pdf 130 29/12/2014 11:20:34

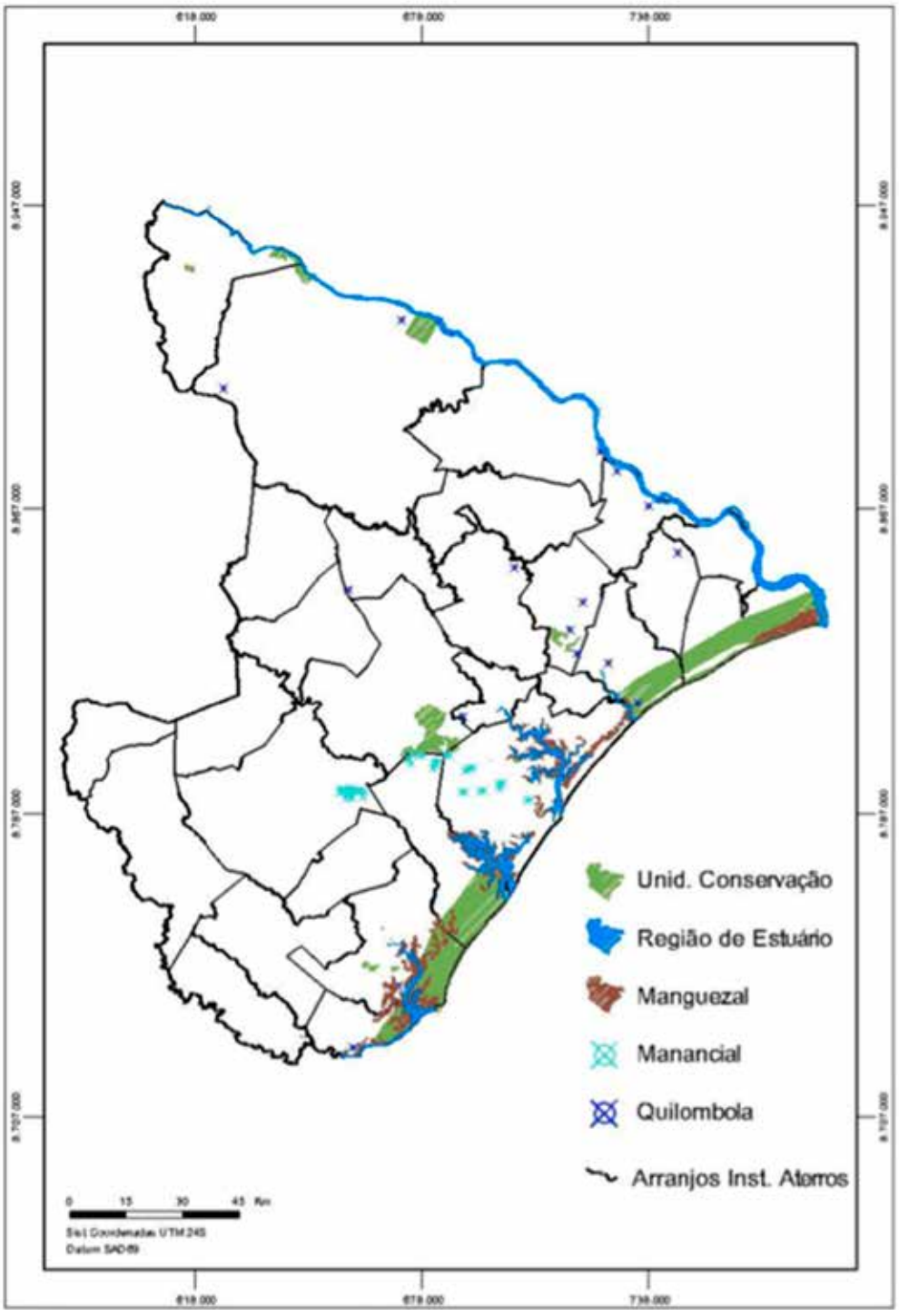


Figura 25: Sergipe. Posição das Áreas Protegidas e Quilombolas.
Fonte: Adaptado do ADRHS (2012).
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 131 29/12/2014 11:20:34

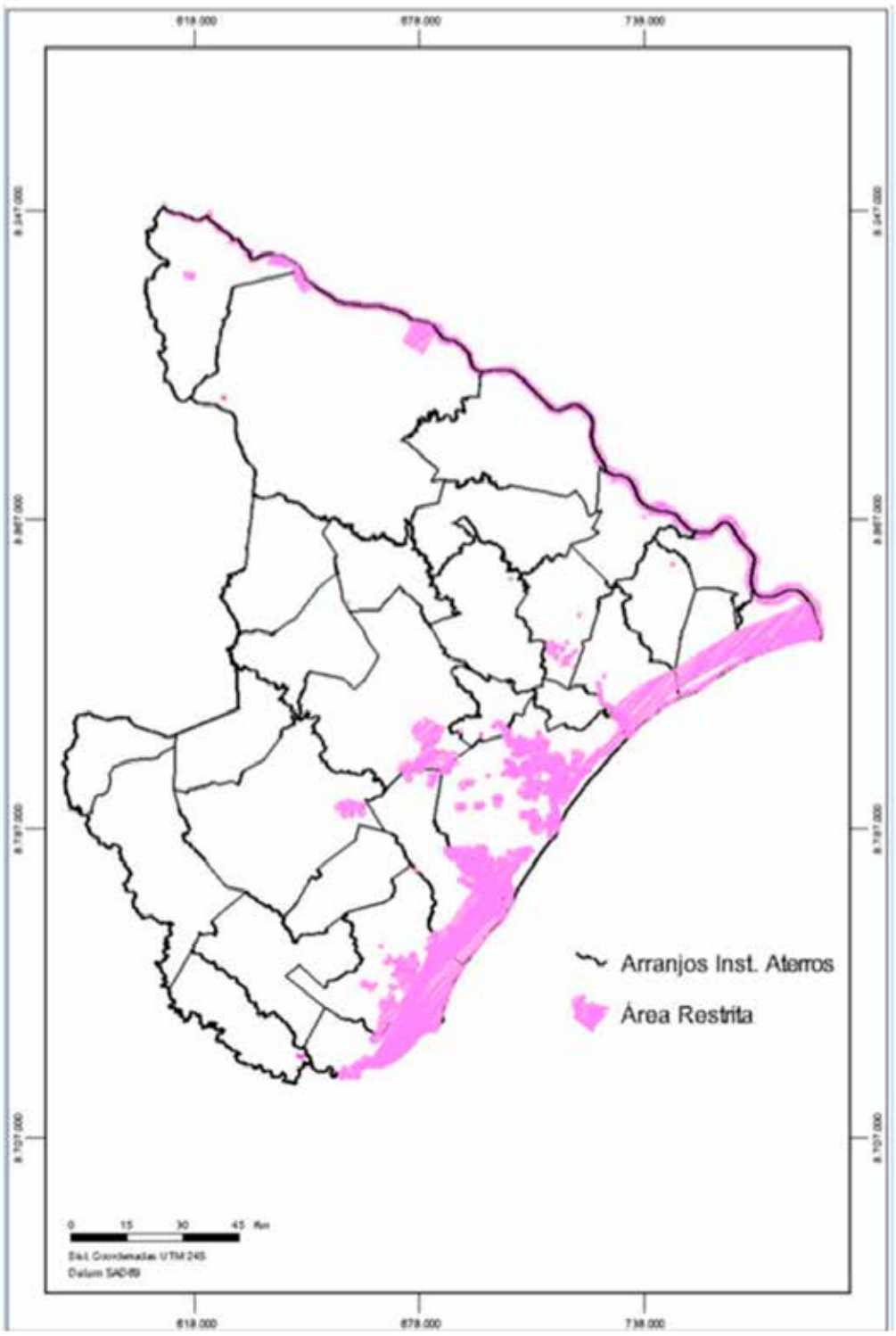


Figura 26: Sergipe. Feições Restritivas da Figura 25.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 132 29/12/2014 11:20:34

- **Recursos hídricos e outras restrições ambientais**

Em sequência, são apresentadas na Figura 27 as feições que compõem a rede hidrográfica do estado de Sergipe, o que possibilitou adicionar mais um tema ambientalmente restritivo, de grande importância na busca de áreas favoráveis à implantação dos aterros sanitários dos consórcios de saneamento. Os mapas oriundos do ADRHS possibilitaram a identificação dos rios principais, onde foi estabelecida uma distância mínima de 500 metros para implantação de aterros sanitários. Outros temas explorados correspondem às barragens, lagos, reservatórios e sistemas de captação de água para dessedentação humana, todos com o mesmo resguardo de aproximação, exceto este último com 1.000 m de distância. Todavia, as NBRs 13.896/97 e 10.157/87 que tratam de critérios para projeto, construção e operação de aterro de resíduos estabelecem uma distância mínima de 200 m para recursos hídricos.

De acordo com a metodologia adotada, que é de somar as restrições formando um só mapa restritivo, mostra-se na Figura 28 a concepção de feições adicionais resultantes, que expõe mais uma fase do estudo para encontrar áreas favoráveis à implantação dos aterros sanitários dos consórcios de saneamento.

BOOK_LIVRO1.pdf 133 29/12/2014 11:20:34

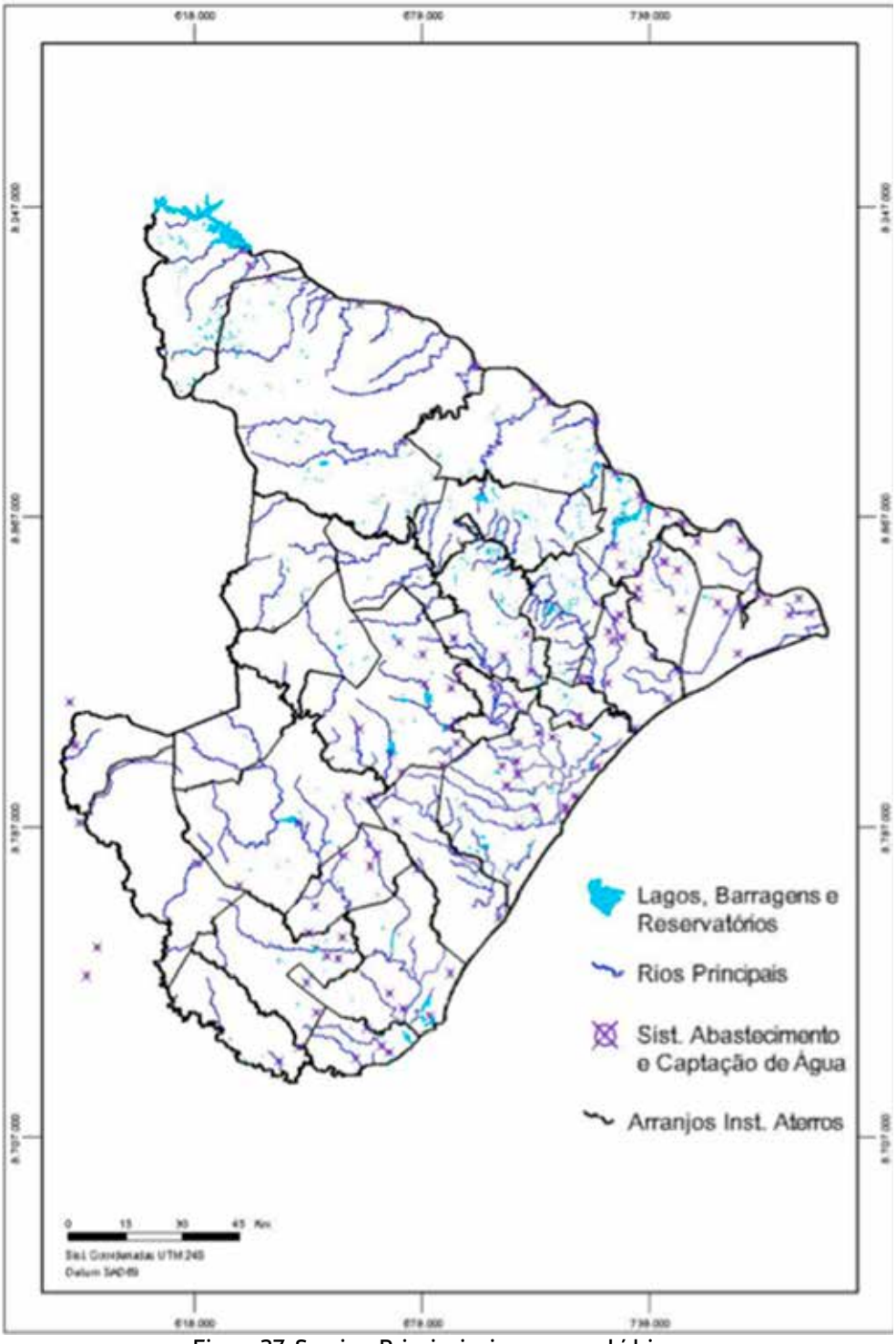


Figura 27: Sergipe. Principais rios e corpos hídricos.
Fonte: Adaptado do ADRHS (2012).

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 134 29/12/2014 11:20:34

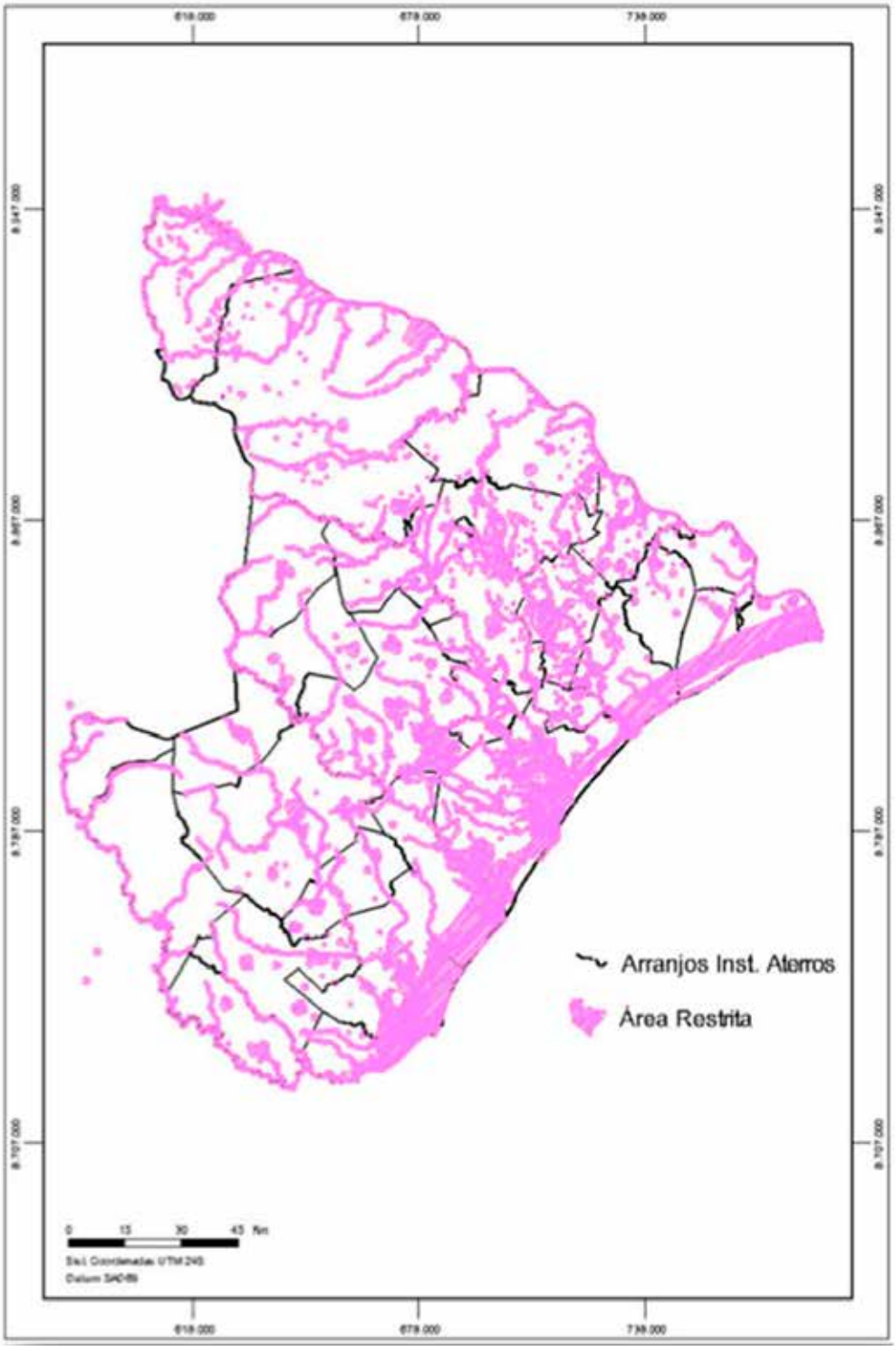


Figura 28: Sergipe. Feições restritivas das Figuras 26 e 27.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 135 29/12/2014 11:20:34

- **Atividades antrópicas impeditivas aos aterros**

Outro tema importante e que não poderia deixar de ser analisado neste trabalho é o que diz respeito às atividades antrópicas. Em se tratando de macroáreas favoráveis à implantação dos aterros sanitários, estas não o admitem com locação em zonas de aproximação aos núcleos urbanos. De acordo com as NBRs 13.896/97 e 10.157/87 que tratam de critérios para projeto, construção e operação de aterro de resíduos, estabeleceu-se uma distância mínima de 500 m para núcleos urbanos com mais de 200 habitantes. Todavia, para este trabalho, considerando a possibilidade de crescimento dos aglomerados urbanos, foi adotado um distanciamento dos assentamentos rurais da ordem de 500 m, e das sedes municipais um resguardo de 1.000 m de seu entorno. Foram identificados também como critério de restrição, os perímetros irrigados que por sua natureza de atividade requereu uma reserva maior, com raio de 3.000 m, e as atividade de mineração com identificação da presença de recursos minerais, com raio de 500 m.

A Figura 29 identifica as áreas com impedimentos definidos a partir das atividades antrópicas e a Figura 30 ilustra as feições restritivas definidas a partir da acumulação das variáveis anteriormente analisadas.

BOOK_LIVRO1.pdf 136 29/12/2014 11:20:34

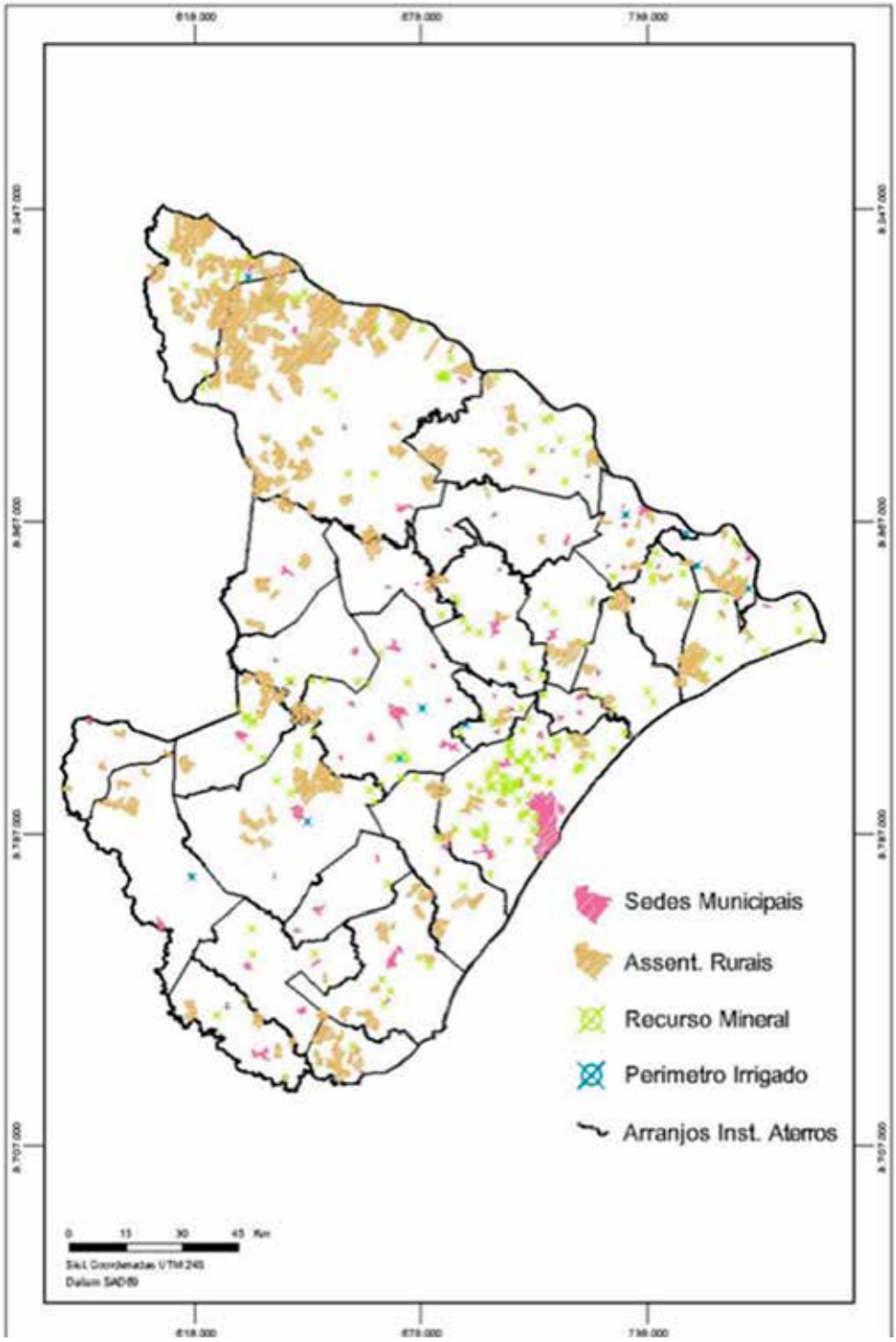


Figura 29: Sergipe. Identificação das atividades antrópicas.
Fonte: Adaptado do ADRHS (2012).

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 137 29/12/2014 11:20:34

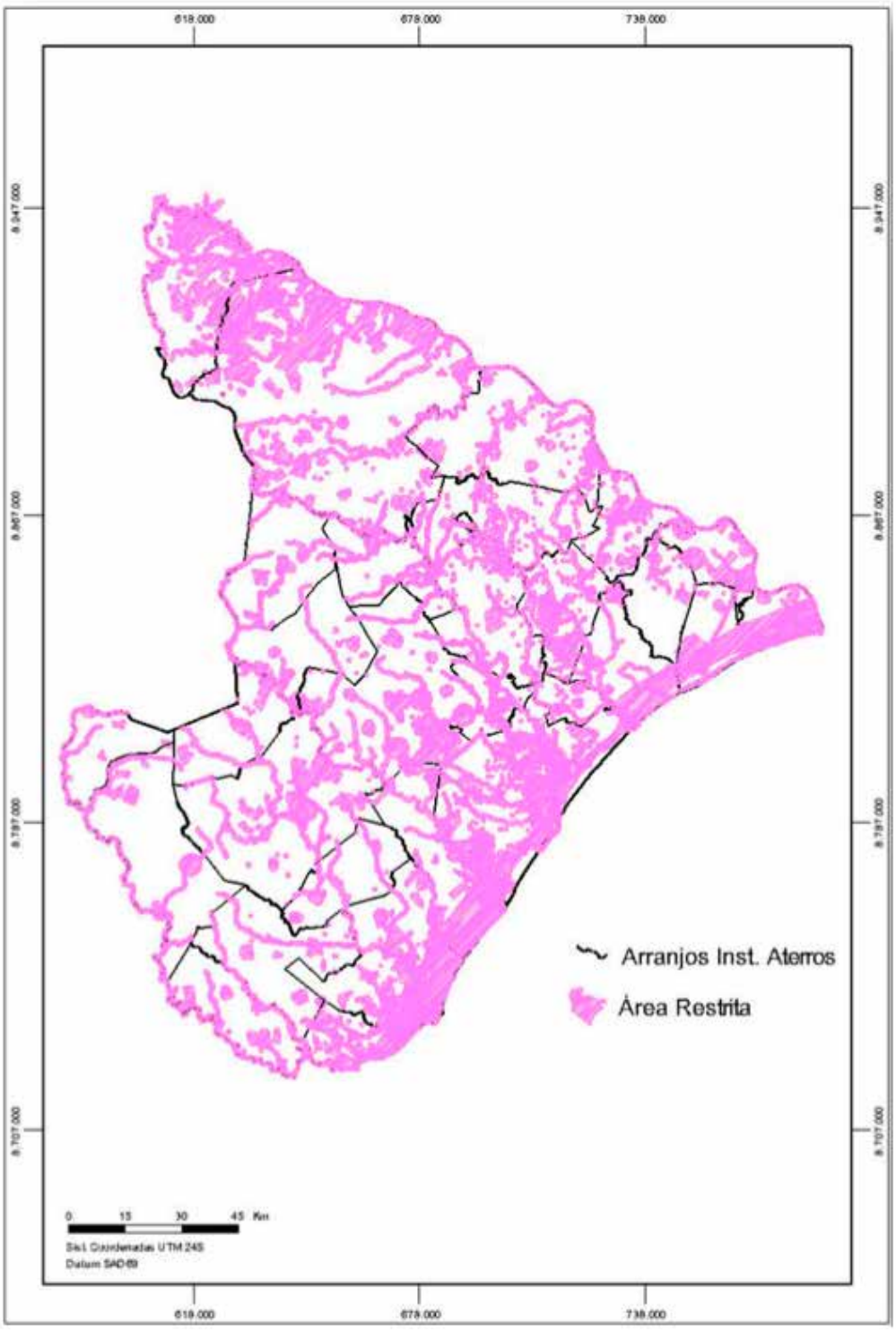


Figura 30: Sergipe. Feições restritivas das Figuras 26, 28 e 29.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 138 29/12/2014 11:20:34

- **Desenvolvimento e infraestrutura**

Para se viabilizar a implantação de um aterro sanitário é fundamental que se disponha de infraestrutura adequada ao seu funcionamento, contudo essa mesma implantação não poderá interferir de modo a sobrepor os elementos de infraestrutura existente na região. Assim, para se apontar zonas favoráveis a receber um aterro sanitário, procedeu-se um levantamento com base em informações do ADRHS, no sentido de determinar as restrições de infraestrutura ativa.

Analisando os elementos supramencionados, foram encontradas atividades industriais, uma ferrovia, gasodutos, linhas de transmissão de energia elétrica em alta tensão, outorgas concedidas e rodovias federais (Figura 31). Para o caso específico das atividades industriais, prevalece a Portaria do Ministério do Interior Nº 124/80. Destarte, todos estes elementos de infraestrutura foram resguardados com "buffer" mínimo afeiçoado em mapa específico, conforme mostrado na Figura 32, com distância definida a saber: Indústria (2.000 m); ferrovia, gasoduto, linha de transmissão e rodovia (200 m); outorgas (raio de 200 m).

BOOK_LIVRO1.pdf 139 29/12/2014 11:20:34

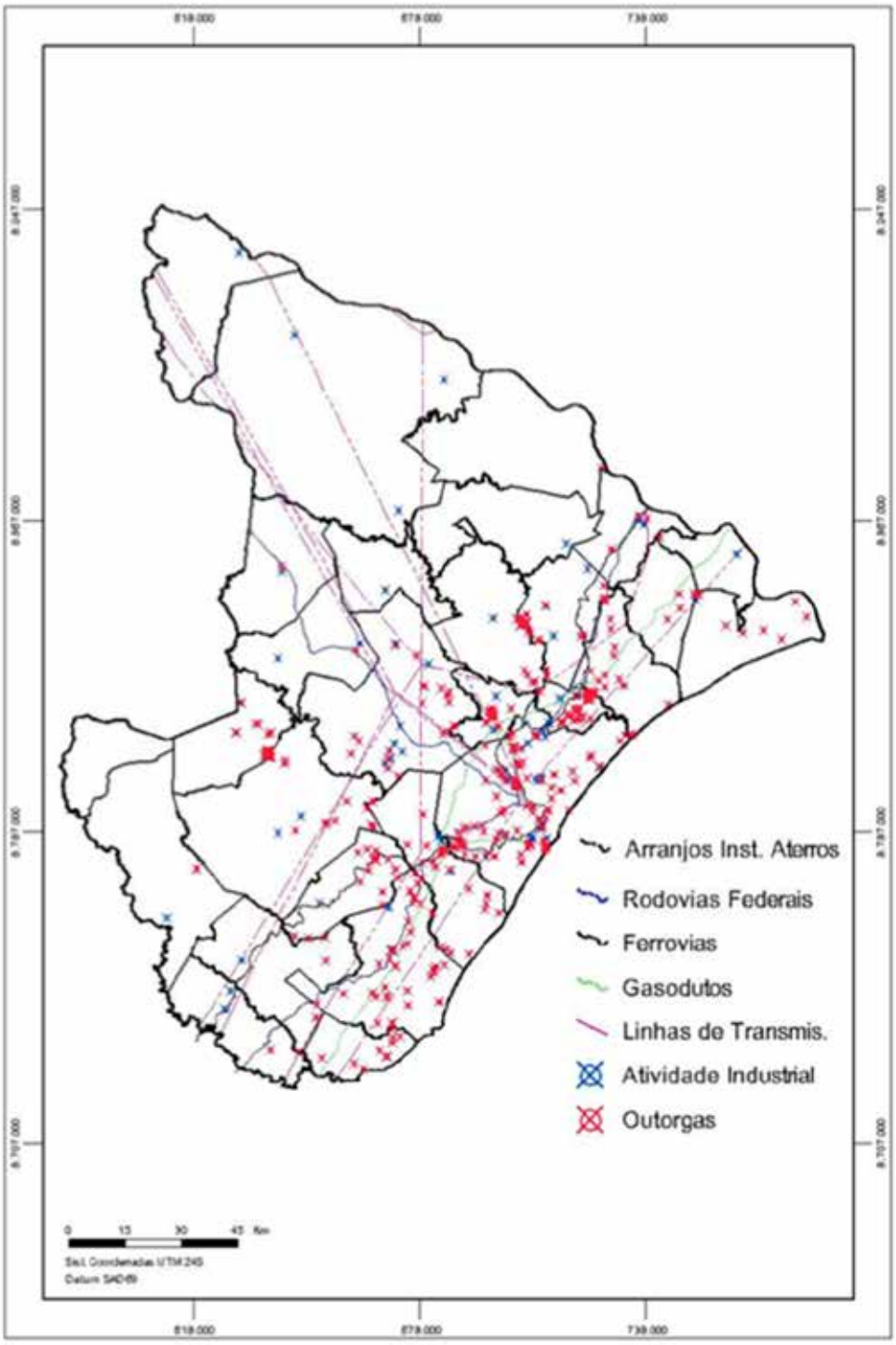


Figura 31: Sergipe. Localização da Infraestrutura da Região
Fonte: Adaptado do ADRHS (2012)
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 140 29/12/2014 11:20:34

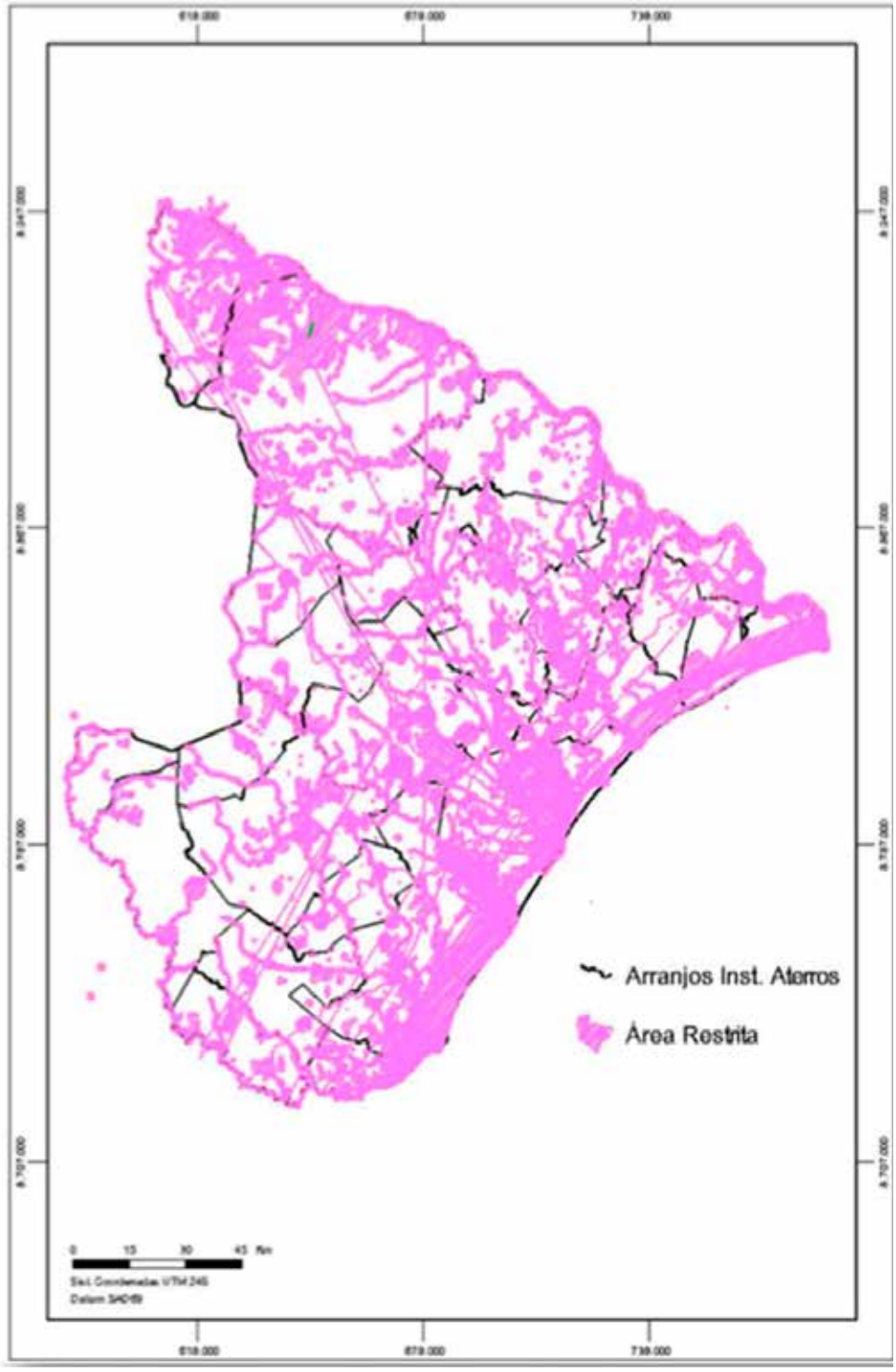


Figura 32: Sergipe. Feições restritivas das Figuras 26, 28, 30 e 31.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 141 29/12/2014 11:20:34

- **Lixões ativos/inativos e macroáreas favoráveis**

De acordo com o ADRHS, atualmente o estado de Sergipe conta com 127 vazadouros espalhados pelo seu território, sendo 47 ativos e 80 inativados (áreas órfãs) (Figura 33).

De acordo com o ADRHS e através de levantamento "in loco", foi possível identificar o posicionamento de cada um destes lixões. Todavia, uma vez conhecido o mapa de restrições gerais, pode-se saber sobre suas adequações locacionais, tendo construído o mapa final que mostra as macroáreas favoráveis à implantação dos aterros sanitários enquadrados nos arranjos territoriais definidos no Plano de Regionalização de Resíduos Sólidos conforme é mostrado na Figura 34.

BOOK_LIVRO1.pdf 142 29/12/2014 11:20:34

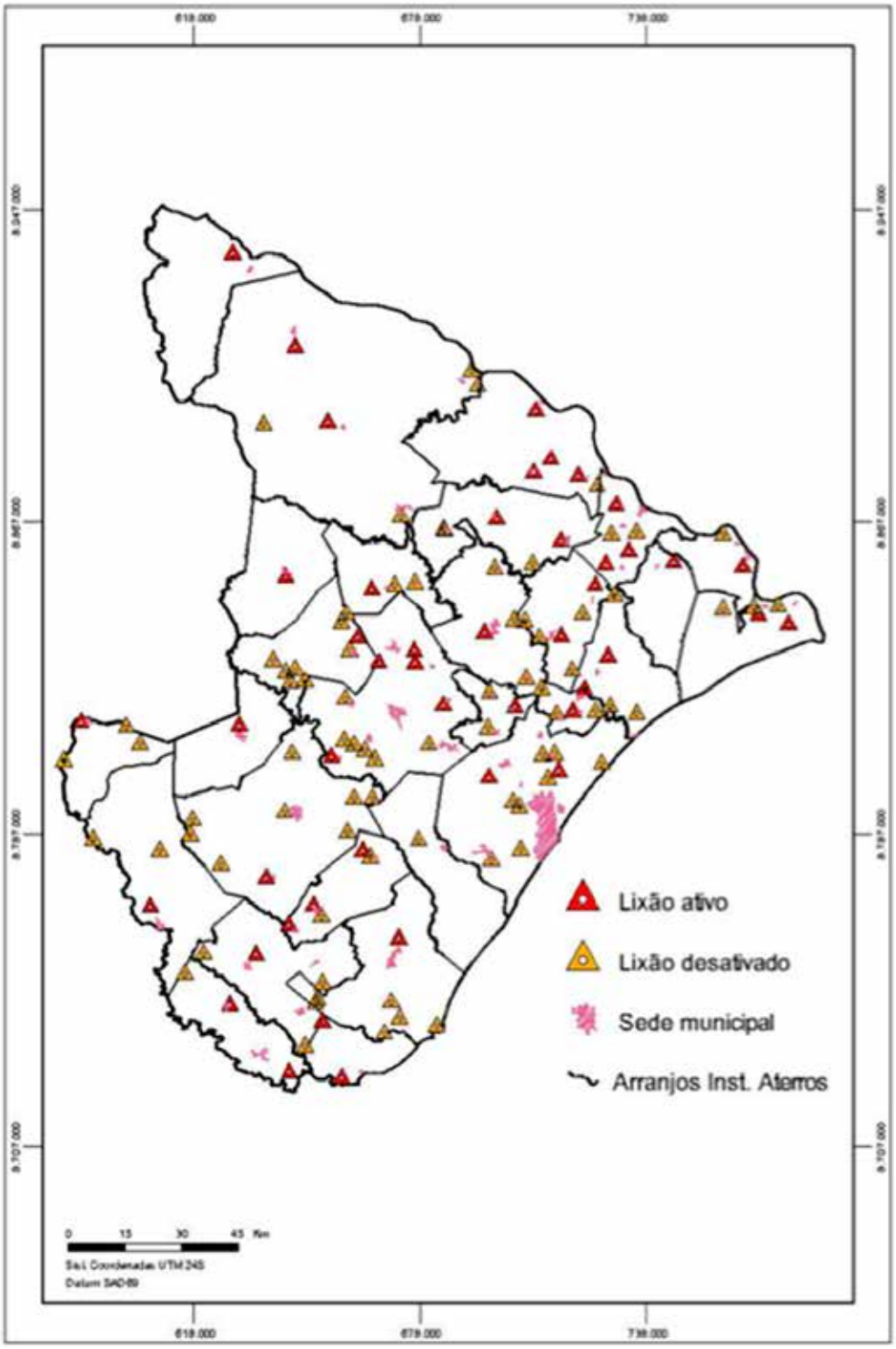


Figura 33: Localização dos lixões em Sergipe.
Fonte: Adaptado do ADRHS (2012).
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 143 29/12/2014 11:20:34

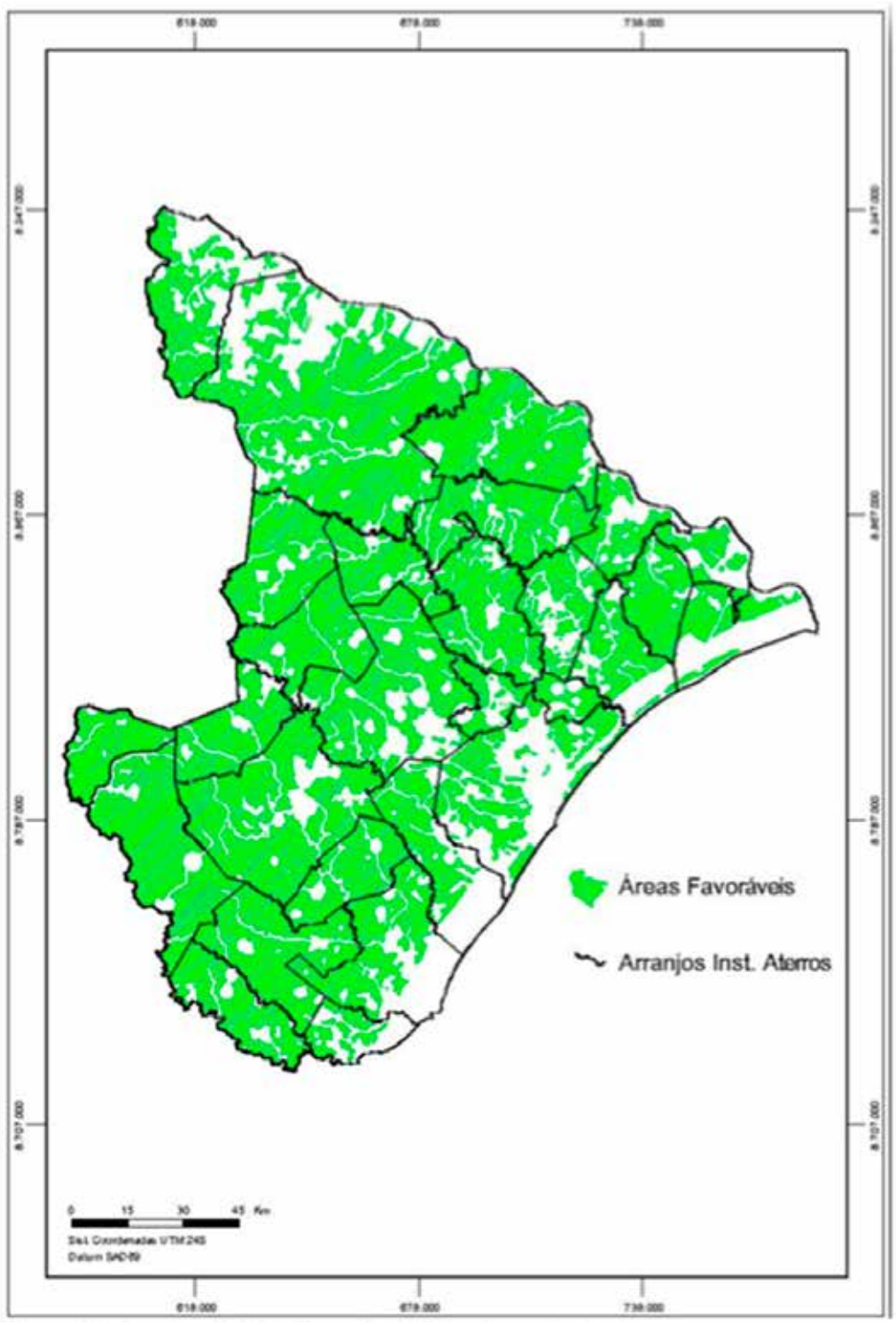


Figura 34: Sergipe. Feições Favoráveis à Implantação de Aterros.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 144 29/12/2014 11:20:34

- **Macroáreas favoráveis à implantação dos aterros**

Apresentam-se na Figura 35 as macro áreas finais, sendo dispostas em cor verde as áreas sem restrições gerais, portanto propícias à implantação dos aterros sanitários dos consórcios de saneamento, conforme arranjo institucional apresentado no Plano de Regionalização. Todavia, observam-se também no mapa abaixo as áreas restritas, onde não se devem dispor os resíduos sólidos urbanos, porém alguns lixões estão assentados justamente nestas regiões, merecendo imediata recuperação.

BOOK_LIVRO1.pdf 145 29/12/2014 11:20:34

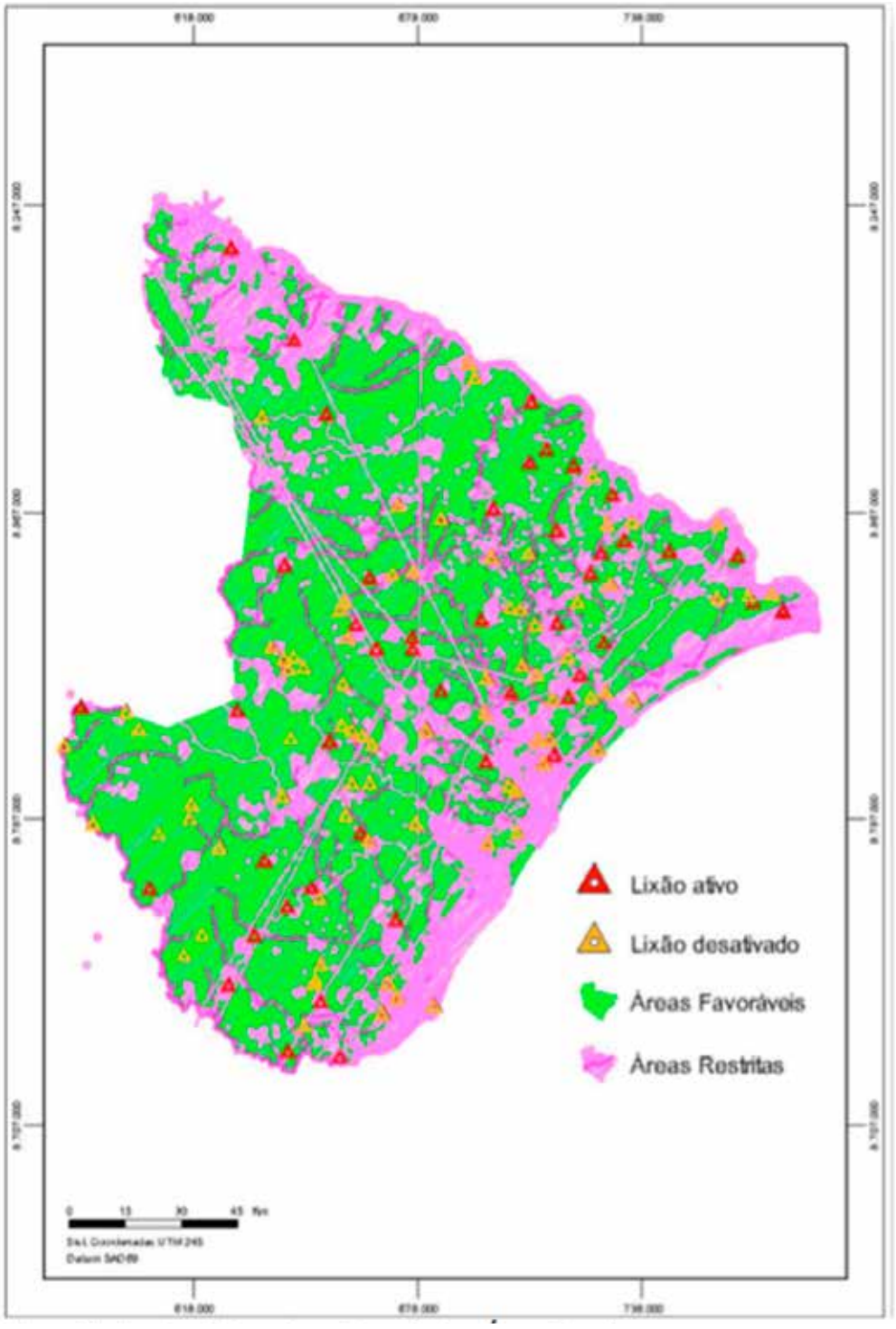


Figura 35: Sergipe. Macroáreas Favoráveis e Áreas Restritas.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 146 29/12/2014 11:20:34

É conveniente salientar que apesar das macroáreas favoráveis expor aptidão a receber os aterros sanitários, será necessário que se aprofundem os estudos quando da elaboração dos projetos de concepção, básico e executivo destes equipamentos, onde é imperativo considerações de expansão e desenvolvimento, motivos pelos quais se ultrapassaram os parâmetros mínimos de distanciamento previstos em normas e leis.

2.3 BASE LEGAL

2.3.1 Esfera Federal

A análise das normas que regulam a questão dos resíduos sólidos, assim como os trabalhos jurídicos em geral, devem ter como ponto de partida os dispositivos constitucionais que tratem da matéria. O principal dispositivo da Constituição de 1988 que trata do meio ambiente é o artigo 225, que assim dispõe:

> 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.

Observa-se que o sistema jurídico de defesa do meio ambiente deve ser construído de modo que a sociedade e o Poder Público ajam conjuntamente, visando à preservação do ambiente equilibrado e ao desenvolvimento sustentável (art. 170, VI, da CF)[1].

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;

BOOK_LIVRO1.pdf 147 29/12/2014 11:20:34

Destaque-se que, comprovando a tendência da Carta Magna em atribuir a responsabilidade pela defesa do meio ambiente a todos, a regra em matéria ambiental é competência administrativa comum (art. 23, VI, VII e IX)[2], na qual os três entes federativos (União, Estados e Municípios) devem atuar paralelamente.

Apesar de analítica, a Constituição Federal de 1988 não trata especificamente do tema resíduos sólidos, que deve observar o sistema legal construído, especialmente, pelas seguintes leis federais: 6.938/1981, 9.605/1998, 9.795/1999, 10.257/2001, 11.107/2005, 11.445/2007 e 12.305/2010.

A Lei Nº 6.938 (Lei que estabelece a Política Nacional Do Meio Ambiente - PNMA), de 31 de agosto de 1981, portanto anterior à Carta Magna e regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/90 e Decreto Nº 6.514/2008, é a base da normativa ambiental brasileira, instituindo a Política Nacional do Meio Ambiente. Nos termos do seu art. 2º, traz por objetivo[3] a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental.

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (LPNMA) 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). Além disso, estabeleceu como órgão consultivo e deliberativo (art. 6º, II)[4], com competência para estabelecer padrões e normas ambientais, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

---

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;

3 Artigo 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (...).

4 Artigo 6º. - Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, assim estruturado: (...)
II - órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida; (Inciso com redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990). (...).

BOOK_LIVRO1.pdf 148 29/12/2014 11:20:34

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 Nº 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 Nº 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. Importa destacar que incumbe ao Poder Público a implantação de políticas públicas que efetivem, como parte do processo educativo mais amplo, a educação ambiental em todos os níveis de ensino.

A Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamenta os artigos 182[5] e 183[6] da Constituição Federal, sendo mais conhecida como Estatuto da Cidade. Tal norma dispõe acerca das diretrizes gerais de política urbana, se relacionando, logicamente, com a questão dos resíduos sólidos.

5 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.

6 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.

BOOK_LIVRO1.pdf 149 29/12/2014 11:20:34

A Lei Nº 10.650, de 16 de abril de 2003, dispõe que os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e fundacional, integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, instituído pela já citada Lei Nº 6.938/1981, ficam obrigados a permitir o acesso público aos documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico.

Complementando o sistema jurídico dos resíduos sólidos está a Lei Nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que introduziu em nosso ordenamento jurídico a figura dos consórcios públicos, em atenção ao disposto no art. 241[7] da Constituição Federal, com redação dada pela EC 19/1998, que autoriza a gestão associada de serviços públicos.

Vale ressaltar que os consórcios públicos possibilitam a prestação regionalizada dos serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico, e é incentivada e priorizada pela PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

A lei em questão institui os seguintes contratos: 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. Nº 6.017/2007), mediante lei. Nesse contrato constará a autorização para a gestão associada do serviço público, além de delimitar o seu objeto e o território onde será prestado.

Os consórcios públicos recebem, no âmbito da PNRS, prioridade absoluta no acesso aos recursos da União ou por ela controlados. Essa prioridade também é concedida aos estados que instituírem microrregiões para a gestão, e ao Distrito Federal e municípios que optem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão associada. A formação de consórcios públicos vem sendo estimulada pelo Governo Federal e por muitos dos estados, para que aconteça o necessário salto de qualidade na gestão dos serviços públicos.

7 Artigo 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de leis os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

BOOK_LIVRO1.pdf 150 29/12/2014 11:20:34

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 CF[8]), 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. Em seu bojo, traz 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 art. 3º, IV[9].

Essa norma ainda cria o SINISA, Sistema Nacional de Informações de Saneamento, com objetivo de permitir o controle do saneamento básico através da coleta e divulgação de dados.

Ademais, altera a Lei Nº 8.666/93 (que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal[10], 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 permite a realização de planos específicos para cada serviço estatal relacionado ao saneamento básico.

Por sua vez, a Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo a norma geral a ser observada na questão dos resíduos sólidos.

---

8 Artigo 21. Compete à União:
XX – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

9 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;

10 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.

BOOK_LIVRO1.pdf 151 29/12/2014 11:20:35

A supracitada lei define diretrizes, princípios, objetivos e instrumentos especificamente para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, dentre os quais estão: 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.

Aplicam-se especificamente aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO).

O Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei Nº 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, cuja finalidade é 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 referida lei.

Por sua vez, o Decreto Nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010, institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. O referido Decreto tem como finalidade integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

As leis citadas formam a base legal no âmbito federal sobre os resíduos sólidos, sendo possível afirmar que a interpretação conjunta dessas leis forma o alicerce do sistema normativo de resíduos sólidos no Brasil.

Nada obstante, outras leis federais merecem análise pela sua inegável importância para o Direito Público em geral, e em especial para a estrutura legal do tema em questão. Esse é o caso da Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que

BOOK_LIVRO1.pdf 152 29/12/2014 11:20:35

institui a Política Nacional de Mudanças do Clima (PNMC), estabelecendo como um de seus objetivos a redução das emissões de GEEs oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive naquelas referentes aos resíduos.

Essas são as leis de âmbito federal que formam o arcabouço normativo sobre resíduos sólidos. No entanto, 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 Nº 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 Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

A Resolução CONAMA Nº 264, de 26 de agosto de 1999, prevê a complementação dos critérios técnicos pelos órgãos Ambientais.

A Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001, estabelece normas específicas sobre resíduos sólidos urbanos (RSU), 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, sejam essenciais para efetivarem a coleta seletiva de resíduos, viabilizando a reciclagem de materiais.

A Resolução CONAMA Nº 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 quantidade gerada nos centros urbanos. Vale registrar que a Resolução CONAMA Nº 307/2002, foi alterada pelas

BOOK_LIVRO1.pdf 153 29/12/2014 11:20:35

de Nº 348 de 16/08/2004 e de Nº 431 de 24/05/2011, ambas no art. 3º, estabelecendo o amianto como resíduo perigoso e nova classificação para o gesso, respectivamente. A Resolução CONAMA Nº 448, de 18/01/2012 também veio alterar a de Nº 307, tendo em vista a entrada em vigor da Lei Nº 12.305/2010, naquilo que estava conflitante. Foram alteradas e adequadas as definições anteriormente lançadas

De acordo com o art. 5º da Resolução CONAMA Nº 307, "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, estabelece as normas relativas ao tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde (RSS), 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.

Em seu artigo dois, a Resolução supracitada define os resíduos de serviços de saúde como "todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no artigo 1º da Resolução, que por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final". O Art. 1° é bem expressivo em termos de definição de resíduos de serviços de saúde:

BOOK_LIVRO1.pdf 154 29/12/2014 11:20:35

> Esta Resolução aplica-se a 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.

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.

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à periculosidade e quanto à origem.

Os Quadros 6, 7 e 8 a seguir configuram um esforço de síntese das leis, resoluções e normas que conformam o arcabouço jurídico, no âmbito federal brasileiro, relacionado com os resíduos sólidos:

Quadro 6: Leis federais relacionadas aos resíduos sólidos.

Lei	Matéria	Regulamentação infra-legal
6.938/1981	Política Nacional do Meio Ambiente	Dec. 99.274/1990 e 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	-

BOOK_LIVRO1.pdf 155 29/12/2014 11:20:35

(Continuação)		
Lei	**Matéria**	**Regulamentação infralegal**
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	-
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 e Dec. 7.405/2010.

Organização: M&C Engenharia, 2013.

Quadro 7: Resoluções do 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 (RCD)
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
23/1996	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.	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	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.	Outros resíduos

BOOK_LIVRO1.pdf 156 29/12/2014 11:20:35

(Continuação)		
Resolução	**Finalidade**	**Objeto**
258/1999	Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos inservíveis.	Outros resíduos
301/2002	Altera dispositivos da Resolução nº 258/1999 que dispõem sobre Pneumáticos.	
334/2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.	
335/2003	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.	
362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.	
375/2006	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 providencias.	
401/2008	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.	
416/2009	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, 2013.

Quadro 8: Normas ABNT relacionadas aos 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.

BOOK_LIVRO1.pdf 157 29/12/2014 11:20:35

(Continuação)	
NBR	Objeto
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 (*landfarming*).
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, 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 158 29/12/2014 11:20:35

2.3.2 Esfera Estadual

No âmbito estadual, no que concerne aos resíduos sólidos, Sergipe dispõe das seguintes 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, d**ispõe sobre a organização básica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), integrante da Administração Pública do Poder Executivo do Estado de Sergipe. A SEMA rege-se pela Lei Nº 4.749, de 17 de janeiro de 2003, pelo disposto nesta Lei e por outras disposições legais que lhe forem aplicáveis.

A Secretaria de Estado do 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 e 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, e das demais atividades relacionadas com os assuntos que constituem as suas áreas de competência.

Vale ressaltar que, antes mesmo da entrada em vigor da lei responsável pelo marco regulatório em matéria de resíduos sólidos, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, através da Lei Nº 4.787/2003 já havia previsto, em seu artigo 3º, parágrafo único, inciso VI[11], Política Setorial do destinamento dos resíduos sólidos, urbanos e industriais. O que demonstra que sempre houve uma preocupação com o meio ambiente, no que tange à gestão adequada dos resíduos sólidos.

O CEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente, sucessor do Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente (CECMA), integrante da estrutura da SEMA-RH e assim denominado conforme disposição da Lei Nº 5.057/03, sucedeu o CECMA, que foi criado pela Lei Nº 2.181/78, como órgão da estrutura da Administração Estadual do Meio Ambiente, sofrendo alterações através das Leis Nºs 2.578/85

11 Artigo 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;

BOOK_LIVRO1.pdf 159 29/12/2014 11:20:35

e 3.090/91, 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.

A Lei Nº **5.057, de 07 de novembro de 2003, alterada pela de** Nº **6.650/2009, d**ispõe sobre a organização básica da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA, criada pela Lei Nº 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 é uma Autarquia Estadual, vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente, e pela qual é supervisionada nos termos e para os fins da Lei Nº 4.749, de 17 de janeiro de 2003, combinada com disposições das Leis Nºs 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.

A Administração Estadual do Meio Ambiente tem como objetivo a operacionalização, junto com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 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, d**ispõe sobre o Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe – FUNDEMA/SE, criado nos termos do Art. 232, parágrafo 5º[12], da Constituição Estadual e fica constituído de acordo com esta Lei,

12 Artigo 232. 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.
§ 5º Fica criado um fundo de defesa do meio ambiente com recursos obtidos através de recursos do Estado, de multas administrativas e de condenações judiciais por atos lesivos ao meio ambiente.

BOOK_LIVRO1.pdf 160 29/12/2014 11:20:35

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, ficando vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente 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, é referência em termos de marco regulatório em Sergipe, que discorre sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS), visando estabelecer normas disciplinares sobre gerenciamento, inclusive produção, manejo e destinação, de resíduos sólidos, no Estado de Sergipe, na conformidade do disposto nos artigos 7º, inciso XIV[13]; 9º, incisos VI e XV[14]; e no Artigo 232, da Constituição Estadual, combinado com disposições constantes dos Artigos 23, inciso VI; 24, incisos VI e VIII[15]; e 225, da Constituição Federal. Constitui-se objetivo primordial da PEGRIS, disciplinar a gestão, reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos produzidos ou a ele aportados por quaisquer meios.

Considerando que a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve atender, em todos os seus termos, 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, deve a mesma ser alterada para se adequar, no que estiver dissonante, à Lei Federal Nº 12.305/2010, posto que fora formulada anteriormente a esta última. Portanto, os objetivos, bem como as diretrizes e os instrumentos instituídos pela

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

14 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;

15 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;

BOOK_LIVRO1.pdf 161 29/12/2014 11:20:35

Lei Nº 5.857/2006 devem ser adequados à Política Nacional de Resíduos Sólidos, naquilo que estiver conflitante.

Vale destacar que a Lei Nº 5.858 de 2006, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, também instituiu o Sistema Estadual de Meio Ambiente, visando assegurar o desenvolvimento sustentável e a manutenção de ambiente propício à vida, em todo o Estado de Sergipe, principalmente na conformidade do disposto nos Artigos 7º, incisos VI e XIV; Artigo 9º, incisos VI e XV; Artigo 232, 233[16] e Artigo 234[17], 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 9 e 10 ilustram, respectivamente, os dispositivos da Constituição Estadual que afetam aos resíduos sólidos e as Leis Estaduais relevantes sobre o tema do presente trabalho.

16 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.

17 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.

BOOK_LIVRO1.pdf 162 29/12/2014 11:20:35

Quadro 9: 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.
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, 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 163 29/12/2014 11:20:35

Quadro 10: 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, 2013.

2.4 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No Brasil em geral e em Sergipe em particular, a questão dos resíduos sólidos está associada tanto ao crescimento da população, especialmente das cidades, como ao aumento do consumo. Vale ressaltar que a nossa urbanização se processa com deficiência de infraestrutura de saneamento e muitas vezes sem considerar as características ambientais do meio geográfico.

A geração de resíduos sólidos no Brasil se dá de maneira cada vez mais crescente e é claramente colocada para a gestão pública a dificuldade para a disposição e para destinação finais adequadas ou para a reutilização e para a reciclagem. Sem sombra de dúvidas, os resíduos sólidos se constituem hoje numa das grandes preocupações ambientais do Brasil. Tal fato é apresentado pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo IBGE (2010), onde se levantou que 68,5% dos resíduos das grandes cidades brasileiras são ainda jogados em lixões e alagados.

A situação dos resíduos sólidos em Sergipe não difere muito da maioria das cidades brasileiras em geral e dos centros urbanos nordestinos em particular. Lamentavelmente, a maioria das cidades sergipanas ainda lança seus resíduos em

BOOK_LIVRO1.pdf 164 29/12/2014 11:20:35

lixões. Além dos problemas estéticos e de saúde pública, essa prática ilegal possibilita episódios de poluição hídrica, atmosférica e do solo e contribui para o quadro das mazelas sociais.

Mas o desafio de destinar corretamente os resíduos gerados no Estado está sendo enfrentado pelos gestores sergipanos, tendo como marco regulatório a Lei Nº 12.305 de agosto de 2010 que deixa claro a obrigatoriedade de encerrar os lixões até 2014. Como foi visto anteriormente, outras leis também auxiliam na gestão dos resíduos sólidos urbanos, especialmente a Lei Estadual Nº 5.857/2006 (Política Estadual dos Resíduos Sólidos,) a Lei Federal Nº 11.445 de 2007 (Lei de Saneamento) e a Lei Nº 11.107 de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos).

Vale ressaltar que o grande desafio para os municípios sergipanos que desejam buscar oportunidades sociais e econômicas no tocante aos RS passa por mudanças de postura na busca de novos modelos de gestão ambiental que considere a sustentabilidade, o amplo alcance conceitual dos resíduos e a complexidade inerente a essa temática.

2.4.1 Experiências Internacionais em Gestão de Resíduos Sólidos

Os modelos de gestão de resíduos adotados na Dinamarca, Holanda, França, Alemanha, Estados Unidos e Japão são de alta relevância no cenário internacional, analisando-se pelo binômio eficiência/eficácia. Trata-se de países que apresentam soluções satisfatórias no que diz respeito à gestão de resíduos, tendo uma normatização definida e testada, com a delimitação clara de competências das diferentes instâncias envolvidas.

Cada nação, a seu modo, define as instituições responsáveis por colocar em prática seus objetivos e os meios para atingi-los. Com exceção do Japão, essa política é implementada de forma descentralizada, cabendo basicamente às menores unidades administrativas desses países as tarefas relacionadas à elaboração de planos operacionais de gerenciamento de resíduos: acondicionamento, coleta, transporte, valorização, tratamento e destinação final. Às instâncias superiores (regiões administrativas, províncias ou estados, conforme a divisão política do país), cabe o papel de analisar, regulamentar e fiscalizar o gerenciamento.

BOOK_LIVRO1.pdf 165 29/12/2014 11:20:35

A operação e manutenção dos sistemas de gerenciamento de resíduos devem se dar de forma a garantir a sustentabilidade econômica, ou seja, é o próprio usuário dos serviços quem financia o sistema através de pagamento de taxas, tarifas e preços públicos. Já o financiamento de novas instalações e equipamentos pode ser realizado com os recursos próprios das empresas para esse fim ou através de empréstimos junto a instituições financeiras públicas ou privadas (SCHALCH, 1999).

Para Lima (2002), o sucesso obtido na gestão e no gerenciamento dos resíduos nos países acima especificados deve-se ao planejamento eficiente das atividades e à clareza na definição dos papéis dos agentes envolvidos. Ademais, o controle social se dá pela participação de segmentos da sociedade nos processos de planejamento e de tomada de decisão de diferentes formas: convivência integrada nos centros comunitários, formação de ONG's, representatividade em fóruns consultivos e deliberativos nos diversos níveis de ação do governo.

Embora exista uma tendência à terceirização das atividades, é expressiva a presença do Estado, assumindo também o papel de normatizador e fiscalizador. Na maioria dos países citados, as menores esferas administrativas ("municípios") trabalham de forma consorciada na elaboração de planos e nas implementações das propostas e a fiscalização do processo é realizada pelo Estado. É conveniente destacar que a maioria desses países possui um aparato legal eficiente, estrutura de fiscalização e controle adequados ao cumprimento das metas (LIMA, 2002; OLIVEIRA, 2004).

O Quadro 11 apresenta de forma esquemática as principais características do modelo de gestão de países acima referenciados e também de algumas regiões rurais e urbanas ao redor do mundo, aqui tomados como referência para efeitos de comparação com o Brasil.

BOOK_LIVRO1.pdf 166 29/12/2014 11:20:35

Quadro 11: Experiências Internacionais de Gestão de Resíduos.

Países	Hab/km²	Nível de Renda	Características dos resíduos	Gestão dos resíduos
Japão, Alemanha, Bélgica, Costa Leste dos EUA.	Alta	Alto	Alta geração per capita; alto teor de Embalagens.	Coleta total do lixo, com foco na coleta seletiva; incineração usada para gerar energia; aterro sanitário, como forma de destinação.
Canadá, Países Nórdicos, interior dos EUA.	Baixa	Alto	Alta geração per capita; alto teor de embalagens e com grande parcela de resíduos de jardinagem.	Coleta total do lixo; aterro sanitário, como forma de destinação; algumas iniciativas de reciclagem, dependendo da região; compostagem de resíduos orgânicos.
Cidades na Índia, China, Egito.	Alta	Baixo	Média geração per capita; teor médio de embalagens e alto de restos de alimentos.	Coleta inadequada do lixo; Crescente preocupação em fechar lixões e criar aterros sanitários; indústrias de reciclagem abastecidas por catadores trabalhando nas ruas e nos lixões.
Áreas rurais da África e da América Latina.	Baixa	Baixo	Baixa geração per capita; alto teor de restos de alimentos.	Coleta inadequada do lixo; lixão como principal forma de destinação.

Fonte: Modificado de OLIVEIRA, 2004.

2.4.2 Panorama da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Nº 12.305/2010, trata da gestão desse setor de saneamento básico, da finalização dos lixões, da criação dos planos municipais e estaduais entre outras questões congêneres. Espera-se que a partir da aplicação dessa Lei os problemas ambientais

BOOK_LIVRO1.pdf 167 29/12/2014 11:20:35

decorrentes da disposição final dos resíduos inadequadamente sejam resolvidos ou amenizados.

O acelerado crescimento populacional, econômico e tecnológico, associado ao lento desenvolvimento social, cultural e educacional da sociedade brasileira, resulta na emergência de um dos grandes vilões ambientais do Brasil contemporâneo: os resíduos sólidos urbanos.

O conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios (SCHALCH, 1999). Esses instrumentos devem estar bem interligados, como numa trama, a partir de bases legais, políticas públicas e instrumentos de planejamento ambiental muito bem definidos. A Figura 36 sintetiza o marco regulatório e ressalta alguns instrumentos de gestão defendidos pelas políticas públicas de resíduos sólidos no Brasil atual.



Figura 36: Marco regulatório e Instrumento de Gestão de Resíduos Sólidos.
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontou uma composição média nacional de 31,9% de resíduos secos e 51,4% de resíduos úmidos no total dos resíduos sólidos urbanos coletados em todo o país. Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, ocorrendo também produtos compostos por embalagens

BOOK_LIVRO1.pdf 168 29/12/2014 11:20:35

"longa vida". Há predominância de produtos fabricados com papéis (39%) e plásticos (22%), conforme levantamento realizado pelo Compromisso Empresarial pela Reciclagem. Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados e outros.

Referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares os seguintes itens: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados em conjunto com os demais e resíduos das atividades de higiene e outros tipos. Segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, esses resíduos correspondem a 16,7% do total, em uma caracterização média nacional (MMA, 2011).

Normalmente, no país, a cobrança referente aos serviços de limpeza pública é realizada em conjunto com o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana e Taxas de Serviços (IPTU), dificultando o investimento em serviços ligados diretamente à coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. A inexistência da prática corrente de cobrança de taxa específica é algo que dificulta a funcionalidade do sistema de gestão de RS e precisa ser discutida de maneira sistemática e séria, juntamente com a sociedade.

2.4.3 Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos em Sergipe

Na década de 1980, o crescimento urbano mais expressivo em Sergipe foi verificado na capital, Aracaju, e na região metropolitana. Isto se deu pelas maiores oportunidades socioeconômicas ali existentes, enquanto os pequenos centros e os núcleos secundários mantiveram-se com problemas de competitividade. A tendência de mobilidade demográfica aumentou na década de 1990, marcada pelo processo de metropolização de Aracaju, associada ao acesso de bens e serviços de consumo pela população oriunda do interior (FRANÇA, 1999).

Os municípios sergipanos, na sua maioria, não dispõem de leis específicas destinadas à gestão dos RS, contudo existem as leis e os instrumentos de planejamento e gestão municipal que convergem para a qualidade ambiental e de forma direta ou indireta tratam do saneamento em geral e dos resíduos sólidos em particular (Figura 37).

BOOK_LIVRO1.pdf 169 29/12/2014 11:20:35



Figura 37: Sergipe. Instrumentos de Gestão Ambiental na Esfera Municipal.
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

Sergipe dispõe da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Lei Nº 5.857 de 2006, a qual tem por objetivo estabelecer normas disciplinares sobre o gerenciamento, produção, manejo e destinação final dos resíduos. Para SANTOS (2012), a referida Lei ressalta a responsabilidade e o compromisso da gestão municipal de estabelecer diretrizes que possam viabilizar o gerenciamento e a aplicabilidade de projetos no aproveitamento dos resíduos.

Nas cidades sergipanas, um maior acesso aos bens de consumo, principalmente na área urbana, resultou numa maior produção de resíduos sólidos, mesmo nos municípios em que a população não era muito grande. Essa dinâmica de crescimento urbano, na verdade, 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.

A Gestão dos RSU em Sergipe deve ser seguida em conformidade com Lei Federal Nº 12.305/2010, e também em respeito a Lei Estadual Nº 5.857/2006, que de acordo com seu art. 10 dispõe:

> [...] 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).

BOOK_LIVRO1.pdf 170 29/12/2014 11:20:35

Conforme Lima (2003), os modelos de resíduos sólidos podem ser adotados através de uma gestão convencional (administração direta ou indireta) ou de uma gestão participativa.

Na gestão convencional por administração direta, o Poder Público, por si só, 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 ou execução indireta, o Poder Público delega o serviço a terceiros. 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) realizado pelos instrumentos de concessão, parceria público-privada (PPP), permissão ou terceirização (Mesquita Júnior, 2007).

Já o modelo de gestão participativa ocorre com participação efetiva da comunidade, através das ações a serem implementadas nos serviços de limpeza urbana e na solução dos problemas existentes no município. O Poder Municipal, juntamente com a participação dos habitantes residentes, elabora o orçamento plurianual ou anual, analisa as necessidades do município, e dentro de uma prioridade político-administrativa e financeira, indica onde deve ser investido e em que setores devem atuar (LIMA, 2003).

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. Tal modalidade de gestão não envolve particulares, pois é um instrumento entre entes federativos, e não entre Estado e iniciativa privada, mas pode envolver entes da mesma esfera ou de esferas diferentes, como município e município, município e governo estadual, governo estadual e governo estadual, e assim por diante. Vale ressaltar que a gestão associada tem que estar estabelecida em instrumento jurídico com determinação das bases de relacionamento, remetendo assim para os consórcios públicos e convênios de cooperação.

BOOK_LIVRO1.pdf 171 29/12/2014 11:20:35

Na maioria das cidades sergipanas se registra o modelo convencional de gestão de resíduos sólidos, seja de forma direta pelo poder público ou de maneira indireta através de terceirização. Vale ressaltar que a rigor qualquer município que tenha incorporado a prestação dos serviços de limpeza urbana desenvolve um modelo de gestão próprio. Em Sergipe, esse modelo pode ser ilustrado nas Figuras 38 e 39, ainda que de forma simplificada e na perspectiva do entendimento da organização do setor.

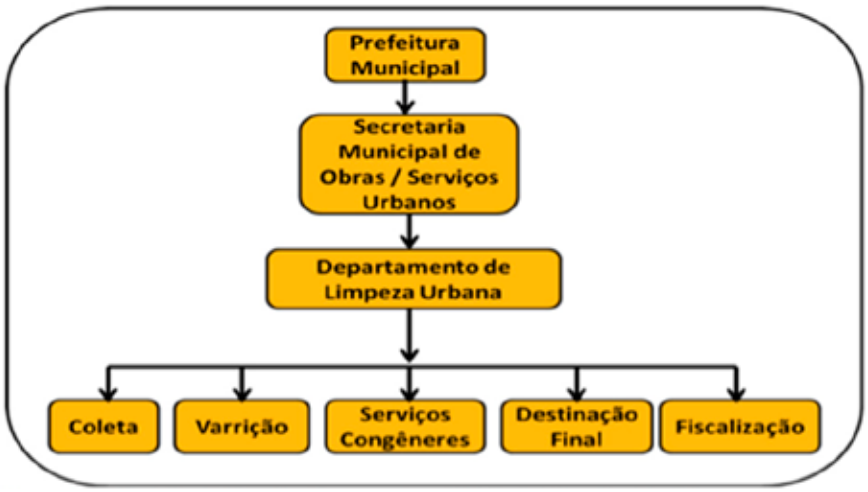


Figura 38: Modelo de Gestão Convencional (Administração direta).
Fonte: M&C Engenharia baseado em Lima, 2002; Oliveira, 2004.

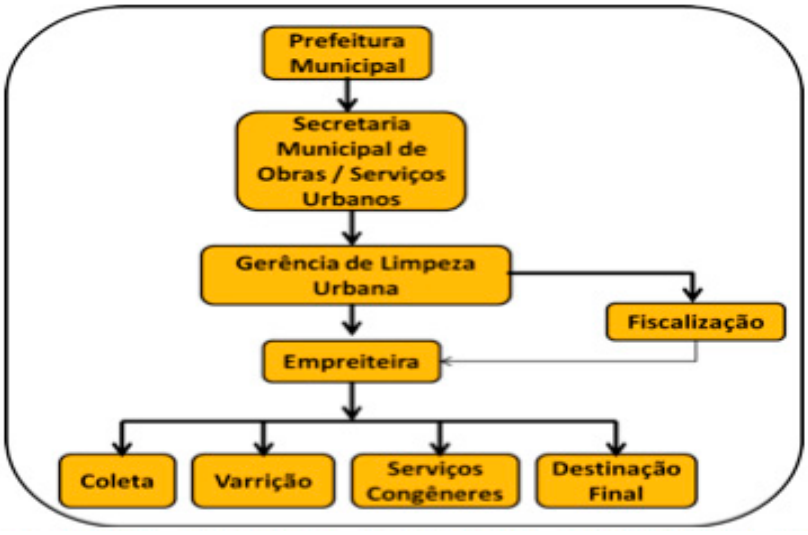


Figura 39: Modelo de Gestão Convencional (Administração indireta – terceirização).
Fonte: M&C Engenharia baseado em Lima, 2002; Oliveira, 2004.

BOOK_LIVRO1.pdf 172 29/12/2014 11:20:35

Na maioria dos municípios sergipanos, de acordo com a PNSB (2000), os serviços de limpeza pública eram executados pela administração pública direta (94,9%), num percentual maior que no âmbito nacional (86,9%), como é o caso do município de Cedro de São João, integrante do Consórcio de Saneamento do Baixo São Francisco Sergipano.

Na atualidade, já se verifica uma crescente tendência de terceirização dos serviços de limpeza urbana e, portanto, uma diminuição do modelo de gestão direta. Em alguns municípios sergipanos, existe a presença de empresas contratadas (terceirizadas) para desempenhar as atividades de limpeza urbana, como é o caso de Telha e Santana do São Francisco, localizado no Baixo São Francisco Sergipano. Carira, Divina Pastora, Nossa Senhora Aparecida, São Domingos e São Miguel do Aleixo no Agreste Central também optaram pelo serviço terceirizado. Foi registrado terceirização do gerenciamento de resíduos sólidos nos seguintes municípios do consórcio Grande Aracaju: Aracaju, Nossa Senhora do Socorro e Laranjeiras. Já no Sul e Centro Sul, vale registrar que Estância, Boquim, Indiaroba, Itabaianinha, Lagarto, Poço Verde, Salgado e Tomar do Geru também realizam serviços de limpeza urbana terceirizados.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2010) trabalha com uma amostragem de somente 18 municípios sergipanos e por isso fornece dados limitados sobre a gestão dos RSU em nosso Estado. Mas esses dados reforçam os resultados encontrados em recente trabalho de campo e indicam a tendência à terceirização que se processa tanto na coleta de RDO (resíduos domiciliares) e RLU (resíduos da limpeza urbana), como no transporte e na disposição final (Tabela 11).

BOOK_LIVRO1.pdf 173 29/12/2014 11:20:35

Tabela 11: Informações gerais sobre a coleta de resíduos sólidos em Sergipe.

Município	Balança	Serviço terceirizado de coleta de RDO + RLU			Serviço terceirizado de transporte da unidade de transbordo à destinação final		Serviço terceirizado de disposição final em aterro	
		Valor contratual (R$/t	Incluído transporte até unidade de transbordo ou destinação final	Distância média até a unidade (Km)	Valor contratual (R$/t)	Distância média até a unidade	Ocorrência de operação do aterro por exec. privado	Valor contratual (R$/t)
Aracaju	Sim	89,81	Sim	20	-	-	Sim	14,85
Canindé de São Francisco	Não	-	-	-	-	-	-	-
Estância	Não	-	Não	-	-	< 15Km	Sim	-
Itabaiana	Não	-	Sim	< 15Km	-	-	Não	-
Itabi	Não			-	-	-	-	-
Lagarto	Não	97,14	Sim	< 15Km	-	-	Não	-
Macambira	Não	-	-		-	-	-	-
Malhador	Não	-	-		-	--	-	-
Nossa Senhora do Socorro	Sim	295,09	Sim	< 15Km	-	-	Não	-
Pacatuba	Não	138,16	Não	-	360	< 15Km	Não	-
Pedra Mole	Não	-	-	0	-	-	-	-
Pirambu	Não	-	-	-	-	-	-	-
Poço Redondo	Não	18,12	Sim	< 15Km	-	-	-	-
Poço Verde	Não	83,6	Sim	< 15Km	-	-	Não	-
Porto da Folha	Não	68,38	Sim	< 15Km	-	-	Não	-
Propriá	Não	-	Não		-	< 15Km	Não	-
São Miguel do Aleixo	Não	368	Sim	< 15Km	-	-	Não	-
Simão Dias	Não	123,71	Sim	< 15Km	-	-	Não	-

Fonte: SNIS 2010.
- Informação não disponível.

BOOK_LIVRO1.pdf 174 29/12/2014 11:20:35

A gestão dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Sergipe está sob a competência de várias Secretarias. Boa parte das Prefeituras não dispõe de Secretarias de Meio Ambiente ou Departamento destinado às questões ambientais nem se registra integralmente órgãos ou setores responsáveis pela limpeza urbana e, tampouco, se verifica orçamento próprio. Em Sergipe, verificam-se conflitos e diluição de competências de atividades e serviços de limpeza pública e coleta de RSD em secretarias distintas.

Com relação aos instrumentos de planejamento territorial previstos ou em execução no estado de Sergipe que sejam considerados relevantes direta ou indiretamente para a gestão dos resíduos sólidos, vale ressaltar o papel da SEMARH (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos) aqui subdividido em ações diretas e indiretas.

No conjunto de ações diretas destacam-se:

a) Elaboração da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos expressa na Lei Nº 5.857/2006;

b) Elaboração do Plano Estadual de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos que desenhou os arranjos territoriais de quatro consórcios de saneamento em Sergipe;

c) Elaboração do Plano de Gestão Integrada do Baixo São Francisco Sergipano com um diagnóstico regional de resíduos sólidos, prognóstico da evolução da geração de RS e proposições;

d) Apoio à constituição do consórcio público de Saneamento do Baixo São Francisco Sergipano;

e) Proposta de banco de dados sobre resíduos sólidos;

BOOK_LIVRO1.pdf 175 29/12/2014 11:20:35

No contexto das ações com incidência indireta na gestão de RS destacam-se:

a) Programa Águas de Sergipe cuja estratégia de ação está centrada na melhoria ambiental com o objetivo de recuperar os passivos ambientais existentes e fortalecer a gestão ambiental na Bacia do rio Sergipe;

b) Estratégias para Gestão Integrada de Águas Urbanas da região metropolitana de Aracaju.

c) Planos de Bacia Hidrográfica do rio Japaratuba, Sergipe e Piauí, em fase final de diagnóstico.

d) Delimitação de unidades de conservação de proteção integral, como é o caso do Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco, situado em Capela, oficializada pelo Decreto Estadual N° 24.944/2007, e de unidades de uso sustentável, a exemplo da Grota de Angico no semiárido sergipano.

Além da esfera estadual, ações de instrumentos de planejamento no âmbito federal que mantém interface com os RS devem também ser consideradas. A CODEVASF, por meio de projetos executivos de aterros sanitários no Baixo São Francisco Sergipano, tem atuado de maneira direta e indireta na gestão de resíduos.

2.4.2 O modelo de gestão associada de resíduos sólidos e a implantação dos Consórcios de Saneamento

Um dos princípios fundamentais da PNRS é a gestão associada dos serviços que envolvem 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

BOOK_LIVRO1.pdf 176 29/12/2014 11:20:35

resíduos sólidos isoladamente, a gestão associada possibilita a redução de 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 técnica de resíduos sólidos.

A regionalização da gestão de resíduos sólidos consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de maximizar recursos humanos e financeiros e a infraestrutura existente para compartilhar serviços e/ou atividades de interesse comum, aproveitando-se assim dos efeitos da economia de aglomeração (MMA, 2012).

No Brasil, alguns estados apresentaram estudos de regionalização para a gestão associada de resíduos, como resultado dos convênios com o MMA ou mesmo de forma independente (Figura 40). Vale destacar que no tocante à região Nordeste os mapas finais de regionalização foram concluídos nos seguintes Estados: Sergipe, Alagoas, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí.

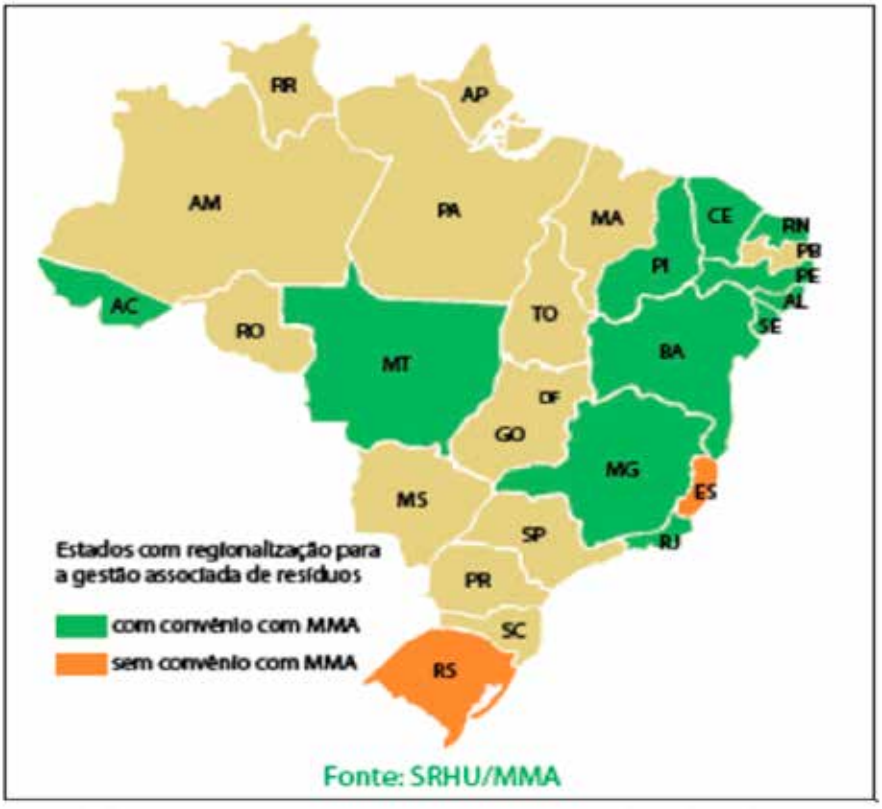


Figura 40: Estados com regionalização para a gestão associada de resíduos.
Fonte: MMA, 2012.

BOOK_LIVRO1.pdf 177 29/12/2014 11:20:35

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 RS nos territórios e nos municípios. É uma forma de induzir 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 assim os investimentos realizados e profissionalizando a gestão.

Os estudos de regionalização são importantes para viabilizar a constituição de consórcios públicos, pois fornecem uma base de dados capaz de facilitar o entendimento ou as negociações entre os diferentes gestores municipais, agilizando o processo de constituição de consórcios.

O Estado de Sergipe tem contribuído para as soluções dos problemas de RS em seus 75 municípios através da centralização de esforços em 04 (quatro) consórcios territoriais de saneamento: Agreste Central (20 municípios), Baixo São Francisco Sergipano (28 municípios), Grande Aracaju (11 municípios) e Sul e Centro-sul Sergipano (16 municípios).

O Estudo de Regionalização da Gestão de RS em Sergipe trouxe uma importante contribuição para o presente PERS e para os PIRS (Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos), traçando um desenho bastante significativo da situação dos resíduos em nosso Estado. A Figura 41 apresenta o mapa de regionalização dos Consórcios e a distribuição dos arranjos institucionais nos 04 (quatro) territórios sergipanos.

BOOK_LIVRO1.pdf 178 29/12/2014 11:20:35

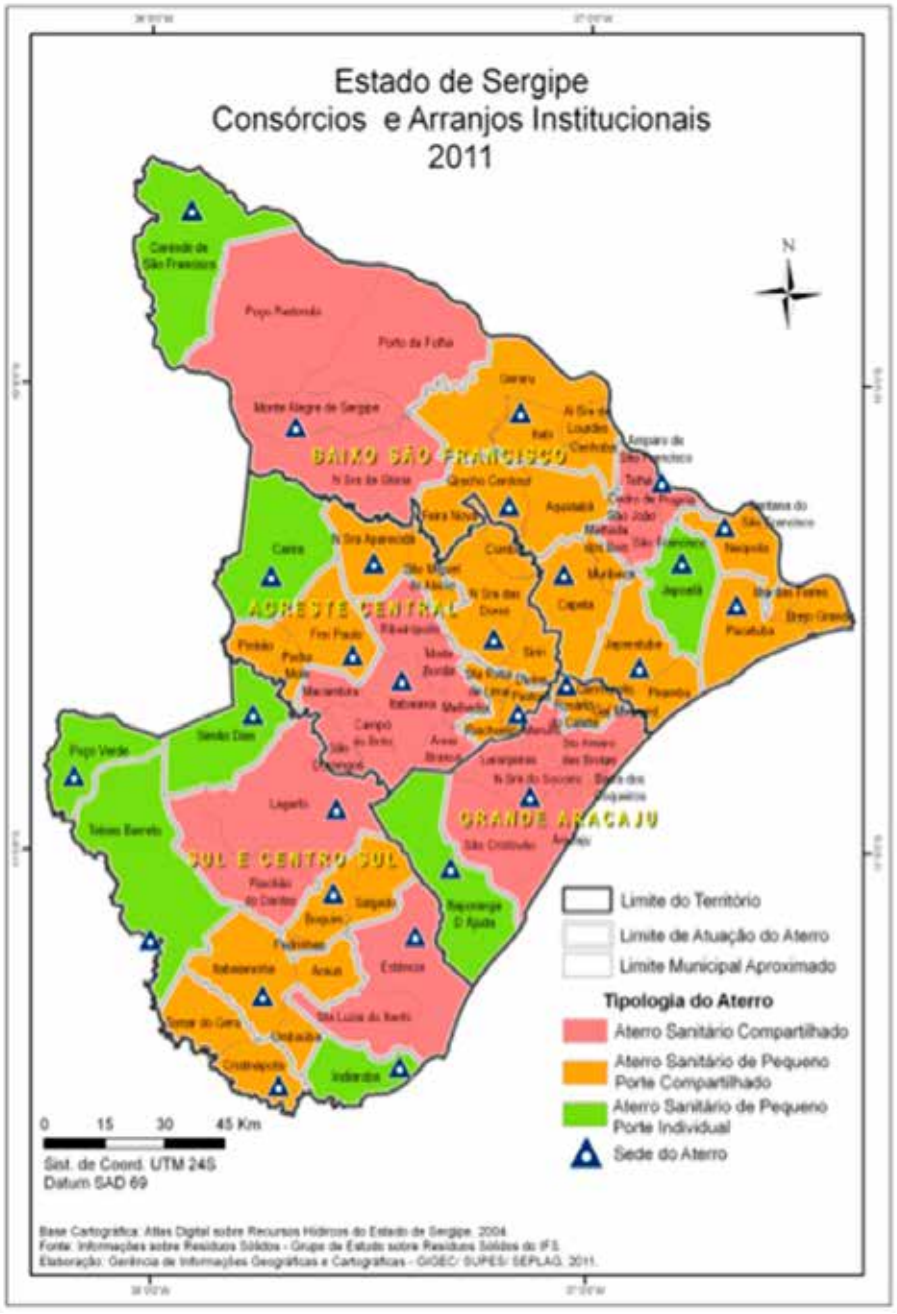


Figura 41: Consórcios e Arranjos institucionais.
Fonte: Plano de Regionalização da Gestão de RS de Sergipe, 2010.

O processo de construção dos arranjos territoriais e da formação dos consórcios intermunicipais em Sergipe estabeleceu critérios para o estudo das opções de agregação dos municípios. Dentre os vários critérios estabelecidos, destacam-se:

BOOK_LIVRO1.pdf 179 29/12/2014 11:20:35

distância máxima entre municípios; contiguidade territorial; bacia hidrográfica; condições de acesso; 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 polo com liderança regional; existência de pequenos municípios que não podem ser segregados do arranjo regional; número de municípios envolvidos; população total a ser atendida; e volume total de resíduos.

O Quadro 12 ilustra a proposta de destinação final dos resíduos sólidos nos Consórcios Sergipanos: 06 (seis) aterros sanitários compartilhados, 14 (quatorze) aterros sanitários compartilhados de pequeno porte e 08 (oito) aterros sanitários individuais de pequeno porte.

Quadro 12: Sergipe. Proposta de Aterros Sanitários nos Consórcios de Saneamento.

Consórcios de Saneamento	Aterros Compartilhados	Aterros Sanitários Compartilhados de Pequeno Porte	Aterros Sanitários Individuais de Pequeno Porte	Total
Agreste Central	1	4	1	6
Sul e Centro Sul Sergipano	2	3	4	9
Grande Aracaju	1	1	1	3
Baixo São Francisco	2	6	2	10
Total	**6**	**14**	**8**	**28**

Fonte: Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos de Sergipe, 2011.

2.4.5 Áreas Reguladas por Legislação Específica

No tocante às áreas reguladas por legislação específica, é conveniente ressaltar as unidades de conservação (UC) e as áreas de preservação permanente (APP) em Sergipe, principalmente em termos de destinação final de resíduos gerados em seu espaço interno e nas áreas circundantes e das fragilidades e vulnerabilidades a riscos ambientais.

BOOK_LIVRO1.pdf 180 29/12/2014 11:20:35

No primeiro caso, as unidades de conservação são reguladas pela Lei Federal Nº 9.985/2010, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e por legislação estadual e municipal, quando a unidade de conservação for definida por uma dessas esferas de poder componentes do federalismo brasileiro. O SNUC define dois grandes conjuntos de UC: as unidades de proteção integral e as de uso sustentável.

Em Sergipe, as primeiras unidades de conservação remontam a década de 80-90, sendo duas de proteção integral e cinco de uso sustentável. Desde então, até o ano de 2007 foram criadas mais oito unidades de conservação, quatro de proteção integral e quatro de uso sustentável. Em 2011, oficializou-se a criação de mais três unidades de uso sustentável, de gestão particular, categoria de RPPN (BRAGHINI; VILAR, 2013). (Figura 42).

BOOK_LIVRO1.pdf 181 29/12/2014 11:20:35

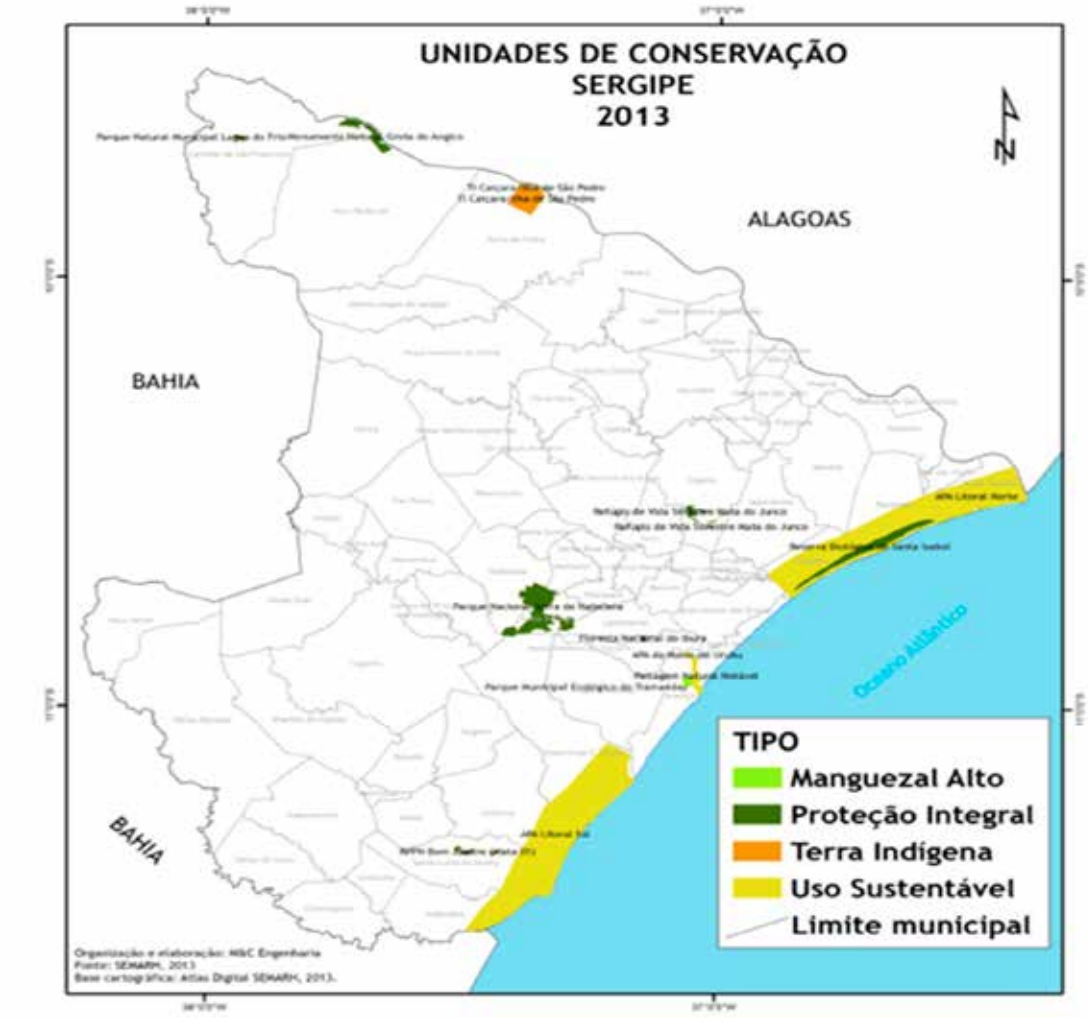


Figura 42: Sergipe: Unidades de Conservação.
Fonte: Atlas de Recursos Hídricos de Sergipe.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Os impactos ambientais nessas unidades de conservação, principalmente nas de uso sustentável, como é o caso da APA Litoral Sul e da APA Litoral Norte, se manifestam desde a destinação irregular de resíduos sólidos e efluentes até a destinação dos rejeitos, além do desmatamento para o avanço de variadas formas de ocupação do solo e a degradação dos manguezais, ecossistema costeiro bastante frágil e vulnerável à ação humana.

BOOK_LIVRO1.pdf 182 29/12/2014 11:20:35

No segundo caso, as áreas de proteção permanente (lagoas, manguezais, nascentes, matas ciliares e reserva legal) também tem sofrido a ação da destinação irregular de resíduos sólidos nos quatro Consórcios de Saneamento em Sergipe, com mais intensidade e variedade naquele mais urbanizado, o do território da Grande Aracaju.

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.

2.5 ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme definido pela Norma 10.004 da ABNT (2004), os resíduos sólidos são:

> resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

BOOK_LIVRO1.pdf 183 29/12/2014 11:20:35

É importante conhecer os resíduos sólidos gerados para poder 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).

Uma análise que pode ser incialmente feita é quanto à situação onde há a geração dos resíduos sólidos: resíduos de produção, resíduos de consumo e resíduos decorrentes da obsolescência. Os resíduos de produção provêm de fontes que se situam na cadeia de produção de bens, como subprodutos de fabricação, produtos defeituosos, materiais de embalagens e acondicionamento, entre outros. Os de consumo têm duração de vida limitada e os resíduos devidos à obsolescência apresentam longa duração, a exemplo dos resíduos de demolição, onde há grande intervalo entre o momento de produção do bem e de sua transformação em resíduo (MAYSTRE, 1994 apud BARROS, 2012).

Nos municípios sergipanos, os resíduos são gerados em atividades urbanas, comerciais, de prestação de serviços, de serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transporte e mineração. Dependendo de suas características, tais resíduos podem ser identificados quanto à sua origem e quanto à sua periculosidade.

Em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, os resíduos são considerados perigosos ou não perigosos, podendo os perigosos apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente (NBR 10.004, 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 assim classificados:

- classe I: perigosos;
- classe II: não perigosos – aqueles não enquadrados como perigosos;
- classe II A: não inertes – podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
- 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.

BOOK_LIVRO1.pdf 184 29/12/2014 11:20:35

A Lei Nº 12.305 de 2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos classifica os resíduos sólidos, quanto à origem em onze categorias:

- domiciliares;
- de limpeza urbana;
- urbanos – 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;
- de mineração.

Cabe destacar que essa classificação inclui novas categorias que não eram consideradas, nem mesmo pelo IBGE, nas Pesquisas Nacionais de Saneamento Básico (PNSB), a exemplo dos resíduos agrossilvopastoris e os resíduos de serviços de saneamento básico.

No Quadro 13, são apresentadas as categorias listadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012) que complementa os resíduos definidas pela Lei Federal supracitada.

BOOK_LIVRO1.pdf 185 29/12/2014 11:20:35

Quadro 13: 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 (RCC)	São gerados nas atividades de construção civil compreendendo principalmente restos de alvenaria, argamassas e concretos. Incluem metais, tubos, madeira, fiação elétrica, gesso, entre outros.
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, hidroviários 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 (RM)	Resultam dos processos de extração e beneficiamento dos minerais.

Fonte: MMA, 2012 e Lei 12.305/ 2010.
Organização: M&C Engenharia, 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 186 29/12/2014 11:20:35

Conforme pode ser observado, são variados os tipos de RS que têm relação direta com sua atividade geradora. Assim sendo, seu gerenciamento é definido em função de sua classificação.

A seguir serão apresentadas as atividades onde há geração de resíduos sólidos, segundo as categorias estabelecidas na PNRS (BRASIL, 2010 - Lei Nº 12.305).

2.5.1 Atividades domésticas

No ambiente familiar, diversos resíduos são gerados como, por exemplo, restos alimentares, embalagens vazias e produtos inservíveis. Grande parte dos materiais descartados não é perigosa, entretanto podem ser encontrados materiais como pilhas, embalagens com restos de inseticidas e produtos de limpeza.

Os resíduos domiciliares podem ser classificados como secos, úmidos ou rejeitos (Figura 43). Os secos são os recicláveis e os úmidos são constituídos basicamente por matéria orgânica. Os rejeitos são os resíduos inservíveis e devem ser destinados ao aterro sanitário.

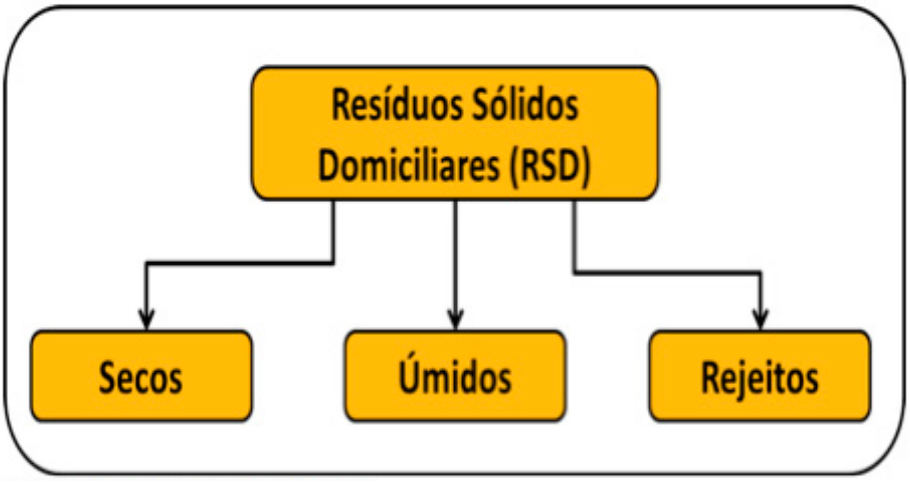


Figura 43: Classificação dos RSD.
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

Os resíduos secos (Figura 44) são constituídos principalmente por papel, papelão, plástico, metal e vidro, materiais estes que, em sua maior parte, podem ser reutilizados ou reciclados.

BOOK_LIVRO1.pdf 187 29/12/2014 11:20:35



Figura 44: RSD secos: resíduos recicláveis (papelão). Itabaiana/SE.
Foto: M&C Engenharia, 2013.

No Quadro 14, estão apresentados os principais tipos de materiais recicláveis encontrados nos resíduos sólidos domiciliares.

Quadro 14: Exemplos de resíduos recicláveis secos.

Tipo de material reciclável	Exemplos de produtos
Papeis	Papeis de escritório, papelão, jornais, embalagens, envelopes.
Plásticos	Embalagens, sacolas, garrafas PET.
Vidros	Garrafas, copos, vidros planos.
Metais ferrosos	Latas, panelas, talheres.
Alumínio	Latas de bebidas, panelas.

Organização: M&C Engenharia, 2013.

Já os resíduos úmidos são constituídos basicamente por restos de alimentos *in natura* ou industrializados. Estes resíduos podem ser tratados pelo processo da compostagem, onde são transformados em composto orgânico para aproveitamento na agricultura. A parcela dos RSD que não é passível de reciclagem ou compostagem é classificada como rejeito e, assim, deve ser destinada a um aterro sanitário.

Há resíduos que apesar de classificados como recicláveis, não o são, devido à ausência de indústrias recicladoras próximas ao local de geração ou devido ao

BOOK_LIVRO1.pdf 188 29/12/2014 11:20:35

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, são consideradas rejeitos.

No Brasil, de acordo com os dados do IBGE (2010) referentes ao ano de 2008, 52% dos resíduos domiciliares e de limpeza pública é coletado em conjunto, ou seja, o mesmo veículo que passa nas residências coleta também os resíduos provenientes dos serviços públicos de limpeza. Esta situação também é encontrada em Sergipe, porém em um percentual menor, 38% da quantidade diária coletada. Ainda segundo o IBGE (2010), 74 dos 75 municípios do estado de Sergipe realizam o serviço de coleta de RSD (Resíduos Domiciliares) e/ou RLP (Resíduos de Limpeza Pública), onde foram coletadas quase 1.700 toneladas diariamente em 2008 (Tabela 12).

Tabela 12: Quantidade de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos coletados. Brasil, Nordeste e Sergipe – 2008.

Local	Municípios com serviço de coleta de RSD e/ou RLP	Quantidade diária coletada de RSD e/ou RLP (t/dia)					
		Total	Domiciliar	Vias e logradouros públicos	Domiciliar e público em separado		Domiciliar e público
					Domiciliar	Vias e logradouros públicos	
Brasil	5.553	183.488	19.991	5.166	41.909	21.343	95.079
Nordeste	1.788	47.206	433	554	8.421	5.765	32.033
Sergipe	74	1.694	34	7	785	217	651

Fonte: IBGE (2010) - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.
Organização: M&C Engenharia, 2013.

2.5.2 Atividades de limpeza urbana

As atividades de limpeza urbana são aquelas executadas pela administração pública, regra geral, pela administração municipal, que visando manter a ordem no ambiente urbano, realiza uma série de serviços, tais como: 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. Também estão incluídos nessas atividades a limpeza de bueiros e de cemitérios municipais, e o

BOOK_LIVRO1.pdf 189 29/12/2014 11:20:35

recolhimento de resíduos de papeleiras, bombonas, contêineres e caixas estacionárias. Os resíduos coletados nessas atividades são conhecidos como resíduos de limpeza pública.

Os serviços de varrição são realizados nas vias de maior circulação dos municípios sergipanos, em locais turísticos, áreas comerciais e principais praças (Figura 45).



Figura 45: Varrição – Divina Pastora/SE.
Foto: M&C Engenharia, 2013.



Figura 46: Poda de árvores – Arauá/SE
Foto: M&C Engenharia, 2013.

O crescimento de mato e acúmulo de terra junto às sarjetas prejudicam as condições de drenagem e aspectos estéticos das vias. Por isso é necessária a realização de serviços de capina do mato e raspagem da terra, nas principais vias públicas. E, nas praças e canteiros, também é importante que seja feita a roçagem do mato e da grama, quando altos, através de seu desbaste. Uma equipe no município é geralmente responsabilizada pelo serviço de poda de árvores e arbustos dos logradouros públicos (Figura 46).

BOOK_LIVRO1.pdf 190 29/12/2014 11:20:35

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 a retirada de animais mortos.

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. Essencialmente 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 que possuem praias marítimas ou fluviais podem executar a limpeza destes locais. Atenção especial é dada às praias mais frequentadas ou de interesse turístico, como se registra em Aracaju, Barra dos Coqueiros, Estância e Pirambu.

A limpeza de bueiros é programada para ocorrer com regularidade, de forma a evitar entupimentos e alagamentos provenientes de suas obstruções. Mas, quando detectados pela população, esta pode 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, juntamente com outros resíduos que serão apresentados no item sobre Atividades dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Os resíduos coletados nos cemitérios municipais são denominados resíduos cemiteriais que, na grande maioria dos municípios, são coletados em conjunto com os demais resíduos de limpeza pública.

E, por fim, nestas atividades de limpeza urbana está incluído o recolhimento de resíduos acondicionados em papeleiras, bombonas, contêineres e caixas estacionárias dispostos em locais estratégicos do município.

Cabe destacar que são chamados de resíduos sólidos urbanos (RSU) aqueles gerados no ambiente domiciliar e nas atividades de limpeza urbana (Figura 47).

BOOK_LIVRO1.pdf 191 29/12/2014 11:20:35

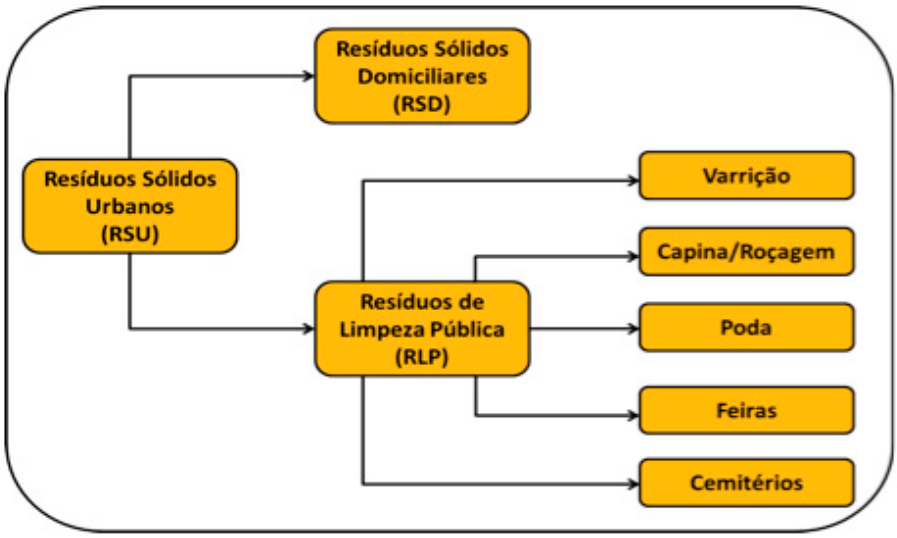


Figura 47: Composição dos RSU.
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

2.5.3 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.

Na maioria das vezes, os resíduos são similares aos gerados no ambiente domiciliar e, portanto, não são perigosos, sendo então classificados como resíduos sólidos domiciliares. Entretanto há resíduos não perigosos que, 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). Neste contexto, encontram-se os grandes geradores de resíduos sólidos, como supermercados, hipermercados, centros comerciais e *shoppings centers*.

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 solventes, tintas, inseticidas e suas embalagens pós-consumo.

BOOK_LIVRO1.pdf 192 29/12/2014 11:20:36

É difícil de ser estimada ou calculada a quantidade de resíduos provenientes das atividades comerciais e prestação de serviços, pois estes resíduos, quando apresentam características semelhantes às dos RSD, são recolhidos pelo sistema convencional de coleta do município. A coleta dos resíduos domiciliares juntamente com os comerciais, de prestação de serviços, assim como na maioria dos municípios brasileiros, é praticada nas cidades sergipanas.

2.5.4 Atividades dos serviços públicos de saneamento básico

No Brasil, as empresas estaduais de saneamento básico são as principais responsáveis pela execução dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, entretanto esses serviços também podem ser executados por empresas municipais ou privadas.

Em Sergipe, estes serviços são realizados principalmente 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.

Os principais resíduos gerados nessas atividades de saneamento básico são: lodo proveniente do tratamento de água; sólidos grosseiros, areia e lodo gerados no tratamento de esgoto; e material recolhido nos serviços de desobstrução de bueiros e galerias pluviais.

Na Figura 48 pode-se observar a atividade de limpeza com a remoção de material proveniente de sistema de drenagem. Em Sergipe, essa atividade é comumente realizada pelas prefeituras.



Figura 48: RSPSB: limpeza do sistema de drenagem.
Fonte: Aspervac (2013).

Nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) e de Esgoto (ETEs) são gerados resíduos orgânicos e inertes, enquanto que nos serviços de manutenção dos sistemas de drenagem, é removido principalmente o material inerte.

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, de acordo com o art. 20, inciso I da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010). Neste plano devem estar descritas as diversas ações a serem desenvolvidas desde a remoção até a disposição final dos resíduos gerados.

De acordo com IBGE (2010), na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada em 2008 todos os municípios sergipanos possuíam rede de distribuição de água e manejo de águas pluviais. Foram registradas cinquenta e duas ETAs em operação no Estado e apenas vinte e seis municípios sergipanos possuíam rede coletora de esgotos.

Assim, segundo informações do IBGE (2010), são tratados 450.060 m^3/dia de água em Sergipe, seja por processo convencional, não-convencional ou apenas com simples desinfecção, como pode ser observado na Tabela 13 e na Figura 49. Dos 75 municípios do Estado, 8 não apresentaram dados ou não dispõem de qualquer tratamento de água (Cumbe no Agreste Central; Feira Nova, Gararu, Graccho Cardoso, Itabi, Nossa Senhora de Lourdes, Poço Redondo e Porto da Folha no Baixo São Francisco).

Tabela 13: Volume de água tratada diariamente em Sergipe – 2008.

Consórcio	Volume de água tratada distribuída/dia (m^2)					
	Convencional	Não-convencional	Sem tratamento	Simples desinfecção	Total	Volume total de água com tratamento
Agreste Central	1.782	13.900	2.468	8.288	26.438	23.970
Baixo São Francisco	33.923	8.882	200	5.405	48.410	48.210
Grande Aracaju	242.561	1.568	840	62.170	307.139	306.299
Sul e Centro Sul	37.252	15.107	3.000	19.222	74.581	71.581
Sergipe	593.784	63.807	10.016	170.948	838.555	828.539

Fonte: IBGE (2010) - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.
Organização: M&C Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 194 29/12/2014 11:20:36

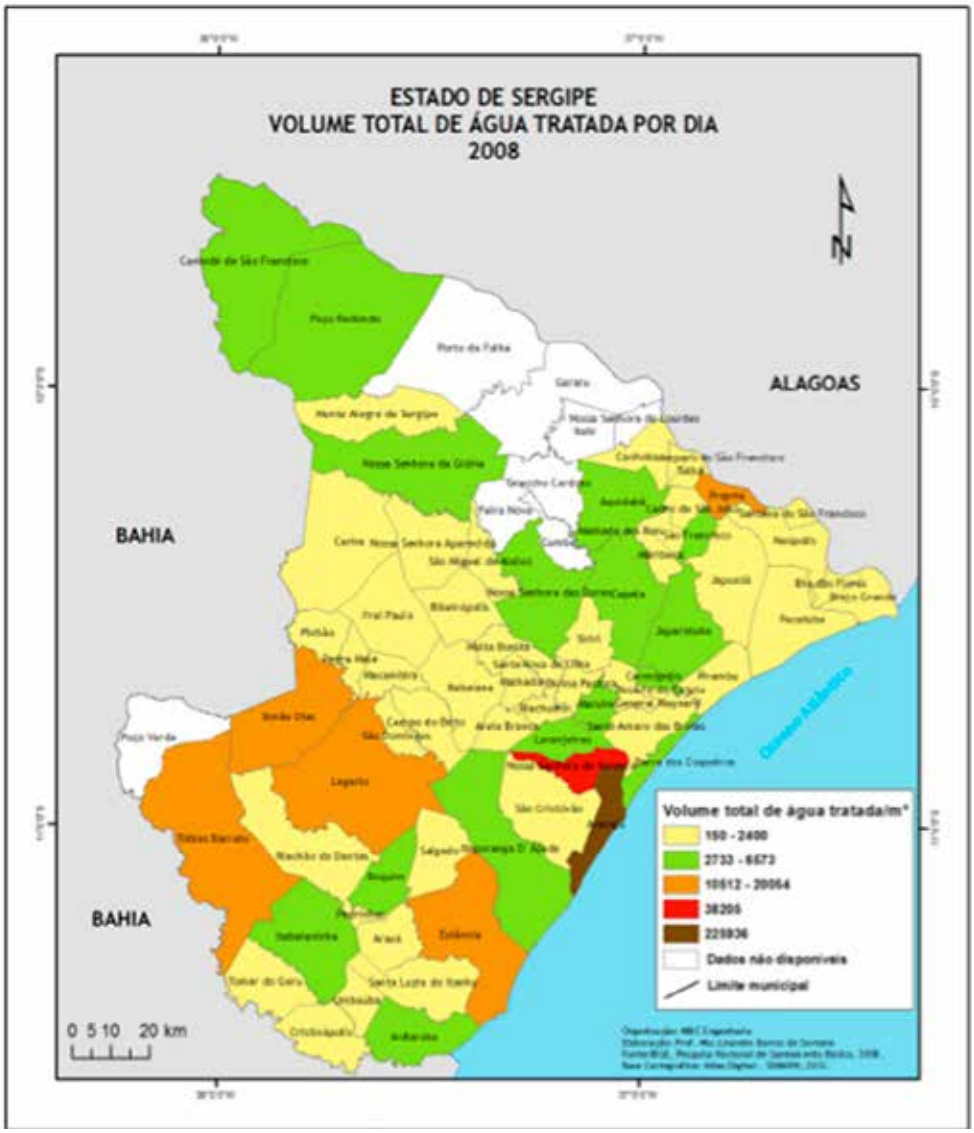


Figura 49: Sergipe. Volume de Águas Tratadas nas ETAS.
Fonte: IBGE (2010) - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

Cerca de 70% da água abastecida em Sergipe é tratada por meio do processo convencional (IBGE, 2010), ou seja, coagulação, floculação, decantação e filtração, além da fluoretação, cloração e correção do pH. Nessas estações, também chamadas de ETAs de ciclo completo, os resíduos gerados basicamente são provenientes da limpeza ou descarga dos decantadores e da lavagem dos filtros.

Com o valor da vazão de água tratada nas Estações de Tratamento de Água em Sergipe e de informações de Carvalho (2000), estima-se que sejam

BOOK_LIVRO1.pdf 195 29/12/2014 11:20:36

geradas 9 t/dia de resíduos provenientes dos decantadores e filtros nas ETAs de ciclo completo.

Segundo os dados do SNIS (2012), em 2010 havia Estação de Tratamento de Esgoto em apenas cinco municípios sergipanos, mas atualmente, segundo informações da DESO[18], as ETEs estão presentes em sete municípios. Percebe-se que no território do Agreste Central não há ETE e que o da Grande Aracaju apresenta uma maior quantidade desse tipo de estação de tratamento.

Todas as ETEs do Estado de Sergipe utilizam processos biológicos para a degradação dos esgotos sanitários, sendo utilizados sistemas de lagoas de estabilização, reatores anaeróbios (Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente – DAFA) e valos de oxidação, ou a combinação de alguns desses processos.

A vazão total de esgotos tratados equivale a 76.596m^3/dia e estima-se que sejam geradas cerca de 9 toneladas de lodo diariamente nas Estações de Tratamento de Esgoto de Sergipe. Nas ETEs cuja configuração de tratamento é composta por valos de oxidação ou a combinação de processos (DAFA e valos de oxidação), o lodo é removido com frequência, desidratado em leitos de secagem e, após adição de cal para desinfecção, é aplicado como adubo, nas áreas verdes das estações. No entanto, nas estações com sistemas de lagoas de estabilização, o lodo permanece nas lagoas por período muito longo, sendo removido a cada 20 anos, em geral.

2.5.5 Atividades industriais

Em Sergipe, existem atualmente 98 indústrias que recebem apoio do governo estadual pelo Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI). Tais indústrias estão distribuídas espacialmente de maneira heterogênea, havendo maior concentração no território da Grande Aracaju, com 54,1%, como pode ser observado na Tabela 14. O território Sul e Centro Sul está em segundo lugar nos investimentos do referido programa apresentando 25,5% das indústrias instaladas no Estado. Os demais territórios ocupam uma participação de pouco mais de 10,0 %.

18 Comunicação verbal de Harali Brasil, da DESO em consulta no dia 11/09/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 196 29/12/2014 11:20:36

Tabela 14: Empresas participantes do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial – PSDI.

Tipo de Indústria	Agreste Central	Baixo São Francisco	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
Alimentos, bebidas	2	4	12	9	27
Cimentícia	-	1	2	-	3
Cosméticos e produtos de higiene e limpeza	-	-	2	-	2
Curtume	2	-	-	-	2
Embalagens plásticas	-	-	1	3	4
Máquinas e equipamentos	-	-	3	-	3
Metalurgia	-	-	5	1	6
Minerais não metálicos, cerâmicas e vidros	-	-	2	-	2
Mobiliário e estofados	-	3	2	-	5
Produtos químicos	-	-	2	2	4
Reciclagem	-	-	1	-	1
Têxtil, confecções e calçados	5	2	12	9	28
Outras	1	-	9	1	11
Total	**10**	**10**	**53**	**25**	**98**
Percentual do total	**10,2%**	**10,2%**	**54,1%**	**25,5%**	**100,0%**

Fonte: Adaptado de Companhia de Desenvolvimento Industrial de Sergipe – CODISE (2012).
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

Os municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro são destaque por possuírem os maiores distritos industriais de Sergipe. No total há 23 estabelecimentos no DIA (Distrito Industrial de Aracaju) e 16 no de Nossa Senhora do Socorro. Estância, que também possui distrito industrial, pertencente ao território Sul e Centro Sul, é o terceiro em quantidade de indústrias, com total de 10 empreendimentos instalados.

Como se pode verificar, as atividades industriais são as mais diversas e, portanto, seus resíduos gerados podem ter características muito específicas, tais como apresentar periculosidade, patogenicidade, inflamabilidade, toxicidade, entre outros. No ambiente industrial, também podem ser gerados resíduos não perigosos. Na Figura 50 pode ser observado resíduo industrial não perigoso proveniente de indústria têxtil descartado no lixão do município de Tobias Barreto.

BOOK_LIVRO1.pdf 197 29/12/2014 11:20:36



Figura 50: Resíduos de indústria têxtil – Tobias Barreto/SE.
Foto: M&C Engenharia (2013).

Os geradores de resíduos industriais estão sujeitos à elaboração do PGRS (BRASIL, 2010 – art. 20, inciso I), elemento obrigatório para o licenciamento ambiental e ferramenta de planejamento para garantir a adequada gestão dos resíduos gerados.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) na Resolução Nº 313 (BRASIL, 2002) disciplina o registro da geração de resíduos através do Inventário Nacional dos Resíduos Industriais, cujas indústrias têm que encaminhar essas informações. Os setores industriais que devem enviar registros para compor este inventário são:

- preparação de couros e fabricação de artefatos de couro;
- fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool;
- fabricação de produtos químicos;
- metalurgia básica;
- fabricação de produtos de metal;
- fabricação de máquinas e equipamentos, máquinas para escritório e equipamentos de informática;
- fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias;
- fabricação de outros equipamentos de transporte.

BOOK_LIVRO1.pdf 198 29/12/2014 11:20:36

2.5.6 Atividades de serviços de saúde

As atividades de serviços de saúde são aquelas que ocorrem em ambientes hospitalares, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios, unidades de atenção básica à saúde, farmácias, entre outros. Nessas atividades são gerados os resíduos de serviços de saúde (RSS) que podem ser perigosos ou não perigosos, que devem ser segregados na origem de geração para coleta em separado. No abrigo temporário de resíduos da unidade de saúde, os resíduos não perigosos são geralmente denominados de resíduo comum e os perigosos, de resíduo hospitalar, como foi observado no município de Carira (Figura 51). Dentre os RSS perigosos destacam-se: materiais perfurocortantes, infectantes, resíduos químicos e radioativos.



Figura 51: Abrigo temporário de RSS – Carira/SE.
Foto: M&C Engenharia (2013).

De acordo com a ANVISA (BRASIL, 2004 - RDC 306) e a Resolução CONAMA Nº 358 (BRASIL, 2005), os resíduos gerados nas atividades de serviços de saúde são classificados em:

- infectantes (grupo A);
- químicos (grupo B);
- radioativos (grupo C);
- comuns ou de características semelhantes aos resíduos domiciliares

BOOK_LIVRO1.pdf 199 29/12/2014 11:20:36

(grupo D);

- perfurocortantes (grupo E).

Fazem parte do Grupo A aqueles resíduos que oferecem risco de infecção, por terem potencial presença de agentes biológicos e, portanto, necessitam ser submetidos a processo de desinfecção, antes da disposição em aterro sanitário.

O Grupo B compreende os resíduos que contêm substâncias químicas, podendo oferecer risco ao meio ambiente e à saúde pública. Esses resíduos preferencialmente devem ser reutilizados, recuperados ou reciclados. A parcela que não for passível de aproveitamento deverá ser submetida a tratamento e disposição final específicos.

Fazem parte do Grupo C todo material resultante de atividades humanas que tenha radionuclídeos em quantidade superior ao limite de eliminação estabelecido pelas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). A reutilização dos resíduos desse grupo é considerada imprópria ou não prevista. Desta maneira, o gerenciamento desses resíduos deve seguir as exigências da CNEN.

Os resíduos do Grupo D são aqueles que apresentam características semelhantes aos resíduos domiciliares e, portanto, seguem a mesma classificação e destinação. Ou seja, os resíduos secos e úmidos devem ser encaminhados para tratamento (reciclagem e compostagem, respectivamente) e os rejeitos, para o aterro sanitário.

O Grupo E compreende os materiais perfurocortantes ou escarificantes que também podem ser infectantes. Devido aos riscos associados a esse tipo de material, os resíduos deste grupo devem ter acondicionamento adequado em sua origem, receber tratamento (desativação eletrotérmica, microondas, incineração, autoclavagem, entre outros) e ser encaminhados para o aterro sanitário.

Devido às características específicas dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde, seus geradores estão sujeitos à elaboração do PGRS (BRASIL, 2010 - art. 20, inciso I).

Para estimar a geração de RSS nos municípios sergipanos foram utilizados dados fornecidos pelo IPEA (2012c) que apresenta a massa de RSS coletada *per capita* em relação à população. Assim sendo, a coleta estimada de RSS em Sergipe está apresentada na Tabela 15. Conforme pode ser observado na referida tabela,

BOOK_LIVRO1.pdf 200 29/12/2014 11:20:36

são estimadas quase 7 toneladas diárias de RSS no Estado. Deste total, mais de 50% é gerado na Grande Aracaju.

Tabela 15: Massa de RSS estimada em Sergipe.

Consórcio	Massa de RSS (kg/dia)
Agreste Central	762
Baixo São Francisco Sergipano	942
Grande Aracaju	3.833
Sul e Centro Sul Sergipanos	1.422
Sergipe	**6.959**

Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

2.5.7 Atividades da construção civil

O setor da construção civil é responsável por fazer modificações no ambiente para atendimento das necessidades da população, principalmente nos meios urbanos. Por exemplo, diariamente são realizadas construções de edificações habitacionais, institucionais e públicas, estradas, pontes, reformas, demolições, entre outros. Fruto dessas atividades são os resíduos da construção e demolição (RCD) que, segundo suas características, podem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados diretamente para aterro específico. Segundo Pinto (1999 apud CARVALHO, 2008), o desperdício decorrente dos processos produtivos é uma das principais fontes geradores de RCD.

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 conhecido como entulhos de obras, caliça ou metralha, compreendem tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.

A maior parte dos resíduos gerados nas atividades da construção civil é classificada como resíduos Classe II B – não perigosos inertes (Figura 52). Entretanto, podem ser encontrados resíduos Classe I – perigosos e Classe II A – não perigosos não inertes.

BOOK_LIVRO1.pdf 201 29/12/2014 11:20:36



Figura 52: RCD: entulho de obra – Nossa Senhora do Socorro/SE.
Foto: M&C Engenharia (2012).

De acordo com a legislação vigente (CONAMA Nº 307/2002, 348/2004, 431/2011), os RCD têm classificações distintas e, consequentemente, diferentes destinações como podem ser observadas no Quadro 15.

Quadro 15: Tipo e destinação de RCD por classe.

Classe A - Reutilizáveis ou recicláveis como agregados		
Integrantes	**Destinação**	**Observação**
Areia, bloco de concreto celular, bloco de concreto comum, 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.	Após moagem, podem ser utilizados na preparação de argamassa e concreto não estruturais.

BOOK_LIVRO1.pdf 202 29/12/2014 11:20:36

(Continuação)		
Classe B - Recicláveis para outras destinações		
Integrantes	**Destinação**	**Observação**
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	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.	Após a moagem podem ser destinados para confecção de base e sub-base de pavimentação, drenos, camadas drenantes, rip-rap e como material de preenchimento de valas. Madeiras podem ser encaminhadas para empresas ou entidades
Integrantes	**Destinação**	**Observação**
de vibrador, sobra de demolição de blocos de concreto com argamassa, gesso, gesso acartonado.		que a utilizem como energético ou matéria-prima.
Classe C - Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/recuperação		
Integrantes	**Destinação**	**Observação**
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.	-
Classe D - Resíduos perigosos, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos		
Integrantes	**Destinação**	**Observação**
Amianto, solvente e lataria contaminada, peças em fibrocimento, efluente, lodo e licor de limpeza de fossa, rolo, pincel, trincha (contaminadores), tinta à base de água, tinta à base de solvente.	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).

BOOK_LIVRO1.pdf 203 29/12/2014 11:20:36

Deve-se ressaltar que, segundo a Resolução CONAMA Nº 448, "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).

Da mesma forma que os geradores de resíduos perigosos, de resíduos de serviços de saúde e de resíduos industriais, segundo a Lei Nº 12.305, as empresas de construção civil também estão sujeitas à elaboração do PGRS (BRASIL, 2010 - art. 20).

No estado de Sergipe, as atividades de construção civil encontram-se concentradas no território da Grande Aracaju e nos municípios de Itabaiana (Território Agreste Central), Lagarto, Tobias Barreto e Estância (Território Sul e Centro Sul Sergipanos). Destaque é dado ao território da Grande Aracaju que responde por cerca de 2/3 do total de empresas do setor no Estado (FIES, 2007, apud CARVALHO, 2008).

Pinto (1999 apud PRATA, 2013) estima a geração de RCD entre 0,23 e 0,66 t/hab.ano. Pinto (1999, apud CARVALHO, 2008) aponta também uma estimativa de geração de RCD nos canteiros de obra de 150 kg/m^2 construído. No entanto, para conhecimento da real geração de RCD em Sergipe, seria necessário saber quantos m^2 de obra em andamento há em cada um dos 75 municípios.

A partir de dados secundários produzidos pelo poder público, como o do SNIS, é possível conhecer o quanto que é coletado pela prefeitura ou por empresas contratadas por ela. Conforme apresentado na Tabela 16, com dados do SNIS (2010), há registros de RCD em apenas sete municípios, ou seja, menos de 10% do total de municípios do Estado.

Tabela 16: Quantidade de RCD coletado ou encontrado pelas prefeituras.

Consórcio	Município	Quantidade coletada (t/ano)
Agreste Central	Malhador	300
	São Miguel do Aleixo	300
Baixo São Francisco Sergipano	Propriá	2.640
Grande Aracaju	Aracaju	152.170
	Nossa Senhora do Socorro	36.500
Sul e Centro Sul Sergipanos	Estância	25
	Poço Verde	30

Fonte: Adaptado de SNIS (2010).
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 204 29/12/2014 11:20:36

Estudos recentes realizados por Prata (2013) estimam a geração de RCD na zona urbana do município de Lagarto. Os dados apontam para uma geração diária de 51,34 toneladas, ou seja, aproximadamente 18.000 toneladas anuais de RCD na zona urbana.

2.5.8 Atividades agrossilvopastoris

As atividades agrícolas, da silvicultura e pastoris compreendem àquelas de cultivo de plantas e de árvores, criação de animais, bem como dos abatedouros e outras atividades agroindustriais. Como fruto dessas atividades há a geração de resíduos com características orgânicas ou 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.

Os resíduos inorgânicos compreendem principalmente as embalagens de agrotóxicos, fertilizantes químicos e produtos farmacêuticos e seus conteúdos. 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, a exemplo dos resíduos da atividade marisqueira (Figura 53).



Figura 53: Resíduos agrossilvopastoris: resíduos inorgânicos (conchas de sutinga). Nossa Senhora do Socorro/SE.
Foto: M&C Engenharia, 2012.

BOOK_LIVRO1.pdf 205 29/12/2014 11:20:36

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

Em Sergipe, são encontradas culturas temporárias (milho, cana-de-açúcar, feijão, arroz e mandioca) e também culturas permanentes (banana, laranja e coco-da-baía). A quantidade de resíduos agrossilvopastoris orgânicos gerados está diretamente relacionada com a área de plantio, produção colhida e tipo de cultura. Na Tabela 17 são apresentados os resíduos gerados pelas principais culturas de Sergipe e sua representatividade do total gerado no Nordeste.

Tabela 17: Resíduos agrossilvopastoris orgânicos provenientes das culturas em Sergipe.

Cultura	Resíduos gerados (t)		
	Sergipe	Nordeste	Percentual (SE/NE)
Milho	407.911	2.783.650	14,7
Cana-de-açúcar: bagaço e torta de filtro	782.147	21.017.232	3,7
Cana-de-açúcar: vinhaça	2.557.619	68.726.348	3,7
Feijão	15.036	447.599	3,7
Arroz	11.433	217.406	3,4
Mandioca	491.367	7.560.692	5,3
Banana	839	37.936	6,5
Laranja	376.504	851.102	2,2
Coco-da-baía	58.633	280.846	44,2

Fonte: Adaptado de IPEA (2012a).
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

A silvicultura (reprodução de florestas) e o extrativismo vegetal (extração de madeira de florestas naturais) em Sergipe geram resíduos florestais lenhosos e resíduos do processamento da madeira que, de acordo com o IPEA (2012a), são estimados em mais de 12.000 m^3/ano, como pode ser observado na Tabela 18.

BOOK_LIVRO1.pdf 206 29/12/2014 11:20:36

Tabela 18: Resíduos agrossilvopastoris orgânicos provenientes da silvicultura e extrativismo vegetal em Sergipe.

Tipo de resíduo	Atividade	Quantidade gerada (m^3/ano)	
		Sergipe	Nordeste
Resíduo florestal lenhoso	Silvicultura	653,78	2.877.974,13
	Extrativismo	14.521,65	1.602.994,97
	Total	**15.175,43**	**4.480.969,10**
Resíduo do processamento mecânico da madeira	Silvicultura	1.705,50	7.507.758,60
	Extrativismo	2.369,50	261.560,95
	Total	**4.075,00**	**7.769.319,55**
Total geral		**19.250,43**	**12.250.288,65**

Fonte: Adaptado de IPEA (2012a)
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

Outra fonte de geração de resíduos agrossilvopastoris orgânicos provém de matadouros que, segundo Fernandes e Lopes (2008 apud IPEA, 2012a), são os locais onde se realiza o abate dos animais, produzindo carcaças (carne com ossos) e vísceras comestíveis. Em Sergipe são registrados 59 matadouros no Estado (NUNES, 2011) e a atividade de abate é mais intensa no território do Baixo São Francisco (EMDAGRO, 2010).

Acerca dos resíduos sólidos provenientes da atividade pesqueira, marisqueira e da carcinocultura não foram encontrados até o momento estudos com a estimativa da quantidade gerada, entretanto apresenta-se na Tabela 19 a produção de pescado no estado de Sergipe, segundo IBAMA (2008).

BOOK_LIVRO1.pdf 207 29/12/2014 11:20:36

Tabela 19: Sergipe. Produção de pescado. 2006.

Municípios	Tonelada	%
Ilha das Fores	84,2	1,9
Brejo Grande	278,0	6,4
Pacatuba	50,5	1,2
Pirambu	662,9	15,2
Maruim	130,9	3,0
Santo Amaro das Brotas	30,9	0,7
Laranjeiras	143,6	3,3
Nossa senhora do Socorro	213,6	4,9
Aracaju	1.564,3	35,9
São Cristóvão	334,2	7,7
Estância	116,5	2,7
Santa Luzia do Itanhi	445,3	10,2
Indiaroba	139,5	3,2
Barra dos Coqueiros	117,5	2,7
Itaporanga D'Ajuda	41,8	1,0
Total	**4.353,6**	**100,0**

Fonte: IBAMA (2008, p.321).

Dentre os resíduos agrossilvopastoris, há também aqueles de natureza inorgânicas como as embalagens de agrotóxicos. Conforme a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO), no ano de 2010, os produtores rurais do Estado de Sergipe entregaram na Central de Recebimento de Embalagens Vazias, 20,6 toneladas de embalagens de agrotóxicos (RURAL CENTRO, 2011).

Em Sergipe, dentre os resíduos inorgânicos, cabe destacar também as conchas de mariscos como sururu, sutinga e ostra, que são produzidos principalmente em viveiros, como é o caso do município de Nossa Senhora do Socorro no território da Grande Aracaju cuja estimativa de geração é de 79 t/ano (M&C, 2012).

2.5.9 Atividades de serviços de transportes

Essas atividades abrangem os serviços de transporte rodoviário, ferroviário, aquaviários e aéreos, podendo ser utilizado para mobilidade municipal, intermunicipal, interestadual e internacional. Estão incluídas as atividades nas instalações de trânsito de usuários, como rodoviárias, portos, aeroportos, terminais alfandegários e passagens de fronteira.

BOOK_LIVRO1.pdf 208 29/12/2014 11:20:36

De acordo com o MMA (2012), os resíduos das atividades dos serviços de transporte são considerados capazes de veicular doenças entre cidades, territórios, estados e até entre países.

Podem ser listados os mais diversos resíduos oriundos dessas atividades: resíduos de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo, embalagens em geral, resíduos químicos, resíduos infectantes, material de escritório, cargas perdidas, apreendidas ou mal acondicionadas, resíduos contaminados com óleo e de atividades de manutenção dos meios de transporte, entre outros (MMA, 2012).

Vale ressaltar que a Lei Nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010 – art. 20) estabelece que os responsáveis pelos terminais e outras instalações dos serviços de transporte estão sujeitos à elaboração do PGRS.

2.5.10 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, 2012b).

Os dois principais tipos de resíduos gerados nessas atividades 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, 2012b).

Na Figura 54, pode ser observada uma jazida de extração de rochas onde são gerados resíduos estéreis da atividade de mineração.

BOOK_LIVRO1.pdf 209 29/12/2014 11:20:36



Figura 54: Resíduos de mineração.
Fonte: DeFato Online (2013).

Da mesma forma que os RI, os RM, RSPSB e os RCD, de acordo com a Lei Federal Nº 12.305 (BRASIL, 2010 - art. 20, inciso I), os geradores de resíduos de mineração também estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Como exemplo dessas atividades de mineração em Sergipe, são identificadas a exploração de calcário, de argila e areia no município de Nossa Senhora do Socorro (M&C Engenharia, 2012).

2.5.11 Contexto Atual de Geração de Resíduos Sólidos

Em Sergipe, o contexto atual da geração de resíduos sólidos se mostra complexo e diversificado. Complexo no sentido de que as exigências legais e a abrangência conceitual dos resíduos sólidos são amplas o suficiente para exigir múltiplas soluções, e diversificado tendo em vista que são variadas as atividades geradoras em Sergipe.

Os dez tipos de atividades geradoras registradas em Sergipe evidenciam a dinâmica dos fluxos de resíduos e a diversidade da geração, e convidam a soluções integradas e sustentáveis em termos ambientais, sociais e econômicos. Em outras

BOOK_LIVRO1.pdf 210 29/12/2014 11:20:36

palavras, trata-se de um desafio socioambiental que o Estado Sergipe terá, inevitavelmente, de enfrentar.

Vale ressaltar que a política Nacional de Resíduos Sólidos faz uma aposta clara num leque de possibilidades: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Figura 55). Em Sergipe, não se pode desconsiderar esse conjunto de diretrizes que abre os horizontes para propostas de ações variadas, amplas e também integradas.

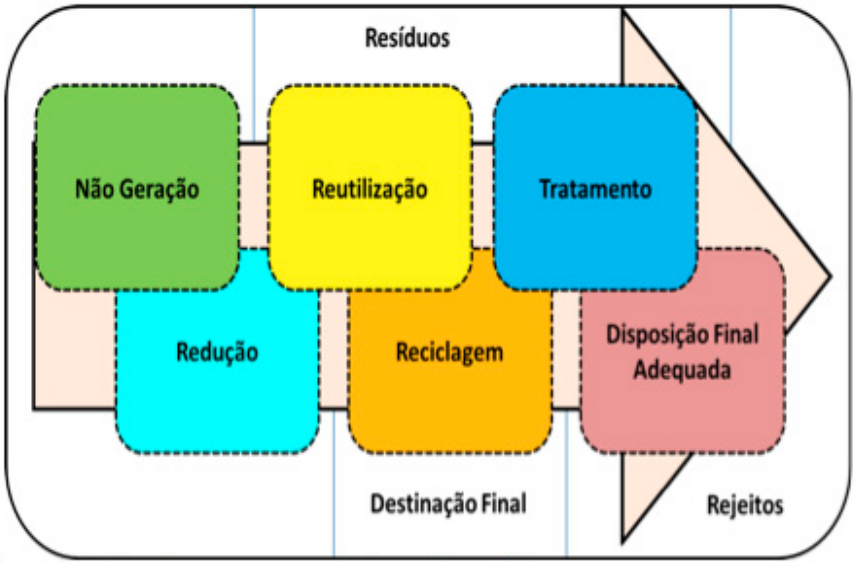


Figura 55: Diretrizes para a gestão de resíduos sólidos.
Fonte: MMA/2012.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

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).

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

BOOK_LIVRO1.pdf 211 29/12/2014 11:20:36

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

O contexto diversificado das atividades econômicas em Sergipe inclui principalmente indústrias, agricultura e serviços que são responsáveis pela geração de resíduos que abarcam desde o setor primário, até o secundário e o terciário. Tradicionalmente voltado para a produção agrária, de indústrias de extração mineral e uma gama variada de serviços, com um crescimento demográfico ascendente e uma urbanização com tendência a ampliação, se verifica uma projeção de aumento das atividades geradoras e da própria geração em si de resíduos e de rejeitos, desde os tradicionais resíduos domiciliares urbanos, até os industriais, de mineração e agrossilvopastoris e outros tipos estabelecido na Lei Nº 12.305/2010.

Essa tendência de diversificação das atividades econômicas e a elevada probabilidade de ampliação da geração de resíduos e de rejeitos, como bem evidenciam as projeções de crescimento demográfico e os indicadores socioeconômicos da urbanização sergipana, são fatores que ilustram o contexto futuro das condições de geração de resíduos sólidos a partir da realidade atual.

Vale por último ressaltar que o contexto atual de geração de resíduos também é acompanhado pela exigência de planos de gerenciamento para setores específicos de atividades econômicas e para planos de gestão de RS, conforme a especificação na Lei Nº 12.305/2010. Segundo a referida lei, a elaboração de plano estadual de resíduos sólidos é condição básica para que os estados tenham acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Além do plano estadual de resíduos sólidos, os estados poderão elaborar planos intermunicipais, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

BOOK_LIVRO1.pdf 212 29/12/2014 11:20:36

2.6 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O artigo 13 da Lei **Nº** 12.305/2010 estabelece uma classificação dos resíduos sólidos quanto à origem e à periculosidade. No primeiro caso, são definidos os seguintes tipos: resíduos sólidos urbanos (que englobam os domiciliares e os de limpeza urbana); resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos de serviços de saúde; resíduos da construção civil; resíduos agrossilvopastoris; resíduos de serviços de transportes; e resíduos de mineração. No segundo caso, os RS são classificados em perigosos e não perigosos. Como se vê, os resíduos sólidos se constituem num amplo espectro legalmente tipificado.

Em conformidade com a legislação vigente e com o Termo de Referência (TDR), a presente análise da situação dos resíduos sólidos em Sergipe respeitará essa classificação que serviu de guia para a elaboração do diagnóstico final.

2.6.1 Resíduos sólidos urbanos

2.6.1.1 Introdução

A formação de um município no Estado brasileiro sempre ocorre a partir de instrumentos legais apoiados em leis federais e estaduais, sendo que, na instalação, a principal lei municipal é a Lei Orgânica do Município com o mesmo papel que a Constituição Federal para o Brasil.

Alguns municípios, por força do Estatuto da Cidade (Lei No 10.257/2001), também são obrigados a ter o seu Plano Diretor de Desenvolvimento, sob forma de Lei Municipal, que tem como princípios básicos a função social da propriedade e o planejamento participativo, entre outras atribuições. Nesse contexto, os municípios com mais de 20 mil habitantes ou aqueles de interesse turístico, por exemplo, devem ter seus Planos Diretores elaborados com definições para o desenvolvimento municipal.

BOOK_LIVRO1.pdf 213 29/12/2014 11:20:36

Dos 69 municípios pesquisados, 42 (60,9%) informaram que não dispõem de Plano Diretor, 19 (27,5%) responderam que têm o Plano e 8 (11,6%) não responderam. Vale ressaltar que alguns dos municípios que ainda não dispõem de Plano Diretor, têm projeto de lei tramitando nas respectivas Câmaras de Vereadores.

Por outro lado, com o advento das legislações sobre Saneamento Básico e sobre Resíduos Sólidos (respectivamente, Lei No 11.445/2007 e Lei No 12.305/2010), foram determinados aos municípios, entre outras obrigações, a competência da gestão dos resíduos e o fim dos lixões em todo o território nacional.

De acordo com a pesquisa, em Sergipe, 17,7% das Prefeituras Municipais não têm conhecimento quanto a sua competência na área de resíduos e os demais 82,3% sabem da obrigação, no entanto, muitos que sabem reconhecem que não executam a gestão adequadamente.

Os municípios tomaram conhecimento dessas competências por diversas razões. A primeira, obviamente, é a presença dos desagradáveis lixões e o que fazer para controlar; outra razão são os volumes de resíduos produzidos que precisam ser coletados e ter uma destinação adequada, sendo que para tanto se exigem previsões orçamentárias e despesas financeiras.

Também se pode afirmar que os conhecimentos sobre os resíduos sólidos, as dificuldades da limpeza urbana, os danos ao meio ambiente, a redução de impactos negativos, o problema de catadores, a promoção da educação ambiental nas escolas, a divulgação das vantagens da coleta seletiva, as conferências municipais sobre resíduos sólidos, entre outros, fazem com que a população pressione os gestores a procurar soluções satisfatórias para atendimento, exigindo-se a atuação da Prefeitura e cobrando-se desempenho.

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

O cumprimento da Lei Nº 12.305 sobre os Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em que se determina o encerramento dos lixões até meados de 2014, sob pena de bloqueio de recursos federais para a questão do lixo municipal, tem agitado os gestores municipais principalmente no ano de 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 214 29/12/2014 11:20:36

Várias Prefeituras Municipais (30,7%) já elaboraram documentos, estudos, planos, projetos ou programas dedicados à solução, mesmo que parcial, para os seus resíduos sólidos, como por exemplo, planos de saneamento, projetos de coleta seletiva, projetos de educação ambiental, estudos de áreas disponíveis para aterro sanitário, levantamentos planialtimétricos de áreas, decreto de coleta seletiva nas repartições municipais, projeto de inclusão social de catadores, protocolos de intenções e documentos formais de participação nos Consórcios Territoriais. Entretanto, 69,3% dos municípios ainda não dispõem desses documentos nem para orientação do planejamento territorial ou nem mesmo por motivos socioeducativos, exceto nas escolas onde se registra uma incipiente educação ambiental.

Ao longo dos últimos anos, 28,1% das Prefeituras Municipais em Sergipe sofreram, por parte do Poder Público, sanções sobre a disposição final inadequada dos seus resíduos sólidos, resultando em multas, autos de infração ou TAC – Termo de Ajustamento de Conduta. As razões são variadas: notificações do Ministério Público para desativar lixões, presença de catadores sem EPI's, presença de crianças e adolescentes nos lixões, acionamento do Conselho Tutelar, despejo de resíduos hospitalares junto aos lixões, local indevido para lixão, denúncias de carroceiros despejando resíduos às margens de rio, danos ao meio ambiente devido às lixeiras a céu aberto, áreas de disposição final sem cercados, etc.

Em geral, as Prefeituras Municipais não tem conhecimento sobre atividades de outras instituições que tem ações na área dos resíduos sólidos. Pouco mais de 10% das Prefeituras de Sergipe sabem que essas organizações realizam reivindicações junto às autoridades e, em geral, denunciam fatos aos meios de comunicação, realizam campanhas de esclarecimento público, fazem campanhas em escolas, efetuam visitas com o objetivo de erradicação do trabalho infantil ou para incluir catadores em programas sociais do governo como o Bolsa-Família.

2.6.1.2 Definições

Os resíduos sólidos urbanos são aqueles compostos pelos resíduos gerados nas atividades domésticas, de limpeza pública e em estabelecimentos comerciais, desde que as características dos seus resíduos sejam similares aos gerados nas residências.

Além dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos de limpeza pública (RLP) e dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, os resíduos

BOOK_LIVRO1.pdf 215 29/12/2014 11:20:36

sólidos urbanos (RSU) podem ser constituídos de resíduos de óleos comestíveis, resíduos volumosos (RVol), resíduos com logística reversa obrigatória, resíduos verdes, resíduos sólidos cemiteriais e de atividades de limpeza de bueiros[19].

Os RSD são compostos por resíduos secos e úmidos, além dos rejeitos. Os resíduos secos são aqueles passíveis de reciclagem (papel, plástico, vidro, metal, etc) e os úmidos compreendem restos de alimentos in natura e industrializados, e outros e que são passíveis de compostagem. Já os rejeitos são aqueles que não são recicláveis ou compostáveis e, portanto, devem seguir para o aterro sanitário.

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 Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012) os incluiu na classificação dos resíduos sólidos urbanos na perspectiva de 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".

Há ainda certos produtos existentes no ambiente domiciliar, como pilhas, baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes que, quando em desuso, 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.

Os RLP, outro componente 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 papeleiras, bombonas, contêineres e caixas estacionárias, entre outros executados pelo setor público ou por empresas terceirizadas. Nos serviços de poda de árvores e arbustos, bem

19 A definição desses resíduos foi apresentada no 2º Relatório Preliminar do Panorama dos Resíduos Sólidos, mais especificamente no capítulo intitulado Atividades Geradoras, e por isso não serão aqui outra vez apresentadas.

BOOK_LIVRO1.pdf 216 29/12/2014 11:20:36

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.

Tanto os resíduos gerados nos cemitérios, quanto 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.

Vale salientar que a discussão a respeito da periculosidade foi feita no capítulo referente a atividades geradoras.

2.6.1.3 Composição gravimétrica e geração de RSU

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**

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 (SANTOS, 2012).

No estado de Sergipe, não existem informações e dados consolidados para a caracterização dos resíduos sólidos urbanos para todos os municípios. Para se ter uma ideia de sua composição, o IPEA (2012a) apresenta uma estimativa realizada para o Brasil (Tabela 20). 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%.

BOOK_LIVRO1.pdf 217 29/12/2014 11:20:36

Tabela 20: 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 (2012a).

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 são gerados, tornam-se menos densos e menos ricos em matéria orgânica (SERGIPE, 2009).

Convém destacar que comunidades sergipanas com características mais rurais 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.

No caso específico do consórcio da Grande Aracaju, existem informações disponíveis no relatório técnico "Caracterização gravimétrica e físico-química dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) do município de Aracaju – SE", elaborado em 2009, pela Empresa Municipal de Serviços Urbanos – EMSURB. Foram avaliadas amostras de seis bairros socialmente diferenciados da Cidade: 18 do Forte, 13 de Julho, Bugio, Centro, Garcia/Jardins e Luzia. Cabe lembrar que, na época desta

BOOK_LIVRO1.pdf 218 29/12/2014 11:20:36

investigação, os resíduos sólidos urbanos coletados em Aracaju eram destinados ao lixão, localizado no bairro Santa Maria, também conhecido como Terra Dura (Tabela 21).

Tabela 21: Composição gravimétrica dos RSD de bairros de Aracaju.

Material	Bairros					
	18 do Forte %	13 de Julho %	Bugio %	Centro %	Garcia/ Jardins %	Luzia %
Matéria orgânica	57,57	56,05	50,65	35,68	52,97	50,65
Papel	9,10	13,20	6,57	13,98	15,47	12,25
Papelão	2,63	5,59	3,77	6,04	5,64	4,19
Embalagem longa vida	-	0,56	0,54	0,11	0,61	0,51
Plástico mole	10,42	8,73	11,53	10,29	9,53	12,05
Plástico duro	2,74	2,35	3,56	2,13	1,95	2,35
Pet	0,22	0,56	0,22	-	-	-
Ferro	1,21	1,23	1,94	0,67	2,15	1,63
Cobre	-	-	0,11	-	-	0,10
Alumínio	0,11	0,67	0,32	0,34	0,41	0,51
Vidro	1,86	3,47	0,97	1,01	2,15	1,43
Fralda descartável	6,80	3,58	6,57	2,35	5,74	2,55
Tecido	3,29	1,12	2,37	2,91	1,13	2,14
Poda	2,63	1,34	0,65	0,67	0,82	0,51
Borracha	0,55	0,11	0,54	0,11	0,10	0,20
Cerâmica	0,11	0,02	1,29	0,34	0,10	1,12
Nylon	0,22	-	-	0,45	-	-
Isopor	0,22	0,56	0,11	0,11	0,20	0,20
Espuma	0,11	-	0,11	-	0,10	-
Lâmpada	0,11	0,02	-	-	-	-
Pilha	0,11	0,02	-	-	-	0,02
Madeira	-	0,11	0,54	1,68	0,82	2,25
Estopa	-	0,22	-	0,11	-	0,41
Couro	-	0,45	-	0,11	-	-
Coco	-	-	7,44	20,92	-	4,90
Animal morto	-	-	0,22	-	-	-
Sabão / vela	-	-	-	-	0,10	-
TOTAL	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Fonte: EMSURB, (2009).
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 219 29/12/2014 11:20:36

Observa-se que para o município de Aracaju, à exceção do centro da cidade onde predomina o comércio, a matéria orgânica também superou os 50%. O papel, papelão e embalagens longa vida são encontrados em menor proporção nos bairros mais periféricos (18 do Forte e Bugio), em torno de 11%, enquanto que nos demais bairros atingem mais de 20%. O total de plástico, mole e rígido apresenta porcentagens semelhantes, entre 11% e 15% em todos os bairros pesquisados. Dentre os demais resíduos sólidos encontrados na composição gravimétrica, é interessante destacar a quantidade de fraldas descartáveis nos bairros 18 do Forte, Bugio e Garcia/Jardins que chega a 6,5% do total de resíduos encontrados na coleta.

De acordo com o PMGIRS do município de Nossa Senhora do Socorro (M&C Engenharia, 2012), a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município é apresentada na Tabela 22. Conforme pode ser observado na referida tabela, há predominância de matéria orgânica (59,2%) no município de Nossa Senhora do Socorro, material que, se devidamente segregado na origem, pode ser encaminhado para compostagem. Conforme destacado no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Nossa Senhora do Socorro (PMNSS, 2012), o teor de rejeitos (couro, cerâmica, trapos, borracha, madeira e outros), foi bastante representativo (25,35%), estando bastante acima da média brasileira (16,7%) apresentada pelo MMA (2011) e do estudo de Aracaju (11,74%) realizado por Nascimento e Daltro Filho (2012).

Tabela 22: Caracterização dos RSD de Nossa Senhora do Socorro.

Material	%
Matéria orgânica	59,20
Papel	2,17
Papelão	2,47
Plástico filme	7,42
Plástico rígido	1,51
PET	0,48
Metal ferroso	0,60
Alumínio	0,06
Vidro	0,72
Couro	0,00
Cerâmica	0,00
Trapos	1,51

BOOK_LIVRO1.pdf 220 29/12/2014 11:20:36

Borracha	0,12
Madeira	0,36
Outros	23,36
Total da amostra	100,00

Fonte: M&C Engenharia. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Nossa Senhora do Socorro, 2012.

Ainda no consórcio da Grande Aracaju, foi realizado por Rocha (2007) um estudo gravimétrico da Barra dos Coqueiros, cujos resultados podem ser vistos na Tabela 23.

Tabela 23: Composição gravimétrica dos RSU da Barra dos Coqueiros.

Material	%
Metal	4,09
Papel e papelão	10,28
Plástico	12,58
Vidro	5,67
Matéria orgânica	31,64
Panos, trapos, couro e borracha	3,82
Coco e casca de coco	4,78
Contaminante biológico	4,97
Contaminante químico	0,19
Outros	21,99
Total	**100,00**

Fonte: Rocha (2007).

Rocha (2007), ao investigar o município de Barra dos Coqueiros, notou que a maioria dos componentes presentes nos RSU da cidade são potencialmente recicláveis, representando 36,44% entre papel, papelão, plástico, vidro, metal e panos/trapos. Um fato preocupante são os contaminantes biológicos (4,97%), pois ainda foram encontrados misturados aos resíduos do caminhão compactador, seringas, agulhas e tubos de coleta de sangue.

Com relação aos demais municípios sergipanos, existem estudos no consórcio do Baixo São Francisco realizados por Oliveira (2004) para Telha e Cedro de São João; por Barreto (2000) para o município de Propriá; por Santos (2012),

BOOK_LIVRO1.pdf 221 29/12/2014 11:20:36

para Porto da Folha; e por Casado *et al.* (2010), para Pirambu. Os resultados são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24: Composição gravimétrica dos RSU de Telha, Cedro de São João, Propriá, Porto da Folha e Pirambu.

Material	Municípios do Baixo São Francisco				
	Telha (%)	Cedro de São João (%)	Propriá (%)	Porto da Folha (%)	Pirambu (%)
Metal	2,35	1,66	1,14	1,1	0,61
Papel e papelão	10,10	9,13	7,42	13,8	9,20
Plástico	11,50	12,16	10,04	18,5	18,20
Vidro	2,15	1,17	0,78	-	1,11
Matéria orgânica	17,60	27,79	55,49	42,1	51,37
Panos, trapos, couro e borracha	9,09	3,38	2,33	3,4	9,10
Coco e casca de coco	12,40	7,77	8,80	-	-
Contaminante biológico	7,67	3,10	*	16,1	-
Material	**Municípios do Baixo São Francisco**				
	Telha (%)	**Cedro de São João (%)**	**Propriá (%)**	**Porto da Folha (%)**	**Pirambu (%)**
Contaminante químico	0,09	0,00	*	-	-
Outros	27,14	33,84	14,00	5,0	10,41
Total	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00

(*) Dado incluído em Outros.
Fonte: Oliveira (2004) e Barreto (2000); Casado *et al* (2010) e Santos (2012).

Telha e Cedro de São João são duas pequenas cidades, próximas a Propriá, no Consórcio do Baixo São Francisco. Os RSU dessas localidades apresentaram o percentual de matéria orgânica relativamente baixo se comparado com o de Propriá. Este fato pode ser explicado em função de que os moradores aproveitariam os resíduos orgânicos na alimentação de animais domésticos (OLIVEIRA, 2004).

No município de Propriá, segundo Barreto (2000), há também evidência de preponderância da matéria orgânica sobre os demais materiais encontrados nos RSU.

Santos (2012), estudando mais recentemente os RSU no município de Porto da Folha, considerou em conjunto a geração tanto na sede municipal como nos povoados de Lagoa da Volta, Lagoa do Rancho e Ilha do Ouro. O componente de maior

BOOK_LIVRO1.pdf 222 29/12/2014 11:20:36

quantidade foi a matéria orgânica com 42% que, na sede municipal, foi maior que nos povoados, devido ao aproveitamento em alimentação animal e complemento ao solo agricultável nos povoados. A autora percebeu que o principal componente reciclável presente no material coletado foi o plástico com 18,5% e que o papel, embora com 13,8%, não era de interesse dos catadores. Também constatou a referida pesquisadora que, entre os contaminantes biológicos (16,1%), encontraram-se grandes quantidades de fraldas descartáveis infantis e geriátricas.

Em trabalho realizado no município de Pirambu, Casado *et al*. (2010) constataram que mais de 50% da quantidade de resíduos sólidos é de matéria orgânica, seguida do plástico, entretanto o percentual do material que chamou mais atenção foi o de tecido (9,1%), provavelmente em decorrência da presença de uma cooperativa que produz camisas para o Projeto Tamar. Em períodos festivos, o município recebe uma grande quantidade de turistas e há um aumento na produção de resíduos, chegando até a duplicar. Nessas ocasiões, os autores perceberam um grande aumento no volume de material reciclável.

Durante a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Baixo São Francisco (SERGIPE, 2010), a equipe técnica realizou um levantamento da composição gravimétrica para dois municípios do Consórcio de Saneamento da região com o objetivo de subsidiar os estudos diagnósticos em Canindé do São Francisco e Nossa Senhora da Glória. Na Tabela 25, são apresentados os resultados para estes dois municípios[20].

20 Os dados apresentados foram resultados de alguns municípios em que foram realizados estudos de campo para determinar a qualidade dos Resíduos Sólidos Urbanos.

BOOK_LIVRO1.pdf 223 29/12/2014 11:20:36

Tabela 25: Composição gravimétrica dos RSU de Canindé de São Francisco e Nossa Senhora da Glória

Materiais	Municípios	
	Canindé do São Francisco %	Nossa Senhora da Glória %
Metal	*	-
Papel e papelão	6,6	8,4
Plástico	13,7	9,9
Vidro	2,5	0,9
Matéria orgânica	62,9	70,5
Panos, trapos, couro e borracha	*	*
Outros	14,3	10,3
Total	**100,0**	**100,0**

(*) Dado incluído em Outros.
Fonte: Sergipe (2010).

Mais uma vez, constata-se que o teor de matéria orgânica representa um percentual elevado, atingindo 62,9% em Canindé do São Francisco e 70,5% em Nossa Senhora da Glória, seguindo-se a quantidade de plástico e de papel e papelão.

Os resultados obtidos 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 região do Estado: a matéria orgânica é preponderante, seguida pelos materiais recicláveis.

Para fins de estimativa da quantidade gerada de RSU, foram calculadas as médias dos percentuais de matéria orgânica, recicláveis e rejeitos, em função do porte populacional dos municípios, conforme apresentadas na Tabela 26, que serão utilizadas na estimativa de RSU por consórcio de saneamento no Estado.

BOOK_LIVRO1.pdf 224 29/12/2014 11:20:36

Tabela 26: Composição dos RSU dos municípios sergipanos.

Município	População (hab)[i]	Faixa populacional*	Fração do resíduo (%)		
			Matéria orgânica	Recicláveis	Rejeitos
Cedro de São João[a]	5.633	1A	27,8	24,1	48,1
Pirambu[b]	8.369	1A	51,4	29,1	19,5
Telha[a]	2.957	1A	17,6	26,1	56,3
Média (municípios até 10.000hab)			**32,3**	**26,4**	**41,3**
Barra dos Coqueiros[c]	24.976	1B	31,6	32,6	35,8
Canindé de São Francisco[d]	24.686	1B	62,9	22,8	14,3
Porto da Folha[e]	27.146	1B	42,1	33,4	24,5
Propriá[f]	28.451	1B	55,5	19,4	25,1
Média (municípios de 10.001 – 30.000hab)			**48,0**	**27,1**	**24,9**
Nossa Senhora da Glória[d]	32.497	2	70,5	19,2	10,3
Média (municípios de 30.001 – 100.000hab)			70,5	19,2	10,3
Nossa Senhora do Socorro[g]	160.827	3	59,2	15,4	25,4
Média (municípios de 100.001 – 250.000hab)			**59,2**	**15,4**	**25,4**
Aracaju[h]	571.149	4	50,6	33,2	16,2
Média (municípios de 250.001 – 1.000.000hab)			**50,6**	**33,2**	**16,2**

*** 1A: até 10.000hab; 1B: 10.001 – 30.000hab; 2: 30.001 – 100.000hab; 3: 100.001 – 250.000hab; 4: 250.001 – 1.000.000hab.**

Fonte: Adaptado de: [a] Oliveira (2004); [b] Casado *et al.* (2010), [c] Rocha (2007); [d] Sergipe (2010); [e] Santos (2012); [f] Barreto (2000); [g] UFV (2006) apud PMNSS (2012); [h] EMSURB (2009). [i] IBGE (2010).

De acordo com o exposto e considerando que cerca de um terço dos resíduos sólidos descartados pela população sergipana são materiais recicláveis ou reutilizáveis, aponta-se a conveniência 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, quer seja de catadores individuais como 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. De forma semelhante, poder-se-ia estudar localmente formas de aproveitamento mais racionais para os resíduos orgânicos, como exemplo, a compostagem.

BOOK_LIVRO1.pdf 225 29/12/2014 11:20:36

- **Estimativa de geração de RSU**

Diariamente são geradas grandes quantidades de RSU nos municípios sergipanos, entretanto para se conhecer sua quantidade é necessário que seja feito um controle através de pesagens, registro e sistematização das informações. Nos questionários aplicados nos municípios sergipanos, foram obtidos alguns valores considerados díspares, se comparados com a literatura, inviabilizando sua utilização para cálculo da geração *per capita* de RSU por município e consequentemente para os consórcios de saneamento e o Estado.

Assim sendo, 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 27, são apresentados os valores de geração per *capita* de RSU em função do porte populacional dos municípios.

Tabela 27: RSU per capita em relação à população urbana, segundo porte dos municípios.

Faixa populacional* (hab)	2011 (kg/hab.dia)
1	0,82
2	0,86
3	0,88
4	0,94
5	1,20
6	0,95
Média	**0,96**

*** 1: até 30.000hab; 2: 30.001 – 100.000hab; 3: 100.001 – 250.000hab; 4: 250.001 – 1.000.000hab; 5: 1.000.001 – 3.000.000hab; 6: mais de 3.000.000ha**b.
Fonte: SNIS (2013).

Como há um crescimento da geração *per capita* no decorrer dos anos, informação difícil de estimar, adotou-se o valor de 0,4% ao ano, observado pela ABRELPE (2013a).

Para a estimativa da quantidade de resíduos sólidos gerados atualmente, a curto, médio e longo prazo, foi utilizada a estimativa populacional conforme apresentado na Tabela 10: Sergipe. Projeção de estimativas da população. 2010-2030. Foram considerados como horizontes de investigação o ano de 2013, como atual, 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 28.

BOOK_LIVRO1.pdf 226 29/12/2014 11:20:36

Tabela 28: Estimativa da população atual, a curto, médio e longo prazo em Sergipe.

Consórcio	População (hab)			
	Atual	Curto	Médio	Longo
	2013	2018	2023	2033
Agreste Central	301.437	309.974	324.561	353.398
Baixo São Francisco	382.691	393.416	411.774	448.678
Grande Aracaju	1.017.258	1.089.497	1.177.644	1.351.937
Sul e Centro Sul	494.276	504.030	524.086	565.309
Sergipe	2.195.662	2.296.917	2.438.065	2.719.322

Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Com base nos dados das Tabelas 26, 27 e 28, foi estimada a geração de RSU no Estado de Sergipe, conforme se verifica na Tabela 29.

Tabela 29: Estimativa da geração de RSU (matéria orgânica, recicláveis e rejeitos) em Sergipe até 2033.

Parâmetro	Prazo	Ano	Agreste Central	Baixo São Francisco	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
Matéria orgânica (t/ano)	Atual	2013	47.850	59.196	182.967	91.418	381.432
	Curto	2018	50.919	64.108	199.229	94.242	408.498
	Médio	2023	51.167	70.116	225.734	101.474	448.491
	Longo	2033	61.134	85.553	265.916	113.943	526.546
Recicláveis (t/ano)	Atual	2013	22.589	28.997	95.519	33.010	180.116
	Curto	2018	23.705	29.706	103.785	34.288	191.484
	Médio	2023	24.172	31.768	113.804	36.348	206.092
	Longo	2033	26.694	34.312	134.769	40.739	236.513
Rejeitos (t/ano)	Atual	2013	21.693	28.742	61.086	29.839	141.360
	Curto	2018	22.210	28.620	65.404	31.077	147.310
	Médio	2023	28.872	29.781	70.684	32.480	161.817
	Longo	2033	30.768	30.415	90.407	36.542	188.132
RSU total (t/ano)	Atual	2013	92.132	116.935	339.573	154.267	702.908
	Curto	2018	96.833	122.434	368.417	159.608	747.292
	Médio	2023	104.211	131.665	410.222	170.302	816.400
	Longo	2033	118.596	150.280	491.091	191.224	951.191

Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 227 29/12/2014 11:20:36

Conforme pode ser observado na Tabela 29, ao final do período compreendido por este Plano, ou seja, em 2033, estima-se que serão gerados pouco menos de um milhão de toneladas de resíduos sólidos urbanos ao ano no Estado de Sergipe, o que representa cerca de 2.600 t/dia. Deste total, mais da metade é gerada no consórcio da Grande Aracaju, em virtude do maior contingente populacional.

A partir dos valores apresentados na Tabela 29 de geração anual de RSU, pode-se calcular a geração diária destes resíduos nos consórcios sergipanos em 2013, como pode ser verificado na Figura 56. Em todo o Estado, a estimativa de geração é de 1.926 t/dia atualmente.

BOOK_LIVRO1.pdf 228 29/12/2014 11:20:36

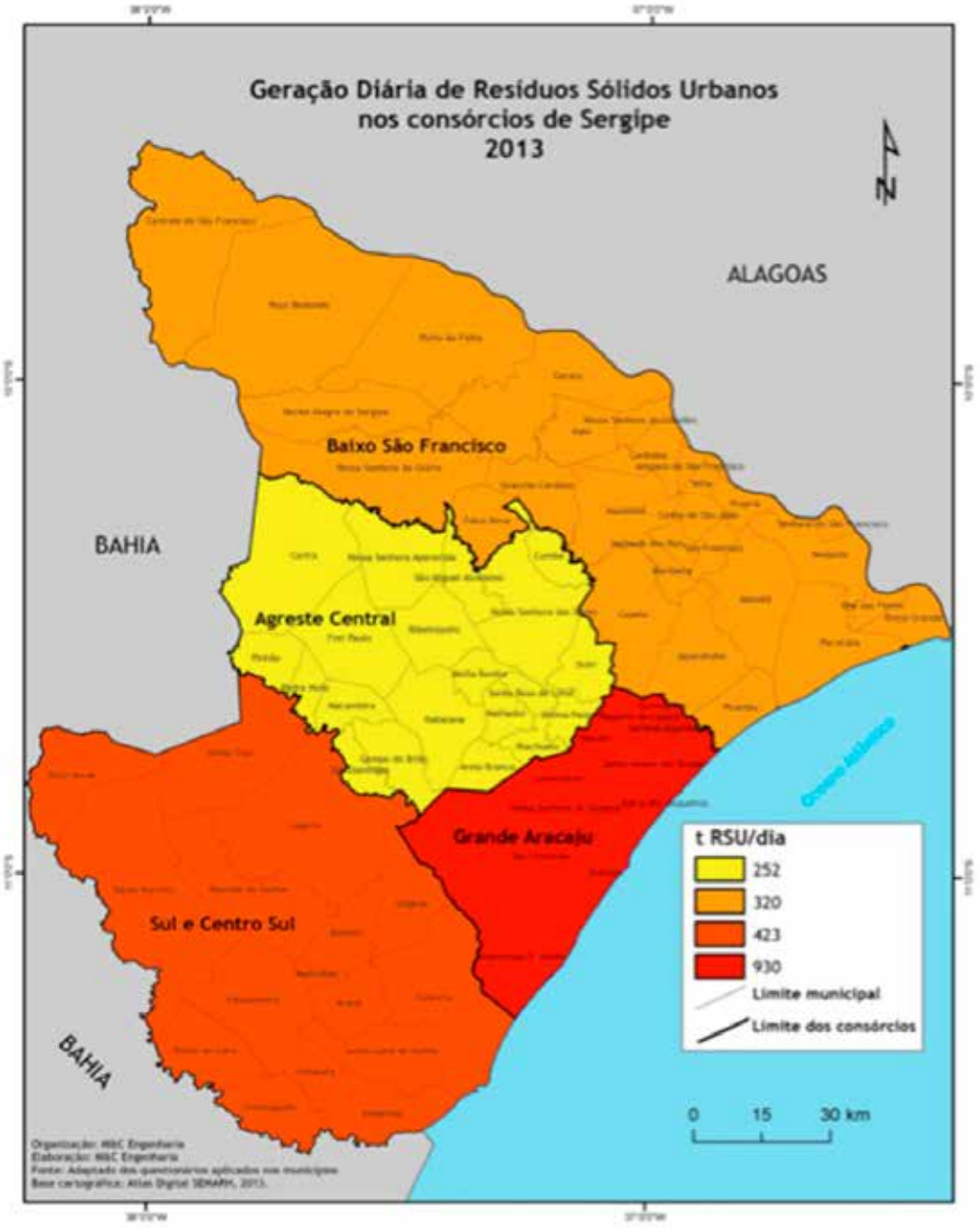


Figura 56: Geração diária de RSU nos consórcios de Saneamento de Sergipe - 2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 229 29/12/2014 11:20:37

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

Na classificação dos resíduos sólidos apresentada pelo MMA (2012), há outros resíduos gerados no meio urbano e que devem ter seu gerenciamento diferenciado, entretanto, na atualidade, geralmente são coletados junto com os RSU ou são descartados irregularmente em terrenos e córregos dos municípios.

As estimativas de geração desses resíduos em 2013, a curto, médio e longo prazo basearam-se nas informações de MMA (2012) e nos valores da população que constam na Tabela 29. Os resultados dessas estimativas são apresentados na Tabela 30.

Tabela 30: Estimativa da geração dos resíduos volumosos, resíduos eletroeletrônicos, pneus, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes em Sergipe até 2033.

Parâmetro	Prazo	Ano	Agreste Central	Baixo São Francisco	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
RVol (t/ano)	Atual	2.013	9.043	11.481	30.518	14.828	65.870
	Curto	2.018	9.299	11.802	32.685	15.121	68.908
	Médio	2.023	9.737	12.353	35.329	15.723	73.142
	Longo	2.033	10.602	13.460	40.558	16.959	81.580
REE* (t/ano)	Atual	2.013	784	995	2.645	1.285	5.709
	Curto	2.018	806	1.023	2.833	1.310	5.972
	Médio	2.023	844	1.071	3.062	1.363	6.339
	Longo	2.033	919	1.167	3.515	1.470	7.070
Pneu (t/ano)	Atual	2.013	874	1.110	2.950	1.433	6.367
	Curto	2.018	899	1.141	3.160	1.462	6.661
	Médio	2.023	941	1.194	3.415	1.520	7.070
	Longo	2.033	1.025	1.301	3.921	1.639	7.886
Pilha (unid)	Atual	2.013	1.308.237	1.660.879	4.414.900	2.145.158	9.529.173
	Curto	2.018	1.345.287	1.707.425	4.728.417	2.187.490	9.968.620
	Médio	2.023	1.408.595	1.787.099	5.110.975	2.274.533	10.581.202
	Longo	2.033	1.533.747	1.947.263	5.867.407	2.453.441	11.801.857
Bateria (unid)	Atual	2.013	29.210	37.060	105.988	47.168	219.426
	Curto	2.018	31.806	40.381	121.674	50.878	244.739
	Médio	2.023	356.731	420.390	1.178.174	556.135	2.511.430
	Longo	2.033	366.713	431.751	1.262.042	567.226	2.627.732
Lâmpada fluorescente (unid)	Atual	2.013	383.871	451.539	1.364.309	589.861	2.789.581
	Curto	2.018	417.792	491.385	1.566.523	636.217	3.111.917
	Médio	2.023	9.043	11.481	30.518	14.828	65.870
	Longo	2.033	9.299	11.802	32.685	15.121	68.908

Elaboração: M&C Engenharia (2013). *Resíduos eletroeletrônicos

BOOK_LIVRO1.pdf 230 29/12/2014 11:20:37

Na Tabela 30, verifica-se que em 20 anos serão gerados cerca de 81.500 t/ano de resíduos volumosos em Sergipe, 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 30 fazem parte da logística reversa obrigatória, definida pela Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010), devendo ser alvo de gerenciamento específico.

2.6.1.4 Coleta, transporte, tratamento e destinação de RSU

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.

Sobre a responsabilidade pelo serviço de coleta de lixo domiciliar, comercial e de limpeza urbana, 43 municípios (66,2%) responderam que é da Prefeitura Municipal, 19 de empresas terceirizadas (29,2%) e 3 de ambas, Município e Empresas (4,6%).

Os municípios declararam as seguintes empresas atuantes no setor de coleta, transporte, tratamento e destinação de RSU: Angular Construções; Via Norte; LOC; 3B Locações, Eventos e Construções Ltda.; Estre Ambiental; Emserloc; ServLoc Locações de Máquinas; JS ME Jobson Santos; Torre; MDS Gomes; Start Com e Serv; JM & G ServUrb; P & Filho Ltda; Ecolurb; Colibri Serv e Locações; Distoc Serviços; Soltranservice.

Quanto às quantidades totais de resíduos sólidos coletados mensalmente, as seguintes informações incluem Aracaju e devem ser tomadas com muita reserva, pois os valores são muito discrepantes, com municípios produzindo pequenas quantidades e outros com volumes muito altos, possivelmente, porque contêm também os resíduos industriais ou por ausência de controle. Por exemplo, do município de Riachuelo (9.705 hab) se tem a informação de que a produção de resíduos domiciliares é de 9.000 t/dia, correspondendo a 270.000 t/mês. Por sua vez, Itabaiana (91.921 hab), município com população cerca de 10 vezes superior à de Riachuelo, informou a produção de 9.800 t/mês de resíduos sólidos. Na Tabela 31, são apresentadas as informações obtidas nos questionários.

BOOK_LIVRO1.pdf 231 29/12/2014 11:20:37

Tabela 31: Sergipe. Quantidades totais de resíduos coletados mensalmente.

Tipo de resíduos sólidos	Quantidade coletada (t/mês)	Nº de municípios
Resíduo domiciliar (RSD)	325.221	31
Comercial	15.730	11
Industrial	7.712	8
Agrícola	7.536	6
Entulho	252.042	21
Matadouros	2.024	8
Limpeza de áreas públicas	30.960	18
Total de resíduos	**935.104**	**38**
Média	**24.608 t/mês**	**-**

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Os tipos de coleta dos resíduos existentes no município são apresentados na Tabela 32, 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 32: Sergipe. Tipo de coleta dos resíduos sólidos.

Tipo de coleta	Nº de municípios
Coleta de resíduos domiciliares e comerciais	66
Coleta de resíduos provenientes de varrição, capina e poda	66
Coleta de resíduos de feiras livres e praças	65
Coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS)	52
Coleta de entulho da construção civil e demolições (RCD)	60
Coleta seletiva	1
Outros (Presídio de Areia Branca e São Domingos)	2

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Na Figura 57, são apresentados os resultados da questão da quantidade de recursos humanos utilizados nos serviços de resíduos sólidos por municípios, num universo total de 68, ou seja, aqueles que responderam a este item. Conforme

BOOK_LIVRO1.pdf 232 29/12/2014 11:20:37

se observa, 47% das prefeituras empregam mais de 40 pessoas e 25% estão na faixa entre 20 a 30 pessoas.

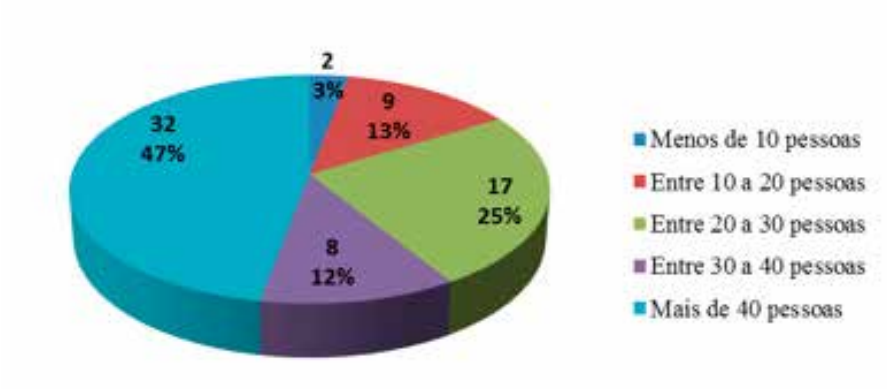


Figura 57: Quantidade de pessoas envolvidas com RSU nos municípios de Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Na Tabela 33, é exibida a quantidade de profissionais relacionados com o manejo de resíduos sólidos em 41 municípios que responderam a questão, destacando-se que do total de 862 profissionais 91,42% são funcionários sem qualificação na área ambiental, além de 4,87% atuarem como técnicos com formação distinta da área ambiental ou por estagiários. Em outros termos, a maioria da mão-de-obra que trabalha com os resíduos sólidos em Sergipe não está oficialmente habilitada para a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final adequada de RSU.

Tabela 33: Tipo de profissional que trabalha no manejo de resíduos sólidos em Sergipe.

Profissional	Quantidade	%
Engenheiro	20	2,32
Tecnólogo da área ambiental	2	0,23
Técnico da área ambiental	6	0,70
Auxiliar técnico na área ambiental	4	0,46
Funcionário sem qualificação na área ambiental	788	91,42
Outros profissionais técnicos de área não ambiental e estagiários	42	4,87

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 233 29/12/2014 11:20:37

A constatação desse fato foi confirmada quando o questionamento se centrou no programa de qualificação de pessoal na área de resíduos sólidos na atual gestão municipal: 63 municípios responderam que não ocorreu nenhum evento do gênero e somente 2 gestores responderam que sim (Laranjeiras, com um curso de qualificação de catadores, e Santo Amaro das Brotas, para uma adequação à ISO 14.000).

Quanto ao número de agentes de limpeza (garis) que trabalham na equipe coletora (guarnição), na Figura 58 é mostrado que, para 63 municípios, há um equilíbrio em todas as faixas de quantidades de pessoas, inferindo-se uma certa proporcionalidade com o tamanho da sede municipal. Em todo caso, predomina a faixa de 10 a 20 garis no quadro de pessoal que lida diretamente com a coleta, limpeza pública e a destinação final dos RSU em Sergipe.

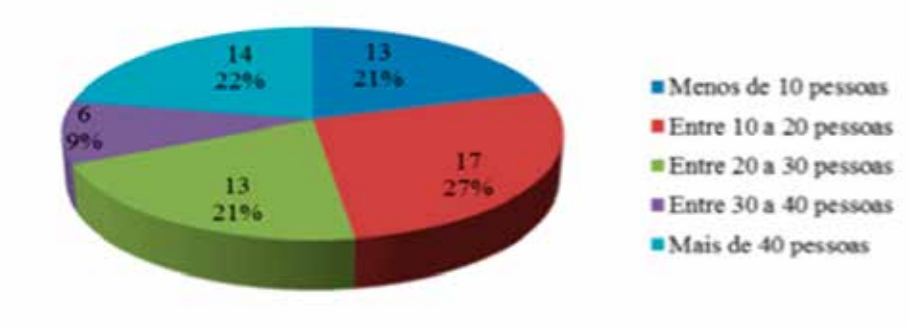


Figura 58: Quantidade de garis que trabalham no município – Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Na Figura 59 é apresentado o número de vezes por semana da coleta de RSD nos municípios sergipanos, sendo que algumas Prefeituras Municipais responderam que, para determinadas localidades, a frequência é quinzenal, mensal ou mesmo realizada a pedido. Ressalta-se que do universo total de 68 municípios que disponibilizaram a informação, 63%, ou seja, 43 municípios, realizam diariamente a coleta desses resíduos.

BOOK_LIVRO1.pdf 234 29/12/2014 11:20:37

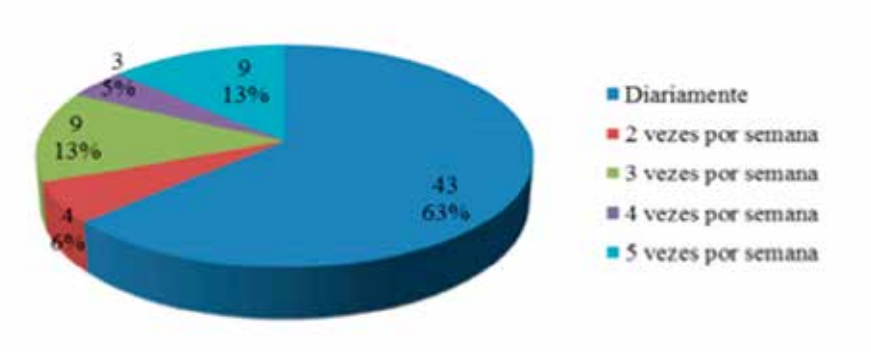


Figura 59: Frequência da coleta de RSD nos domicílios – Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Além da frequência da coleta, é interessante conhecer também qual é a área de abrangência, ou seja, o nível de cobertura da coleta domiciliar na área urbana do município. Na Figura 60, é mostrado que 37% dos municípios efetuam a coleta de resíduo sólido em todos os domicílios urbanos, ou seja, cobertura de 100%, enquanto que 51% dos municípios entrevistados abrangem mais de 75% dos domicílios com coleta. A título de ilustração, vale ressaltar que o município de Amparo do São Francisco não cobre 25% dos domicílios e Pedra Mole não atinge 50% de cobertura de coleta domiciliar.

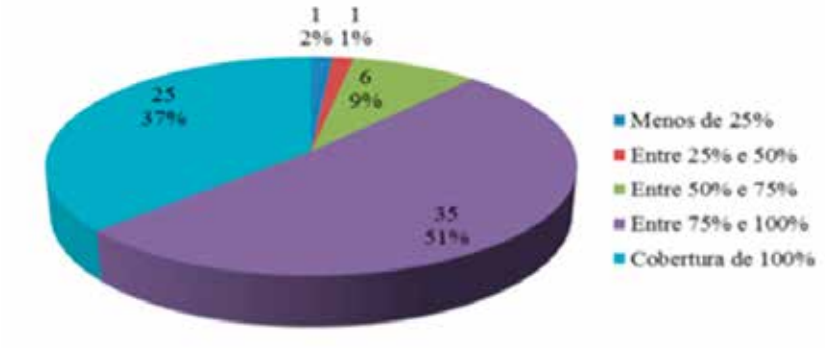


Figura 60: Nível de cobertura de coleta de resíduos sólidos nos domicílios urbanos – Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Os tipos de veículos utilizados na coleta podem variar de acordo com as necessidades e possibilidades de aquisição pelas Prefeituras Municipais. Na Tabela 34 são apresentados os tipos e quantidades de veículos existentes e o número de municípios que utilizam esse meio de transporte para os resíduos sólidos.

BOOK_LIVRO1.pdf 235 29/12/2014 11:20:37

Tabela 34: Tipos de veículos utilizados na coleta dos resíduos sólidos urbanos em Sergipe.

Tipo de veículo	Quantidade	Nº de municípios
Tração animal	85	30
Trator agrícola com reboque	46	40
Caçamba simples ou basculante	83	49
Caminhão baú	69	6
Caminhões compactadores	90	34
Outros	26	16

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Em termos de municípios, há uma predominância do uso de caminhões simples ou basculantes, seguidos de trator com reboque e caminhões compactadores. Vale registrar a existência de veículos de tração animal. É interessante relacionar os tipos de veículos classificados como outros: 2 caminhões de carga seca, 1 caminhão comum, 16 caminhões com carroceria aberta, 3 poliguindastes, 1 papa-mato, 1 retroescavadeira, 1 fiorino e 1 motolixo. Nas Figuras 61, 62, 63, 64 e 65, são ilustrados alguns dos diferentes tipos de veículos encontrados nos municípios sergipanos durante a realização do trabalho de campo.



Figura 61: Caminhão compactador – Divina Pastora/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 236 29/12/2014 11:20:37









Figura 62: Caminhão basculante – Laranjeiras/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Figura 63: Trator agrícola com reboque – Arauá/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Figura 64: Caminhão de carroceria aberta – Arauá/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Figura 65: Caminhão poliguindaste – Itabaiana/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 237 29/12/2014 11:20:37

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.

Para reduzir o número de viagens entre o local de geração e de destinação final, os veículos de pequeno porte podem ser substituídos por veículos de grande capacidade, sendo a unidade de transbordo o local de transferência dos resíduos. Esta é uma forma de minimizar os custos com transporte de RSU.

Com essa finalidade, a empresa privada Estre Ambiental instalou uma unidade de transbordo no município de Nossa Senhora do Socorro, que atualmente, segundo a empresa, recebe 718 t/dia de RSU coletados nos municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro (ESTRE AMBIENTAL, 2013), que são os maiores geradores de resíduos sólidos no Estado.

Com referência ao tratamento dos resíduos sólidos gerados e coletados em 64 municípios, 60 gestores de RSU responderam que não fazem nenhum tipo de tratamento, ou seja, 93,8% do total. Dos quatro que responderam que realizam algum tratamento, as respostas foram:

- Indiaroba – atuação de catadores autônomos, que efetuam a reciclagem de parte dos resíduos e a incineração do restante;
- Umbaúba – está com um processo de tratamento em andamento;
- Arauá – realiza a reciclagem dos resíduos;
- Rosário do Catete – encaminha para o aterro sanitário privado localizado no próprio município.

Convém destacar que, além de Rosário do Catete, outros municípios dispõem seus resíduos em aterro privado da Estre Ambiental, entretanto essa destinação não deve ser considerada como uma forma de tratamento para os resíduos sólidos.

A compostagem é um processo de tratamento 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.

BOOK_LIVRO1.pdf 238 29/12/2014 11:20:37

Verifica-se que essa prática não foi registrada conforme informações prestadas pelos gestores municipais responsáveis pelo manejo de RSU em Sergipe.

Uma atenção especial é prestada pelo Ministério Público com referência ao trabalho infantil existente nos lixões, inclusive com verificações de denúncias (Figura 66). O acionamento dos serviços da equipe técnica do PAIF (Proteção e Atendimento Integral a Família) também tem identificado crianças em situação de trabalho infantil e efetuado cadastro das suas famílias, encaminhando-as para o Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), como também inseridas no Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (CRAS) e feita a verificação da necessidade de inclusão ou atualização no setor do Programa Bolsa Família.



Figura 66: Placa contra trabalho infantil – Itabaiana/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

No Estado de Sergipe, atualmente, a maioria dos municípios ainda se utiliza de despejo dos resíduos a céu aberto, ou seja, lixões (Figura 67). Na Tabela 35, são mostrados os tipos de locais onde são destinados os resíduos e o número de municípios que adotam cada tipo.

BOOK_LIVRO1.pdf 239 29/12/2014 11:20:37



Figura 67: Lixão de Nossa Senhora das Dores/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Tabela 35: Locais de destinação final de resíduos sólidos em Sergipe.

Destinação final	Nº de municípios	Municípios atendidos
Lixão a céu aberto	55	-
Aterro controlado	2	Carira, Japaratuba
Aterro sanitário	9	Aracaju, Barra dos Coqueiros, Carmópolis, Divina Pastora, Nossa Senhora do Socorro, Riachuelo, Rosário do Catete, São Cristóvão, Siriri
Despejo em local não convencional	1	Monte Alegre de Sergipe
Outro	1	Santa Luzia do Itanhi
Total	**68**	**-**

Fonte: Pesquisa de campo (2013) e Estre Ambiental (2013).
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Conforme se pode perceber, a grande maioria dos municípios sergipanos encaminha seus resíduos para destinação inadequada ambientalmente (Figura 68), ou seja, para os lixões que além de ilegais são áreas degradadas e espaços com problemas sociais que devem ser combatidos.

BOOK_LIVRO1.pdf 240 29/12/2014 11:20:37



Figura 68: Lixão de Nossa Senhora Aparecida/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 55 municípios sergipanos fazem a destinação de seus RSU no próprio município e 13, fora do território municipal, conforme é ilustrado na Figura 69. Desta maneira, não se registra grandes fluxos intermunicipais de veículos que transportam resíduos em nosso Estado.

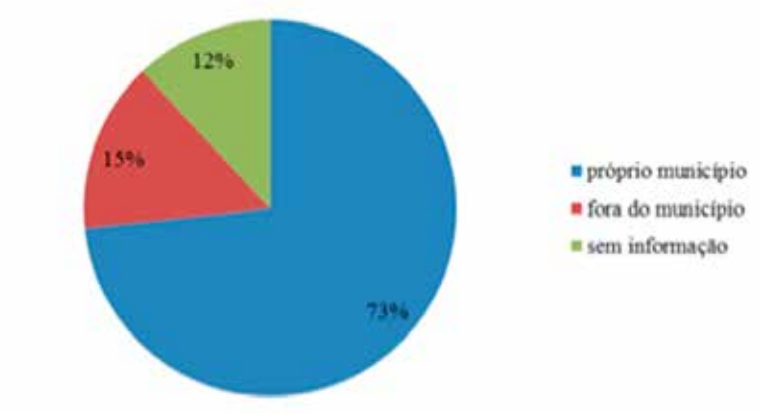


Figura 69: Destinação dos resíduos sólidos urbanos de Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 241 29/12/2014 11:20:37

Apenas 13 municípios enviam seus resíduos para outro município, sendo Rosário do Catete o ponto final de recebimento dos RSU de oito municípios (além dele próprio), conforme apresentado na Figura 70. De acordo com informações da empresa proprietária e operadora do aterro sanitário da Estre Ambiental, Rosário do Catete recebe resíduos de três municípios do Agreste Central (Divina Pastora, Riachuelo e Siriri), de cinco municípios da Grande Aracaju (Aracaju, Barra dos Coqueiros, Carmópolis, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão), além dos RSU gerados no próprio município. Assim o maior fluxo registrado no Estado está concentrado na Grande Aracaju, mais perceptível no entorno do município de Rosário do Catete.

Vale ressaltar que se registrou fluxo de resíduos sólidos entre os municípios de: Santa Luzia do Itanhi para Estância, no Consórcio Sul e Centro Sul; Pinhão para Frei Paulo, no Consórcio do Agreste Central, Areia Branca para Laranjeiras; Cedro de São João para Telha, no Baixo São Francisco; Maruim para Santo Amaro das Brotas, na Grande Aracaju. Salienta-se ainda que existe fluxo de resíduos entre consórcios somente entre Areia Branca e Laranjeiras, ou seja, entre o Agreste Central e a Grande Aracaju.

BOOK_LIVRO1.pdf 242 29/12/2014 11:20:37

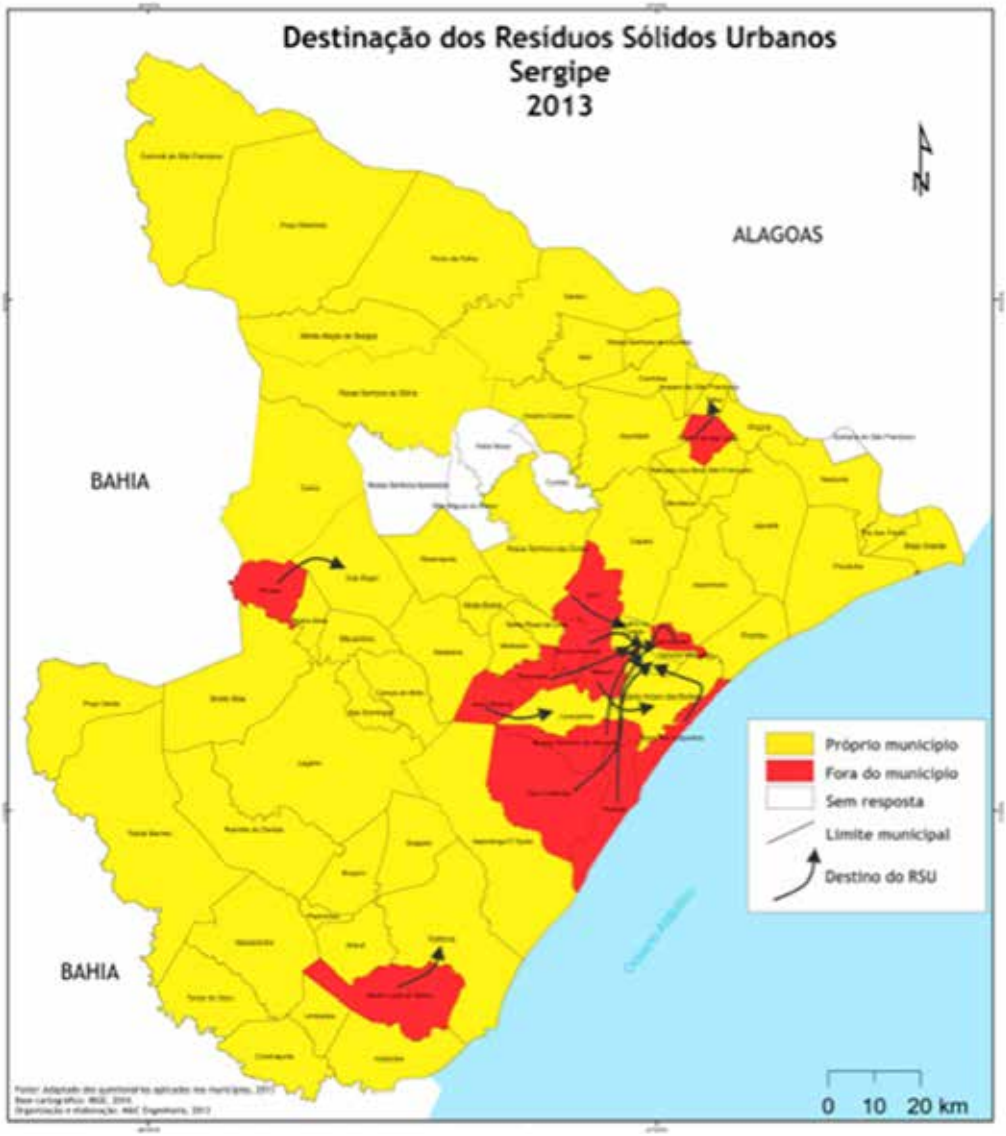


Figura 70: Fluxo de destinação dos resíduos sólidos urbanos em Sergipe.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

É importante ressaltar que Rosário do Catete é o município sergipano que abriga o único aterro sanitário do Estado e que recebe cerca de 1.000 t/dia (ESTRE AMBIENTAL, 2013). Essa informação, disponibilizada pela empresa privada, baseia-se na pesagem realizada na entrada do aterro, por meio de uma balança, a única registrada em Sergipe com esses fins e se verifica também o controle de entrada e saída dos veículos, ressaltando que os outros municípios onde existe fluxo de resíduos não se verifica essa forma de controle.

BOOK_LIVRO1.pdf 243 29/12/2014 11:20:37

Se avaliada a propriedade dos terrenos utilizados para a disposição final dos resíduos sólidos municipais, verifica-se que os proprietários são: a própria Prefeitura Municipal (39 municípios: 57,3%), empresas particulares (11 municípios: 16,2%) e outros (18 municípios: 26,5%).

Os municípios que alugam áreas para dar destinação final aos seus resíduos são apresentados na Tabela 36 bem como os valores informados pelas prefeituras que responderam a questão.

Tabela 36: Custos das áreas para destinação final dos resíduos dos municípios.

Município	Custos das áreas (R$)	Município	Custos das áreas (R$)
Malhador	1.000,00	Gararu	1.200,00
Areia Branca	10.048,00	Laranjeiras	5.000,00
Capela	2.000,00	Maruim	5.000,00
Cedro de São João	1.200,00	Itabaianinha	6.000,00
Monte Alegre de Sergipe	1.500,00	Simão Dias	2.500,00
São Francisco	2.000,00	-	-

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Além desses valores levantados durante a aplicação do questionário, em entrevista a gestores de alguns municípios que realizam o descarte para a Estre, obteve-se a informação referente a custo com esse tipo de destinação. Para o município de Carmópolis, o descarte custa R$57,50/ton. Já para o município de Divina Pastora, esse valor passa para R$62,24/ton e o município de Siriri desembolsa a quantia de R$63,83/ton. Destaca-se que esses valores são apenas da destinação, o transporte é de responsabilidade de cada prefeitura.

Deve-se ressaltar que a quantidade de unidades de destinação final dos resíduos (lixões) por município é variável, dependendo do seu número de povoados. Em razão das distâncias da sede municipal até os povoados, a população destas comunidades procura um terreno ou margens de estrada em que possa se desfazer dos resíduos produzidos.

Com relação à localização ou situação do principal ponto de destinação dos resíduos sólidos municipais, de um total de 55 municípios, 10 (18,2%) informaram que estão dentro do perímetro urbano e 45 (81,8%) fora do perímetro urbano. Entretanto, há registros de destinação de resíduos fora do território municipal, como

BOOK_LIVRO1.pdf 244 29/12/2014 11:20:37

é o caso de: Areia Branca para Laranjeiras; Aracaju, Barra dos Coqueiros, Carmópolis, Divina Pastora, Nossa Senhora do Socorro, Riachuelo, São Cristóvão e Siriri para Rosário do Catete; Cedro de São João para Telha; Maruim para Santo Amaro das Brotas; Santa Luzia do Itanhi para Estância; e Pinhão para Frei Paulo.

Nos 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 20 municípios que informaram ter antigos lixões: 7 no Sul e Centro Sul (Cristinápolis, Estância, Indiaroba, Lagarto, Riachão do Dantas, Salgado e Tobias Barreto), 6 no Agreste Central (Divina Pastora, Moita Bonita, Nossa Senhora das Dores, Pinhão, Riachuelo e Siriri), 3 na Grande Aracaju (Aracaju, Rosário do Catete e São Cristóvão) e 4 no Baixo São Francisco (Gararu, Japaratuba, Japoatã e Pacatuba).

Para o controle da quantidade de resíduos produzidos e coletados nos municípios, o ideal seria a existência de balanças. Somente os municípios que se utilizam do aterro sanitário de Rosário do Catete, utilizam balança e fazem a devida medição da quantidade de resíduos sólidos lá depositados.

Os serviços de limpeza pública e coleta de resíduos sólidos, realizados pelas Prefeituras Municipais, 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 68 municípios que prestaram informações na pesquisa, 64 responderam que não fazem essa cobrança e somente 4 municípios efetuam a cobrança (Capela, Estância, Itabaianinha e Umbaúba).

Quanto ao percentual do Orçamento Municipal destinado aos serviços de limpeza pública, na Figura 71 são apresentados o número de municípios e seus respectivos valores. Dos 54 municípios pesquisados, 70% informaram que destinam até 5% do orçamento municipal aos serviços de limpeza pública e coleta dos resíduos.

BOOK_LIVRO1.pdf 245 29/12/2014 11:20:37

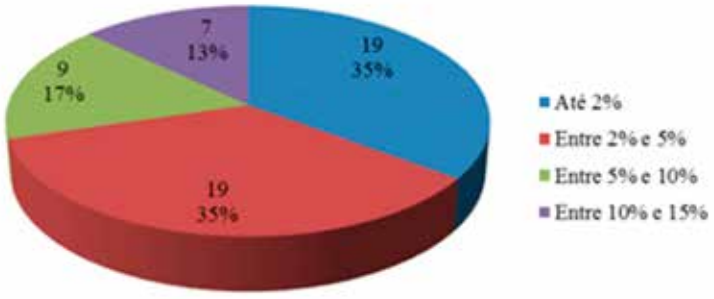


Figura 71: Percentual do orçamento municipal para os serviços de limpeza pública.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

O custo médio mensal das Prefeituras com os serviços de coleta, transporte, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos, conforme informações da pesquisa, atingem aproximadamente R$ 110 mil, considerando-se as declarações de 39 municípios, não se computando os custos dos municípios de Aracaju (R$ 8 milhões/mês), devido ao porte da cidade e geração de grandes volumes de resíduos, e de Santana do São Francisco (R$ 15,6 milhões/mês), considerando-se valor inconsistente para um município não industrializado e população total estimada de apenas 7.334 habitantes para 2013.

2.6.1.5 Coleta seletiva de materiais recicláveis

De acordo com os dados do SNIS (2012), que obteve informações de 18 municípios sergipanos em 2010, apenas três municípios afirmaram possuir coleta seletiva realizada por catadores de materiais recicláveis com apoio da prefeitura municipal: Aracaju, Estância e Nossa Senhora do Socorro.

Em Aracaju, a coleta seletiva é realizada porta a porta. Em Nossa Senhora do Socorro, além da coleta porta a porta, há pontos de entrega voluntária, e em Estância é realizada de outra forma (SNIS, 2012). A título de exemplo, em Aracaju, a coleta seletiva é efetuada pela cooperativa CARE, e, em Nossa Senhora do Socorro, pela cooperativa Reviravolta.

A CARE comercializa 150 t/mês de papel, papelão, plástico, metal, alumínio, madeira, sucata eletrônica e madeira (CARE, 2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 246 29/12/2014 11:20:37

Além destas cooperativas, é sabido que há comercialização de materiais recicláveis em quase todos os municípios, pois existem catadores de rua, catadores nos lixões, atravessadores e ferros velhos. Alguns municípios também possuem centrais de triagem. Por exemplo, em Nossa Senhora do Socorro são triados e comercializados papel, papelão, plástico, PET, ferro, entre outros. Este material é encaminhado para indústrias recicladoras localizadas dentro e fora do Estado, com destaque para a Bahia e Alagoas.

De acordo com o relatório preliminar do Plano Estadual de Coleta Seletiva (SERGIPE, 2014), apenas os Consórcios do Baixo São Francisco e da Grande Aracaju possuem Programas de Coleta Seletiva e Cooperativas de Catadores, além de não ter sido identificada a existência de associações de catadores no Estado.

Ainda segundo o mesmo Plano, o cadastro de catadores ocorre em todos os Consórcios. O Agreste Central possui 140 catadores cadastrados; o Baixo São Francisco, 140; o Consórcio Sul e Centro Sul com 192; e o Consórcio da Grande Aracaju, com um maior número de registrados, apresentando 413 catadores. Essas informações são apresentadas na Tabela 37.

Tabela 37: Presença de Programas de Coleta Seletiva, Existência de Cooperativa e Catadores Cadastrados.

Consórcio	Programa de Coleta Seletiva	Existência de Cooperativa	Número de Associações	Catadores Cadastrados
Agreste Central	-	-	-	140
Baixo São Francisco	1	1	-	140
Grande Aracaju	2	3	-	413
Sul e Centro Sul	-	-	-	192
Total	**3**	**4**	**-**	**885**

Fonte: Sergipe, 2014.
Elaboração: M&C Engenharia.

Convém ressaltar que a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos pelos municípios tem provocado mudanças constantes no panorama dessas informações, o que pode acarretar em divergências de informações com a realidade dos municípios.

BOOK_LIVRO1.pdf 247 29/12/2014 11:20:37

Sobre a existência de indústrias recicladoras, conforme os questionários aplicados, dos 65 municípios, apenas Estância afirmou possuir uma indústria de reciclagem de papel e de plástico. No entanto a CARE, cooperativa de Aracaju, informou que envia os recicláveis para duas empresas: FABRICA CICP, localizada em Itaporanga; e RECIPLAS, localizada em Aracaju (CARE, 2013).

Vale ressaltar que quanto à coleta seletiva de materiais recicláveis, em termos dos registros por meio de questionário, apenas Aracaju declarou afirmativamente a existência dessa prática sustentável, mas em outras questões, como a modalidade de coleta seletiva e o tempo de funcionamento da coleta seletiva municipal, houve mais respostas além de Aracaju.

Verificou-se que, além de Aracaju, os municípios de Japaratuba e Riachão do Dantas afirmaram existir projeto para implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis e outros 24 municípios disseram que estavam na fase de planejamento, conforme é mostrado na Tabela 38.

Tabela 38: Municípios com projeto de coleta seletiva ou em fase de planejamento em Sergipe.

Consórcio	Nº de municípios	
	Total	Com projeto ou em fase de planejamento
Baixo São Francisco	28	7
Agreste Central	20	6
Sul e Centro Sul	16	10
Grande Aracaju	11	4
Total	**75**	**27**

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

É interessante destacar que a quantidade de municípios com interesse em realizar a coleta seletiva, apresentada na Tabela 38 pode ser maior, tendo em vista que 24% dos municípios não responderam sobre esse tema no questionário. Ademais, geralmente a iniciativa de planejamento, projeto e/ou implantação da coleta seletiva é da Prefeitura Municipal, embora haja ações e propostas de Organizações Não Governamentais (ONGs), associações comunitárias ou mesmo pela iniciativa privada.

BOOK_LIVRO1.pdf 248 29/12/2014 11:20:37

Na existência de atividades de coleta seletiva no município, algumas incipientes, as modalidades podem ser vistas na Figura 72 com o respectivo número de municípios. Cabe destacar que há Postos de Entrega Voluntária (PEVs) instalados em Aracaju e Boquim, e Centros de Triagem, em Malhador e Laranjeiras. Mas a coleta porta a porta é a modalidade mais comum de arrecadação dos materiais recicláveis.

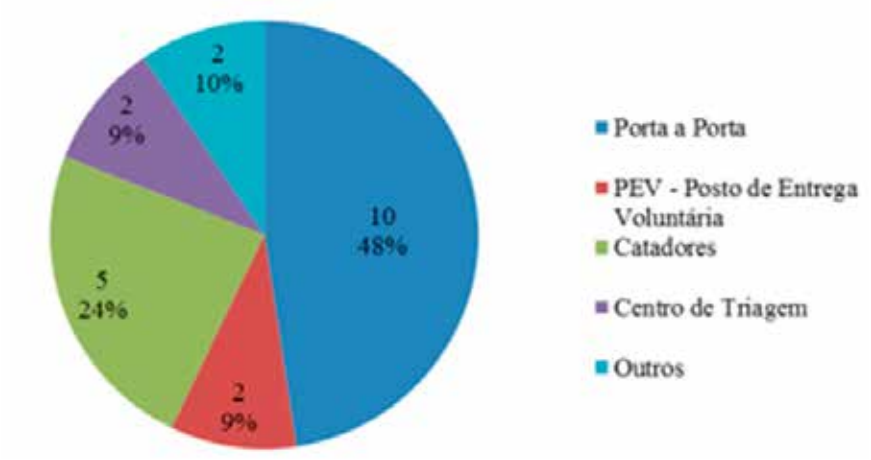


Figura 72: Modalidades de coleta seletiva nos municípios de Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Em referência ao tempo de funcionamento das atividades de coleta seletiva, tem-se que em Boquim, Itabaianinha e Tobias Barreto é de 1 a 2 anos; em Pacatuba entre 2 e 4 anos; e em Indiaroba a mais de 6 anos, segundo declaração dos municípios.

O percentual estimado de domicílios cobertos pela coleta seletiva no município pode ser observado, na Figura 73, para 11 municípios. Apenas um município, Riachão do Dantas declarou que a cobertura é de 100%, informação bastante questionável em razão das dificuldades existentes para a operacionalização desse tipo de coleta.

BOOK_LIVRO1.pdf 249 29/12/2014 11:20:37

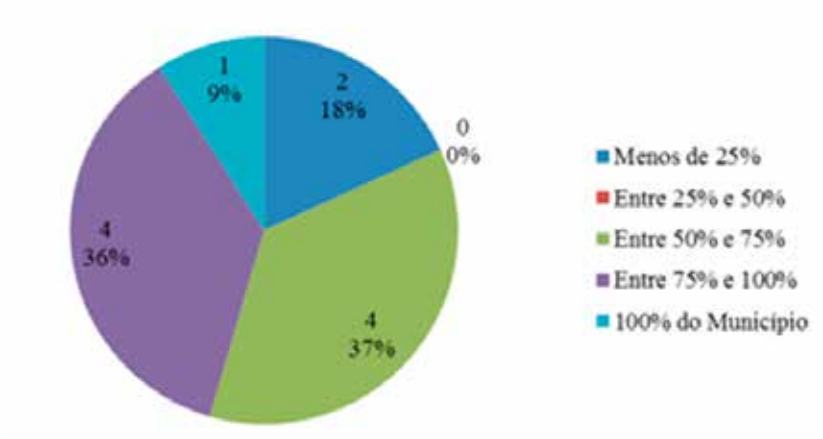


Figura 73: Percentual estimado de domicílios cobertos pela coleta seletiva municipal.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

A quantidade estimada de material reciclável coletado é bastante variável de município para município: em Pedra Mole é de 1 t/mês, em Indiaroba é de 16 t/mês e em Aracaju é de 1.948 t/mês.

Segundo as informações declaradas nos questionários de pesquisa, os materiais recuperados na coleta seletiva foram papel, papelão, plásticos, vidros, metais (ferrosos e não-ferrosos) e outros.

A maior eficiência nos trabalhos de coleta seletiva de resíduos sólidos depende da existência de campanhas de esclarecimento/conscientização da população, que somente tem registro de ocorrência em Itabaiana, Nossa Senhora da Glória, Boquim e Indiaroba.

É importante salientar a presença e atuação dos catadores nas unidades de destinação final dos resíduos nos municípios (Figura 74). De 65 Prefeituras Municipais que responderam esse item, 52 (80%) afirmaram que têm conhecimento desses catadores, havendo até o desenvolvimento de algum trabalho social como cadastro, encaminhamento para postos de trabalho, reuniões para organização social de catadores ou distribuição de materiais para segurança do trabalho (botas, luvas e máscaras).

BOOK_LIVRO1.pdf 250 29/12/2014 11:20:37



Figura 74: Catadores em lixão – Salgado/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Com relação à existência de cadastro de catadores, 36 municípios responderam que não tem cadastro e 26 informaram a existência, totalizando 614 catadores, sendo 389 no lixão, 87 de rua e 138 catadores cooperados.

2.6.1.6 Outras atividades de limpeza urbana

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

É conveniente ressaltar que no Estado de Sergipe, todos os municípios realizam varrição das vias públicas. A varrição faz, portanto, parte do cotidiano dos nossos municípios (Figura 75).

BOOK_LIVRO1.pdf 251 29/12/2014 11:20:37



Figura 75: Varrição – Malhador/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Nas Figuras 76 e 77 são apresentadas a frequência da varrição e a área de abrangência na área urbana. Na maioria dos municípios sergipanos pesquisados, 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.

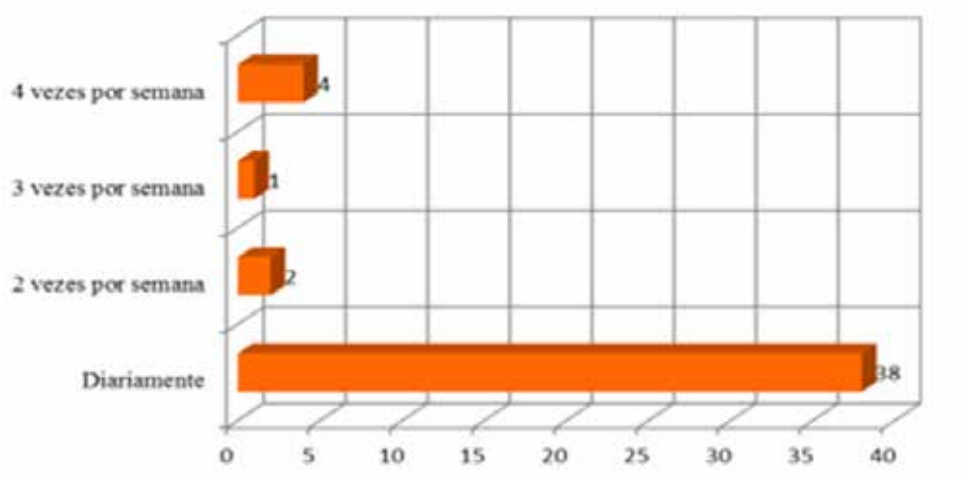


Figura 76: Frequência da varrição nos municípios de Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 252 29/12/2014 11:20:37

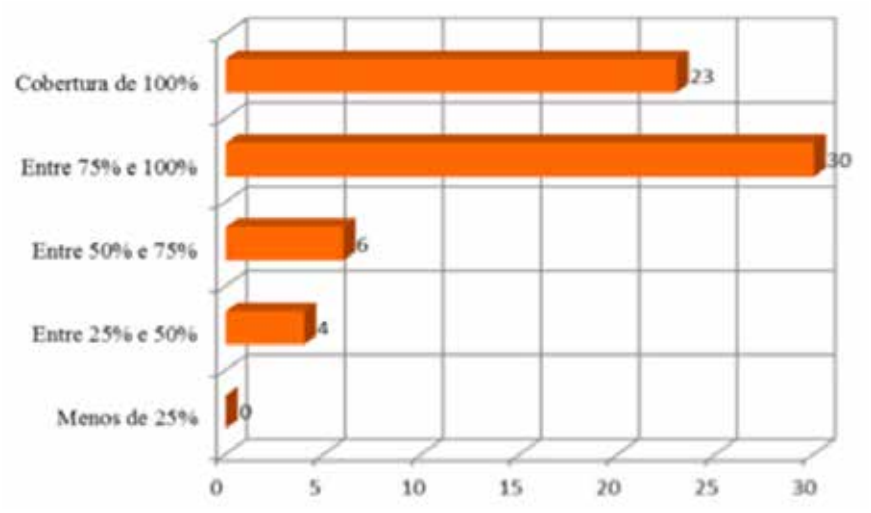


Figura 77: Abrangência da varrição na limpeza urbana em Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Com referência a capina das vias públicas, na Tabela 39 é mostrada a sua frequência, a área de abrangência e a forma de capina realizada.

Tabela 39: Características de capina das vias públicas em Sergipe: Frequência, Área de Abrangência e Forma de Capina

Capina de Vias Públicas	
Frequência	**Nº de municípios**
Diariamente	3
1 vez por semana	4
1 vez por mês	6
Quando necessária	36
Quando solicitada	3
Total	**52**
Área de Abrangência	**Nº de municípios**
Menos de 25%	3
25% e 50%	5
50% e 75%	6
75% e 100%	29
100%	10
Total	**53**

BOOK_LIVRO1.pdf 253 29/12/2014 11:20:37

Forma de Capina	Nº de municípios
Manual	33
Mecânica	9
Manual e mecânica	24
Forma de Capina	**Nº de municípios**
Total	66

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

A atividade de capina ocorre quando necessária em 69,2% dos municípios, ou seja, quando se observa o porte da vegetação com altura entre 20 e 30 cm. Nos municípios de Divina Pastora, Riachuelo e Propriá, foi informado que a frequência é diária. Quanto à abrangência, 73,6% (39 municípios) realizam a capina em mais de 75% da área urbana. A forma manual de capina ou as duas formas, manual e mecânica, são as mais comuns, tendo em vista empregar maior quantidade de mão-de-obra de baixo custo.

Em se tratando de capina mecânica, todos os municípios que a utilizam adotam roçadeiras de arrasto acoplados a tratores agrícolas, mas a roçadeira costal também é utilizada em alguns municípios. Como equipamentos para capina manual, têm-se enxada, facão e ancinho.

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 municípios consultados (Figura 78).



Figura 78: Serviço de poda – Siriri/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 254 29/12/2014 11:20:37

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 em praticamente todos os municípios.

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. Esse serviço, quando solicitado ou necessário, é realizado em 57 municípios dos 65 que responderam a questão, o que corresponde a aproximadamente 87,7%. O mesmo acontece com o recolhimento de animais mortos.

Devido ao fluxo de pessoas e ambulantes nos terminais de transporte rodoviário dos municípios pesquisados, existe a regularidade de coleta de resíduos gerados em 38 do universo de 46 que responderam a questão (82,6%). Os demais alegaram que não têm terminal, não fazem a coleta ou têm os serviços terceirizados.

Quanto às praias dos municípios que tem as costas banhadas pelo mar ou em que existe orla fluvial, a limpeza e a frequência do serviço de varrição depende da estação do ano, quando o fluxo de pessoas aumenta, ou em face da visível necessidade.

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 79). 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 79: Resíduos de feiras livres – Malhador/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 255 29/12/2014 11:20:37

Com relação aos cemitérios, a pesquisa realizada abrangeu 53 municípios de Sergipe que relacionou um total de 181 locais, contando inclusive com os encontrados nos povoados. A frequência da limpeza dos cemitérios e remoção dos resíduos cemiteriais varia entre aqueles que realizam diariamente, semanal, mensal, semestral, anual ou quando necessário, e aqueles que simplesmente não fazem a remoção.

Nas ruas, praças e logradouros públicos do município podem existir coletores urbanos comunitários, que podem ser fixos ou móveis. Na Tabela 40, são mostrados os tipos e quantidades de coletores existentes e o número de municípios que utilizam essa forma de acondicionar os resíduos sólidos não coletados porta a porta. Como se observa, predominam os coletores pequenos e as bombonas ou tambores de 200 litros, em média. Em geral, os cestos de lixo (coletores pequenos) são fixos nas calçadas e muitas vezes estão sujeitos a vandalismo (Figura 80). 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 81). Os coletores grandes são contêineres de grande volume que podem receber os resíduos sólidos acumulados nos coletores menores ou mesmo pequenos volumes de demolições (Figura 82). Para a remoção, são utilizados caminhões apropriados com guindaste.

Tabela 40: Tipos de coletores urbanos comunitários usados em Sergipe.

Tipos de coletores	Quantidade	Nº de municípios
Coletores pequenos (cestos de lixo/papeleira)	989	30
Coletores médios (bombona/tambor de 160 a 240 litros)	1.112	35
Coletores grandes (contêiner de 1 a 5 m^3)	58	6
Outros	10	1

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 256 29/12/2014 11:20:37



Figura 80: Coletor fixo (papeleira) – Arauá/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.



Figura 81: Coletor móvel (tambor) – Boquim/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.



Figura 82: Coletor móvel (caixa estacionária) – Indiaroba/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 257 29/12/2014 11:20:37

De todos os resíduos sólidos coletados nos municípios, 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 e demolição (RCD).

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. Detalhamento específico sobre o tema será abordado no capítulo específico sobre resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS).

2.6.2 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSPSB) são aqueles provenientes das atividades de limpeza dos sistemas de drenagem urbana e de cursos d'água e do tratamento da água e do esgoto. Estes resíduos, principalmente os lodos oriundos das Estações de Tratamento de Água (ETAs) e de Esgotos (ETEs), podem causar sérios danos ao meio ambiente se não forem dispostos adequadamente. Desta forma, é necessária sua quantificação e identificação.

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

Com o intuito de conhecer a realidade sergipana acerca de seus resíduos sólidos, foi enviado questionário a cada município do Estado. As atividades de limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais são realizadas, quando solicitadas ou necessárias, em 57 municípios dos 65 que responderam a questão. Entretanto nenhum município que respondeu ao questionário apresentou informações sobre a quantidade de resíduos gerados nessas atividades, evidenciando a falta de controle da geração desses resíduos, como também impossibilitando a quantificação da geração desses resíduos em Sergipe.

BOOK_LIVRO1.pdf 258 29/12/2014 11:20:37

Apesar da classificação do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), os resíduos provenientes das atividades de limpeza dos sistemas de drenagem – classificados como RSPSB – são comumente considerados como RSU pelas municipalidades. E, por isto, os resíduos da limpeza dos sistemas de drenagem, em geral, seguem o mesmo gerenciamento dado aos resíduos sólidos dos serviços de limpeza pública. Este fator contribui também para dificultar a quantificação daqueles resíduos.

2.6.2.2 Resíduos gerados no tratamento de água

Com relação ao nível de atendimento com água de abastecimento, pode-se observar na Tabela 41 que o índice correspondente a Sergipe (81,3%) é bastante semelhante ao da realidade brasileira (81,1%), notando que os índices são maiores para a população urbana. No entanto o ideal é atingir 100% de atendimento. No Brasil, apenas no estado de São Paulo e no Distrito Federal são encontrados índices superiores a 90%, como podem ser verificados na Figura 83.

Tabela 41: Níveis de atendimento com água em unidades geográficas selecionadas - 2010.

Localidade	Índice de atendimento de água (%)	
	Total	Urbano
Sergipe	81,3	92,2
Nordeste	68,1	87,1
Brasil	81,1	92,5

Fonte: Adaptado de SNIS (2012).
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 259 29/12/2014 11:20:37

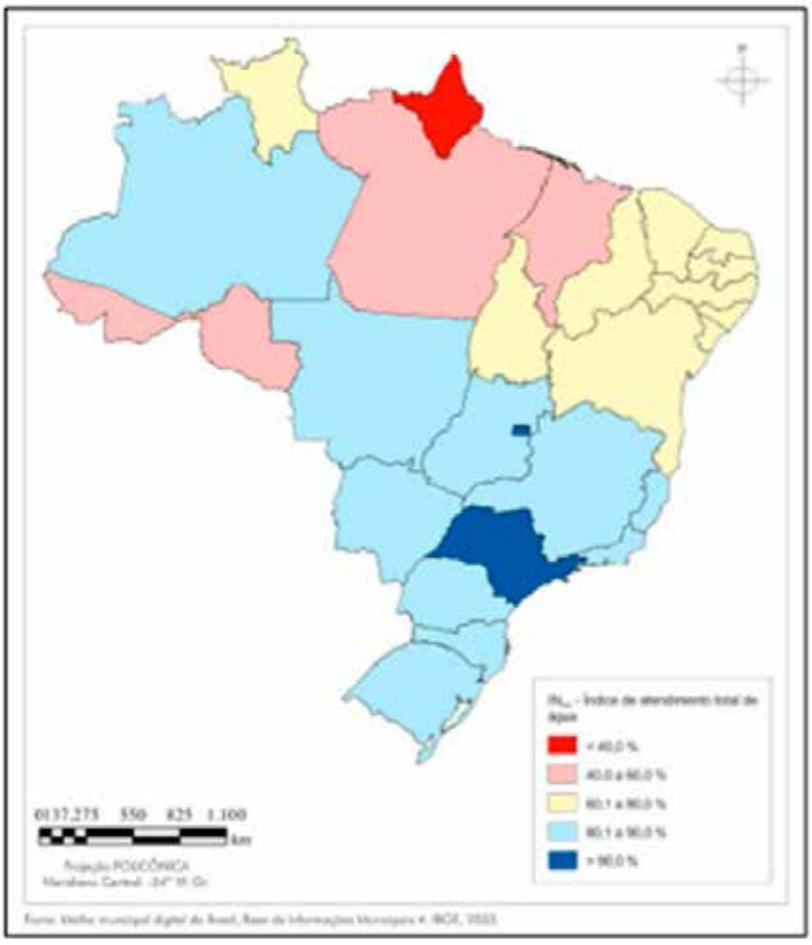


Figura 83: Brasil: índice médio de atendimento total por rede de água - 2010.
Fonte: SNIS (2012).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010), parte da água distribuída em Sergipe é tratada principalmente pelo processo convencional (593.784 m3/dia), mas também por processo não-convencional (63.807 m3/dia) ou por simples desinfecção (170.948 m3/dia), e somente uma pequena parte da água é distribuída sem tratamento (10.016 m3/dia).

Ainda de acordo com informações do IBGE (2010), oito municípios do Estado – um município do Agreste Central (Cumbe) e em sete municípios do Baixo São Francisco (Feira Nova, Gararu, Gracho Cardoso, Itabi, Nossa Senhora de Lourdes, Poço Redondo e Porto da Folha) – não dispõem de qualquer tratamento de água ou não há disponibilidade de dados, conforme pode ser observado no mapa da Figura 84.

BOOK_LIVRO1.pdf 260 29/12/2014 11:20:37

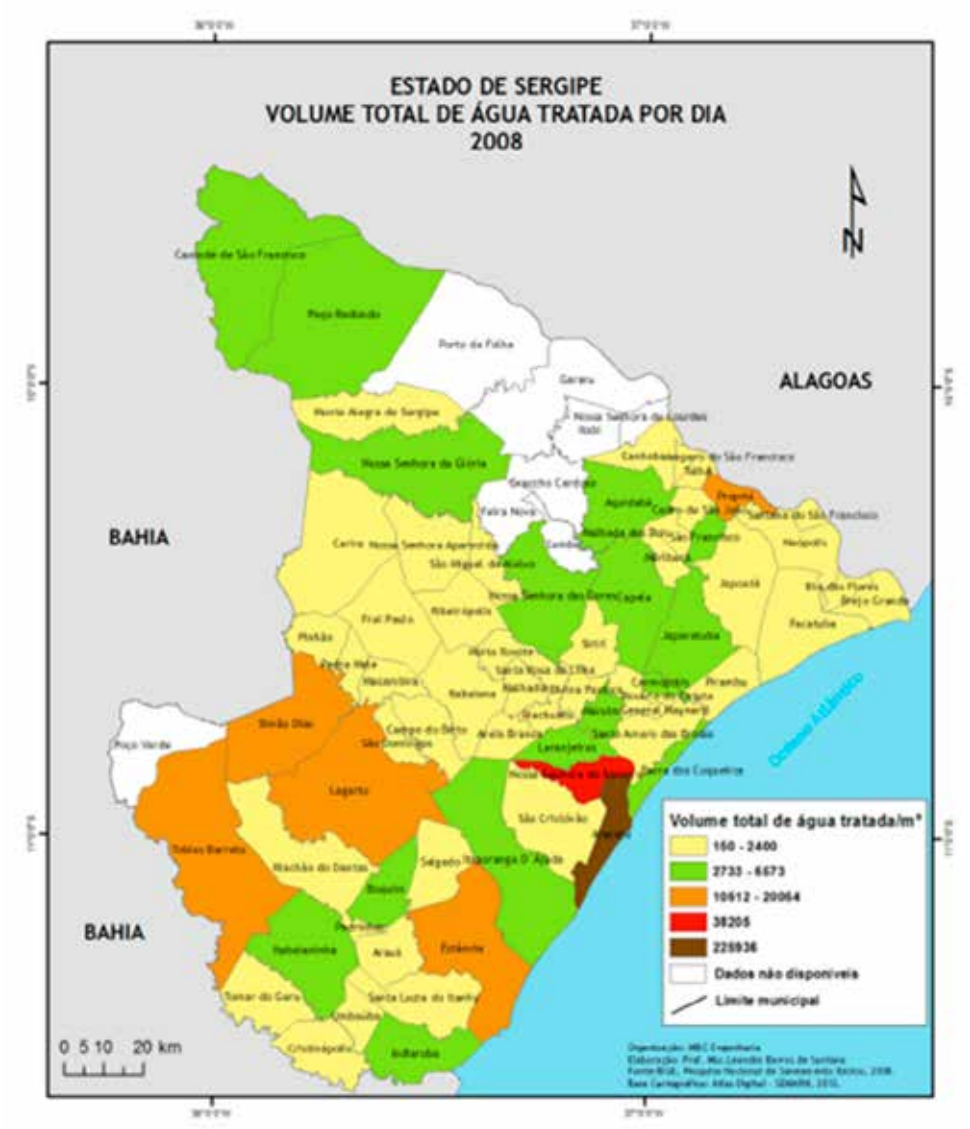
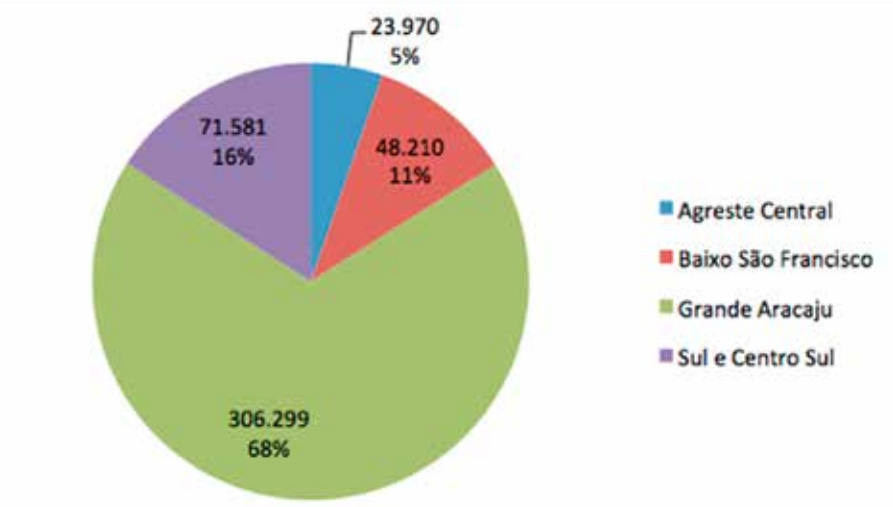


Figura 84: Volume de Água Tratada nas ETAs de Sergipe.
Fonte: IBGE (2010); Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Na Figura 85, está apresentada a vazão total de água distribuída tratada nos consórcios de saneamento do Estado. Percebe-se claramente que a maior quantidade de água tratada é encontrada na Grande Aracaju (68%) e, consequentemente, a maior geração de resíduos provenientes do tratamento da água também deve ser gerada neste consórcio.

Figura 85: Vazão de água tratada em Sergipe (m²/dia).

BOOK_LIVRO1.pdf 261 29/12/2014 11:20:37



Fonte: IBGE (2010), Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

A água pode ser submetida a diversos métodos de tratamento para sua clarificação, dos quais a coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação são os mais utilizados. A decantação e a filtração são as principais unidades da ETA responsáveis pela geração de resíduos sólidos – os lodos – que são constituídos principalmente por material inerte.

Com base em dados de Carvalho (2000), estima-se que sejam geradas 9.000 m3/dia de lodo proveniente dos decantadores e filtros nas ETAs de ciclo completo no Estado. Embora se tenha ideia de que as ETAs de Sergipe não realizam tratamento algum para desaguamento de seus lodos, fez-se o cálculo da quantidade gerada em termos de massa seca. Considerando que os lodos de ETAs possuem umidade muito elevada e não se tem dados sobre suas características, adotou-se a umidade média de lodos de ETAs da Região Metropolitana de São Paulo (Tsutiya; Hirata, 2001 apud Di Bernardo et al., 2011), igual a 98,6%. Por isto adotou-se também que os lodos de ETAs têm densidade igual à da água e, desta forma, a geração de massa seca resultou em 126 t/dia. Como existem outros tipos mais simplificados de tratamento de água, a geração de resíduos de ETAs deve ser superior ao valor supracitado.

Mas como existem outros tipos mais simplificados de tratamento de água, a geração deve ser superior ao valor supracitado.

BOOK_LIVRO1.pdf 262 29/12/2014 11:20:37

Assim como os demais resíduos sólidos gerados no município, deve ser dada atenção especial ao tratamento e disposição dos resíduos gerados nas ETAs, para evitar a poluição ambiental.

É recomendado que esses resíduos sejam submetidos às seguintes etapas de tratamento: condicionamento, adensamento e desaguamento (DI BERNARDO; DANTAS, 2005). E, após o tratamento, os resíduos devem ser dispostos de maneira ambientalmente correta.

No entanto, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010), muitas ETAs no Brasil ainda dispõem seus lodos nos corpos d'água, como é o caso de 15 municípios sergipanos.

Ainda segundo o IBGE (2010), há geração de lodo proveniente do tratamento de água em 22 municípios sergipanos e o principal destino do lodo gerado é o rio ou terreno, como pode ser observado na Tabela 42.

Tabela 42: Destino do lodo gerado no processo de tratamento de água em unidades geográficas selecionadas – 2008.

Localidade	Municípios									
	Total	Com geração de lodo no processo de tratamento da água								Não há geração de lodo
		Total	Destino do lodo gerado							
			Rio	Mar	Terreno	Aterro sanitario	Incineração	Reaproveitamento	Outro	
Nordeste	1.793	537	231	5	261	14	1	24	61	462
Sergipe	75	25	15	-	9	-	-	-	1	18

Fonte: IBGE (2010), Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Como não foram obtidos dados da DESO com relação às Estações de Tratamento de Água, não foi possível informar a quantidade de ETAs em Sergipe, tampouco o processo de tratamento empregado em cada município, a forma de transporte, o fluxo de resíduos e o controle de entrada e saída dos resíduos gerados. A falta de informações da companhia de saneamento impossibilitou também a estimativa de projeção de geração desses resíduos.

BOOK_LIVRO1.pdf 263 29/12/2014 11:20:37

2.6.2.3 Resíduos gerados no tratamento de esgoto

A representação espacial dos índices de coleta de esgoto no Brasil pode ser observada na Figura 86. O nível de atendimento de Sergipe (10 a 20%) é semelhante ao de vários Estados do Nordeste, como Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, porém é inferior ao encontrado no Ceará e na Bahia.

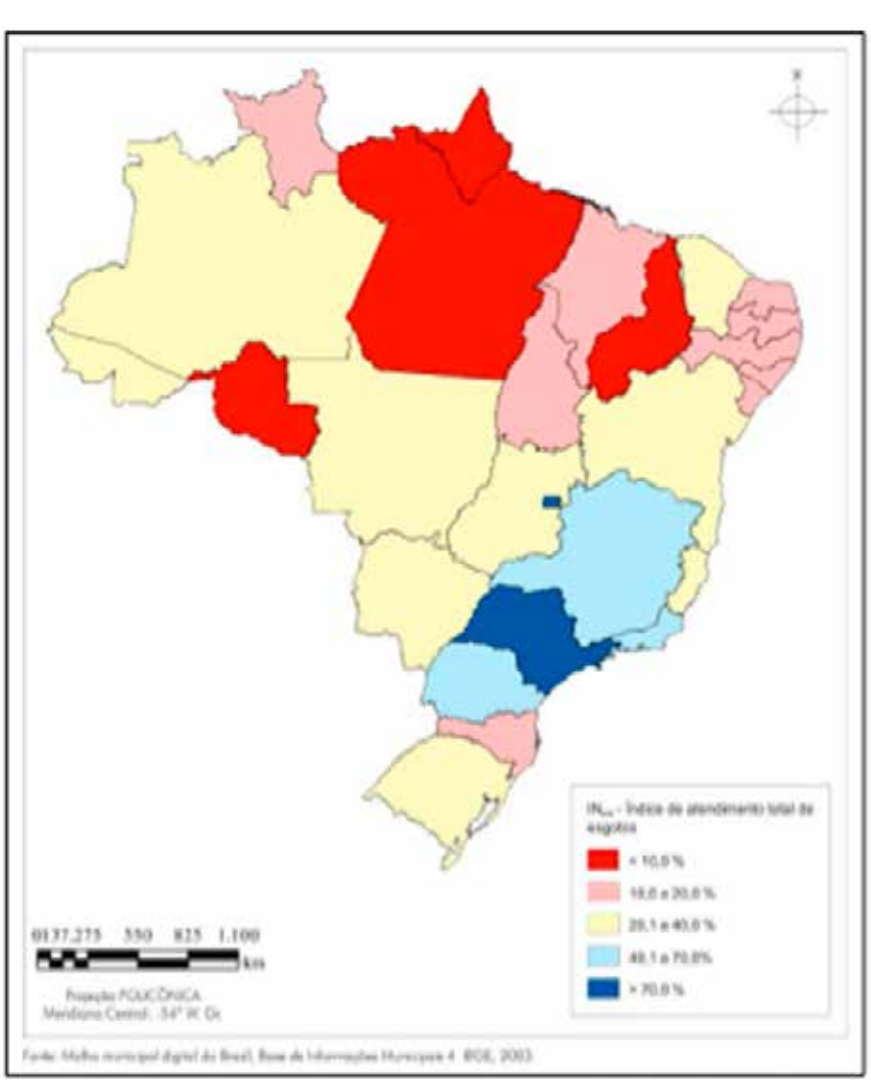


Figura 86: Brasil: índice de atendimento total por rede de coleta de esgotos – 2010.
Fonte: SNIS (2012).

BOOK_LIVRO1.pdf 264 29/12/2014 11:20:37

Na Tabela 43, são apresentados os níveis de atendimento com rede coletora de esgoto da população brasileira, com ênfase nos consórcios de saneamento de Sergipe. Observa-se que, no país, o atendimento total é de 46,2%, sendo superior nas áreas urbanas, com 53,5% de esgotamento sanitário. Nota-se que menos da metade da população brasileira é atendida com coleta de esgoto. Além disso, do total de esgoto que é coletado, apenas 37,9% é tratado.

Tabela 43: Sergipe. Níveis de atendimento com esgotos – 2010.

Unidades Territoriais		Índice de atendimento (%)		
	Coleta de esgotos		Tratamento dos esgotos	
	Total	Urbano	Total	
Agreste Central	-	-	-	-
Baixo São Francisco	-	-	-	-
Grande Aracaju	Aracaju	33,6	33,6	36,3
	Nossa Senhora do Socorro	28,9	29,8	39,1
	São Cristóvão	19,1	22,6	38,7
Sul e Centro Sul	Lagarto	3,4	6,6	6,7
	Simão Dias	7,2	13,7	15,1
Sergipe		13,9	18,6	21,7
Nordeste		19,6	26,1	32
Brasil		46,2	53,5	37,9

Fonte: Adaptado de SNIS (2012).
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Em Sergipe, a situação é mais problemática: apenas aproximadamente 14% dos esgotos sanitários gerados são coletados e, destes, apenas 21,7% são tratados. Em outras palavras, aproximadamente 97% dos esgotos gerados são lançados sem qualquer tipo de tratamento nos corpos d'água, que recebem continuamente poluentes como matéria orgânica, sólidos, micro-organismos patogênicos, nutrientes, dentre outros, causando sérios problemas de poluição nos recursos hídricos do Estado.

Vale ressaltar que, de acordo com dados recentes do SNIS (2012), não havia coleta de esgotos nos municípios do consórcio Agreste Central e do Baixo São Francisco, em 2010.

BOOK_LIVRO1.pdf 265 29/12/2014 11:20:37

Verifica-se, ainda na Tabela 43, que Aracaju é o município com maior índice de coleta de esgotos, com 33,6%, e que Lagarto é o que apresenta o índice de 3,4%. É importante notar que esses índices estão muito aquém do ideal a ser atingido, que é de 100%, e que apenas uma parcela do esgoto coletado é tratado.

Em 2010, as ETEs (Estações de Tratamento de Esgotos) estavam distribuídas apenas em cinco municípios sergipanos: Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão, Lagarto e Simão Dias (SNIS, 2012). No entanto, atualmente há estações de tratamento também nos municípios de Propriá e Barra dos Coqueiros, totalizando sete municípios no tratamento de esgoto em Sergipe. Na Figura 87 é apresentado um mapa com a distribuição espacial das ETEs no Estado.

BOOK_LIVRO1.pdf 266 29/12/2014 11:20:37

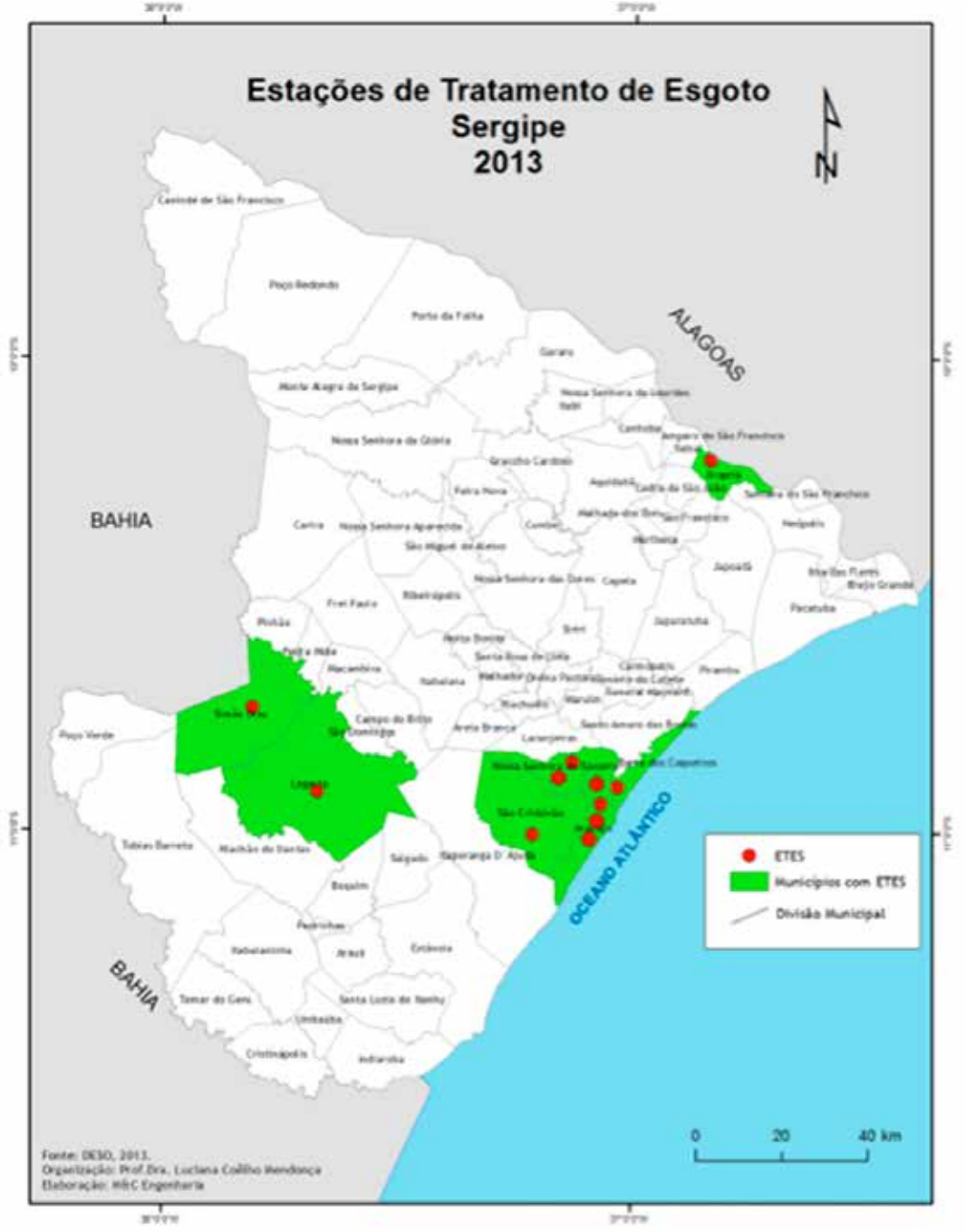


Figura 87: Distribuição espacial das ETEs em Sergipe.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 267 29/12/2014 11:20:37

Com informações da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO[21], 2013), foi possível a elaboração da Tabela 44, na qual são apresentadas as ETEs do Estado com suas respectivas vazões.

Tabela 44: Estações de tratamento de esgoto em Sergipe.

Consórcio de Saneamento	Município	Identificação da ETE	Vazão	
			(m³/dia)	%
Agreste Central	-	-	-	-
Baixo São Francisco	Propriá	ETE Propriá	5.184*	6,7
		Total	**5.184**	**6,7**
Grande Aracaju	Aracaju	ETE Orlando Dantas	2.445	3,2
		ERQ Oeste (D.I.A.)	7.197	9,3
		ERQ Sul (Santa Maria)	6.912	8,9
		ETE Visconde de Maracaju (Santos Dumont)	173	0,2
	Barra dos Coqueiros	ETE Barra dos Coqueiros	3.024	3,9
	Nossa Senhora do Socorro	ERQ Norte (Marcos Freire)	46.656	60,1
		ETE Jardim	1.037**	1,3
	São Cristóvão	ETE Rosa Elze	2.592	3,3
		Total	**70.036**	**90,3**
Sul e Centro Sul	Lagarto	ETE Lagarto	1.728	2,2
	Simão Dias	ETE Simão Dias	648	0,8
		Total	**2.376**	**3,1**
Sergipe			**77.596**	**100**

* vazão projetada
** vazão estimada
Fonte: DESO (2013).
Elaboração: M&C Engenharia (2013)

Com base ainda na Tabela 44, percebe-se que o consórcio do Agreste Central é o único no Estado que não possui ETE e que o da Grande Aracaju é o que abriga um maior número de estações de tratamento. É possível notar claramente que a ETE com maior capacidade de tratamento é ERQ (Estação de Recuperação de Qualidade) Norte (60,1%), situada no conjunto habitacional Marcos Freire do município de Nossa Senhora do Socorro, onde é tratado parte dos esgotos gerados em Nossa Senhora do Socorro e na cidade de Aracaju. Conforme pode ser notado,

21 Comunicação verbal fornecida pelo setor da DESO em consulta no dia 11/09/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 268 29/12/2014 11:20:37

a maior parte das estações está situada no território da Grande Aracaju (90,3%), seguido pelos consórcios de saneamento do Baixo São Francisco e do Sul e Centro Sul, que juntos somam menos de 10% de vazão tratada no Estado.

Na Figura 88 são apresentados os percentuais das vazões das ETEs que tratam esgotos sanitários nos municípios sergipanos, segundo informações obtidas na DESO (2013). É bastante perceptível que é no município de Nossa Senhora do Socorro onde ocorre o tratamento da maior parte dos esgotos tratados em Sergipe.

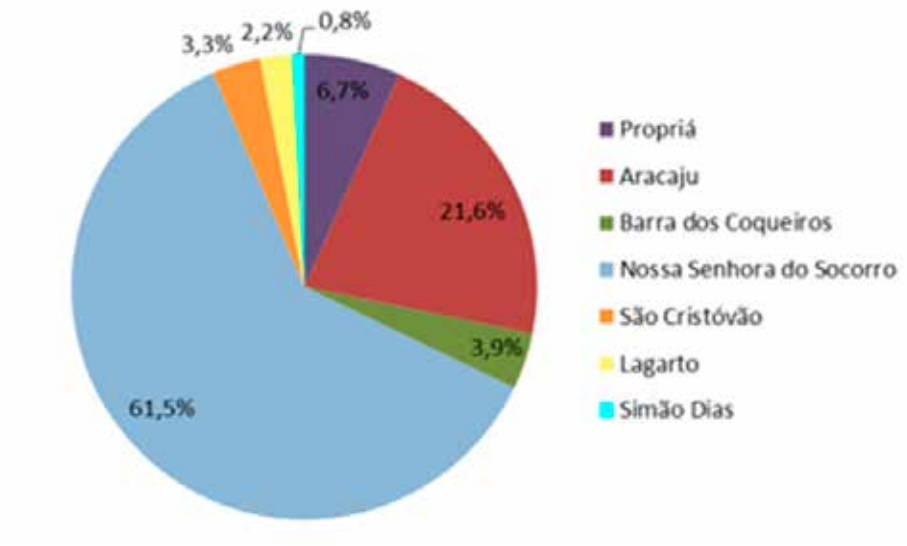


Figura 88: Vazão de esgotos sanitários tratados em municípios de Sergipe – 2013.
Fonte: Adaptado de DESO (2013).
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

A partir de visitas de campo e de informações obtidas na DESO, foi possível a elaboração da Tabela 45, na qual são apresentados os tipos de tratamento de esgoto de cada ETE sergipana.

BOOK_LIVRO1.pdf 269 29/12/2014 11:20:37

Tabela 45: Tipos de tratamento de esgoto realizado em Sergipe.

Consórcio	Município	ETE	Tipo de Tratamento
Agreste Central	-	-	-
Baixo São Francisco	Propriá	ETE Propriá*	Preliminar + Lagoa facultativa + lagoa de maturação
Grande Aracaju	Aracaju	ETE Orlando Dantas	Preliminar + valos de oxidação
		ERQ Oeste (D.I.A.)	Preliminar + DAFA + valos de oxidação
		ERQ Sul (Santa Maria)	Preliminar + DAFA + lagoa de polimento
		ETE Visconde de Maracaju (Santos Dumont)	Preliminar + valos de oxidação
	Barra dos Coqueiros	ETE Barra dos Coqueiros	Preliminar + DAFA + valos de oxidação
Consórcio	**Município**	**ETE**	**Tipo de Tratamento**
Grande Aracaju	Nossa Senhora do Socorro	ERQ Norte (Marcos Freire)	Preliminar + lagoa facultativa + lagoa de maturação
		ETE Jardim	Lagoa facultativa + lagoa de maturação
	São Cristóvão	ETE Rosa Elze	Preliminar + DAFA + lagoa facultativa + lagoa de maturação
Sul e Centro Sul	Lagarto	ETE Lagarto	Preliminar + lagoa facultativa + lagoa de maturação
	Simão Dias	ETE Simão Dias	Lagoa facultativa + lagoa de maturação

Elaboração: M&C Engenharia/ 2013.
* A estação ainda não está em operação.

Pelos dados da Tabela 45, percebe-se que todas as ETEs de Sergipe tratam seus esgotos por meio de processos biológicos. São verificadas diferentes configurações de tratamento, dentre as quais são utilizadas lagoas de estabilização (anaeróbias, facultativas e de maturação), reatores anaeróbios de fluxo ascendente (DAFA) e valos de oxidação. O processo mais utilizado é o de lagoas de estabilização em série, compostas por lagoas facultativas seguidas por lagoas de maturação, devido às boas condições climáticas do Estado, que favorecem o desenvolvimento dos micro-organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica presente nos esgotos.

BOOK_LIVRO1.pdf 270 29/12/2014 11:20:38

Estima-se que sejam geradas 6 t/dia de lodo nas lagoas e 3 t/dia nos reatores anaeróbios e aeróbios nas Estações de Tratamento de Esgotos do Estado de Sergipe.

De maneira geral, nas ETEs do Estado são gerados os resíduos inorgânicos e os lodos, que são resíduos principalmente orgânicos. 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.

Os resíduos inorgânicos são removidos nas unidades de tratamento preliminar e suas características são função de vários aspectos, mas principalmente da educação sanitária da população servida. Como exemplo pode-se citar a ocorrência de pés de peru, encontrados no gradeamento da ETE Rosa Elze, em época natalina. Obviamente estes resíduos deveriam estar contidos nos RSD e não na rede coletora de esgotos.

No gradeamento, são removidos os sólidos grosseiros, que são constituídos geralmente por madeira, trapos, plásticos, cabelo, etc. (Figura 89), e, na caixa de areia, os sólidos inertes, basicamente areia.



Figura 89: Material removido do gradeamento – ERQ Oeste – Aracaju.
Foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 271 29/12/2014 11:20:38

Com dados da literatura e valores da vazão das ETEs, estima-se que sejam gerados cerca de 0,5 t/dia de material grosseiro e aproximadamente 3,5 t/dia de areia, nas unidades de tratamento preliminar das ETEs do Estado, considerando a ETE Propriá em funcionamento.

Nas ETEs com tratamento preliminar, a DESO costuma destinar o material grosseiro proveniente do gradeamento juntamente com os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município, em caminhões da empresa terceirizada responsável pelo transporte e destinação dos resíduos, porém sem controle de entrada e saída desse material. Ou seja, o material removido nas unidades de gradeamento segue do município onde é gerado em direção à destinação final adotada para os RSU. Deste modo os municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão destinam parte de seus RSPSB juntamente com seus RSU, para o aterro sanitário, localizado em Rosário do Catete, enquanto que Lagarto os destina para lixão localizado em seu próprio município. Como a estação de Propriá ainda não está em funcionamento, não há resíduos a serem gerenciados.

A areia retida nos desarenadores é destinada no terreno da própria ETE, na ERQ Norte ou no antigo lixão da Terra Dura. A areia coletada da ETE Orlando Dantas, ERQ Oeste e ERQ Sul são destinadas ao antigo lixão de Aracaju; a da ETE Visconde de Maracaju e da ERQ Norte é destinada a uma vala construída na ERQ Norte; e a da ETE Barra dos Coqueiros, ETE Rosa Elze e ETE Lagarto é destinada na própria área da estação. Essa areia é transportada em caminhão de empresa contratada pela DESO.

Nas ETEs também são gerados outros tipos de resíduos, a exemplo dos lodos. Em Sergipe, os lodos são gerados nas unidades de decantação dos valos de oxidação, mas também nas lagoas de estabilização e nos reatores anaeróbios (DAFAs). Esses resíduos são basicamente constituídos por matéria orgânica e possuem elevada quantidade de micro-organismos patogênicos. Devido ao elevado poder de contaminação do meio ambiente e pelo risco de prejuízo à saúde humana, os lodos devem ser devidamente tratados antes de sua disposição final.

Nas ETEs de Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão, Lagarto e Simão Dias, que contêm lagoas de estabilização, o lodo gerado nestas

BOOK_LIVRO1.pdf 272 29/12/2014 11:20:38

unidades de tratamento biológico é mantido nas lagoas por um período muito longo, podendo atingir 20 anos. Na ERQ Norte e na ETE Rosa Elze, a remoção desses resíduos foi realizada uma única vez. Nestas ocasiões, foi colocada cal no lodo, como forma de desinfetá-lo, porém sem nenhum controle tecnológico, e então o lodo foi disposto nas áreas adjacentes às lagoas.

Nas demais ETEs, que contêm reatores anaeróbios (DAFA) e/ou aeróbios (valos de oxidação), o lodo gerado é removido frequentemente, mas, independentemente da frequência de remoção, este resíduo deve ser tratado e disposto adequadamente, de forma a evitar a contaminação ambiental.

Nessas estações de tratamento, o lodo é desidratado em leitos de secagem e desinfetado com cal (Figura 90), também sem controle na dosagem ideal a ser aplicada. Após o tratamento (desidratação e desinfecção), a destinação final do lodo é feita nas áreas verdes da própria estação, onde é aplicado como adubo, com exceção do lodo gerado na ETE Visconde de Maracaju. Como esta estação não possui área livre disponível, o lodo tratado é enviado para a ERQ Norte, onde parte é aplicada nas áreas verdes e parte é destinada à vala que recebe a areia dessas duas estações, na ERQ Norte.



Figura 90: Lodo desidratado e desinfetado. ETE Orlando Dantas – Aracaju.
Foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 273 29/12/2014 11:20:38

Estima-se que sejam geradas 9 t/dia de lodo nas ETEs de Sergipe, mas apenas 39% da quantidade gerada é tratada regularmente, pois a remoção do lodo das lagoas é esporádica.

Assim como o material proveniente do gradeamento, não há controle de entrada e saída da areia retida nas estações, como também da quantidade de lodo aplicado nas áreas verdes.

A ERQ Oeste foi ampliada recentemente e a ERQ Sul está em fase de ampliação, com capacidade para 180 L/s e 640 L/s, respectivamente, vazões a serem atingidas ao final do alcance do projeto que é de 20 anos. Considerando que as demais estações do Estado não serão ampliadas, estima-se que, em 20 anos, haverá geração de 0,9 t/dia de material grosseiro, 6,5 t/dia de areia e 15 t/dia de lodo.

É conveniente relembrar que, mantendo-se o gerenciamento feito atualmente com os resíduos gerados nas estações da DESO, apenas 0,9 t/dia de resíduos será gerenciada juntamente com os RSU dos municípios e a quantidade restante de resíduos será destinada nas áreas das estações.

2.6.3 Resíduos industriais

Os resíduos sólidos industriais (RI) apresentam características diversas, em função das matérias-primas, dos insumos e dos processos produtivos nos quais esse tipo de resíduo é gerado. 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 dos RI.

De acordo com 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 tipificados em perigosos ou não perigosos.

Se os resíduos apresentarem característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou constarem dos Anexos A ou B da NBR 10.004, serão considerados resíduos perigosos, Classe I. Caso não apresentem essas características, serão considerados resíduos não perigosos, Classe II (ABNT, 2004a). Essa classificação se faz necessária, pois alguns desses resíduos podem causar danos à saúde ou ao meio ambiente, em maior ou menor gravidade,

BOOK_LIVRO1.pdf 274 29/12/2014 11:20:38

e por isso, requerem cuidados especiais nas diversas etapas de seu gerenciamento: acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final.

Dentre os resíduos não perigosos, há os resíduos inertes, aqueles que, quando submetidos ao ensaio de solubilidade, descrito na NBR 10.006 (ABNT, 2004c), não apresentam concentrações superiores aos valores apresentados no Anexo G da NBR 10.004 (ABNT, 2004a).

Os resíduos 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.

A referida classificação dos RI em perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II) é ilustrada na Figura 91.

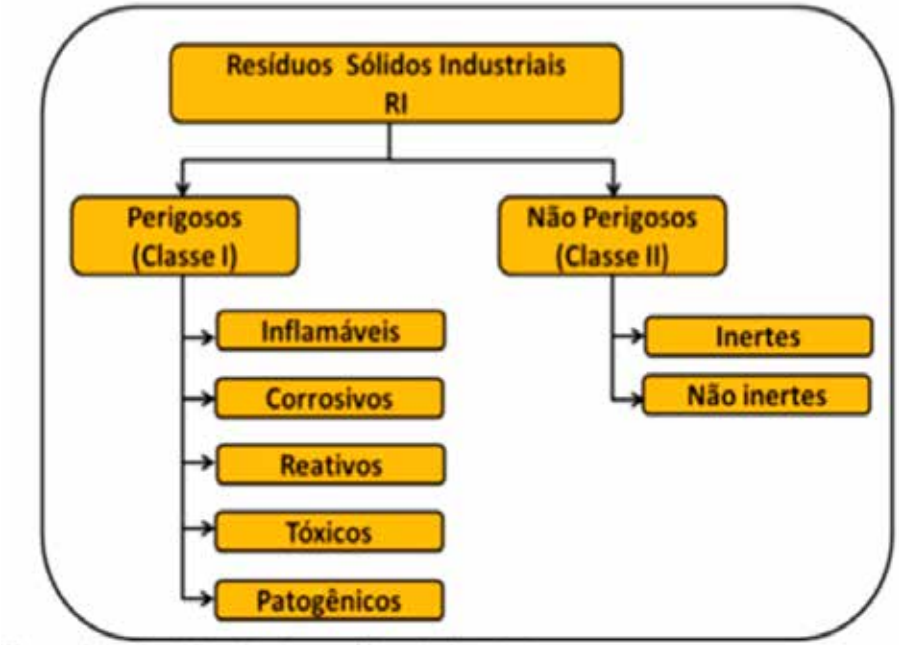


Figura 91: Classificação dos resíduos industriais.
Fonte: Adaptado de ABNT (2004a).
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Há outras normas da ABNT que estão relacionadas à classificação dos resíduos sólidos. A NBR 10.005 (ABNT, 2004b) apresenta os requisitos para a obtenção

BOOK_LIVRO1.pdf 275 29/12/2014 11:20:38

de extrato lixiviado de resíduos sólidos, com objetivo de diferenciar os resíduos classificados como Classe I – perigosos – e Classe II – não perigosos.

E, para identificar as características dos resíduos sólidos, faz-se necessário analisar uma amostra do material, em quantidade representativa, obtida seguindo os requisitos exigidos pela NBR 10.007 (ABNT, 2004d).

2.6.3.1 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. Estes 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 (TOCCHETTO, 2009 *apud* IPEA, 2012b).

Portanto, no momento de 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, 2004a).

Para garantir um gerenciamento adequado dos RI, faz-se mister a segregação dos resíduos no momento de sua geração na fonte geradora. Seu acondicionamento e armazenamento temporário devem propiciar minimização de riscos ambientais, sanitários e de saúde pública e também facilitar sua coleta e transporte.

Em Sergipe até o momento não foi registrado inventário dos resíduos gerados nas indústrias, conjunto de informações que deveria ser exigida pelo órgão ambiental do Estado, que compreende não apenas a classificação, mas também a quantificação dos resíduos sólidos gerados no setor industrial. O inventário é sistematizado a partir de dados fornecidos pelas indústrias no momento da solicitação do licenciamento do estabelecimento, bem como na sua revalidação.

Segundo o IPEA (2012b), além de Sergipe não foram encontrados inventários de resíduos industriais nos seguintes Estados brasileiros: Alagoas, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará,

BOOK_LIVRO1.pdf 276 29/12/2014 11:20:38

Piauí, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins, totalizando dezesseis estados e o Distrito Federal.

Na ausência deste inventário, buscou-se conhecer os tipos de indústrias instaladas em Sergipe. De acordo com o Cadastro Industrial de Sergipe de 2012 (FIES, 2013), há quase 4.000 empresas cadastradas. 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;
- Construção civil.

Na Tabela 46, é apresentada a quantidade de empresas existentes no Cadastro Industrial de Sergipe, distribuídas por consórcio de saneamento e o tipo de indústria.

Tabela 46: Indústrias cadastradas em Sergipe. 2012.

Unidade Territorial	Indústrias Extrativas		Indústrias de Transformação		Eletricidade, Gás e Água		Construção Civil		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Baixo São Francisco	18	16,2	187	7,5	26	25,2	107	8,5	338	8,5
Agreste Central	10	9,0	360	14,4	21	20,4	95	7,6	486	12,3
Grande Aracaju	71	64,0	1.300	52,2	30	29,2	938	74,6	2.339	59,0
Sul e Centro Sul	12	10,8	644	25,9	26	25,2	117	9,3	799	20,2
Sergipe	111		2.491		103		1.257		3.962	

Fonte: Adaptado de FIES – 2013. Cadastro Industrial de Sergipe – 2012.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Mediante análise dessas informações, são destacadas neste item apenas as indústrias de transformação existentes no Estado, 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.

BOOK_LIVRO1.pdf 277 29/12/2014 11:20:38

Vale registrar que as empresas de eletricidade e gás não são grandes geradores de resíduos sólidos, sendo que a maioria do material gerado é classificado como resíduo domiciliar, devido às suas características, e as empresas de água estão incluídas no item Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Na Figura 92, são apresentados os percentuais de indústrias de transformação cadastradas em Sergipe no ano de 2012, segundo informações obtidas no FIES (2013). Conforme pode ser observado, a maior parte das empresas está situada no consórcio de saneamento da Grande Aracaju, que concentra mais de 52,0% desse tipo de indústria.

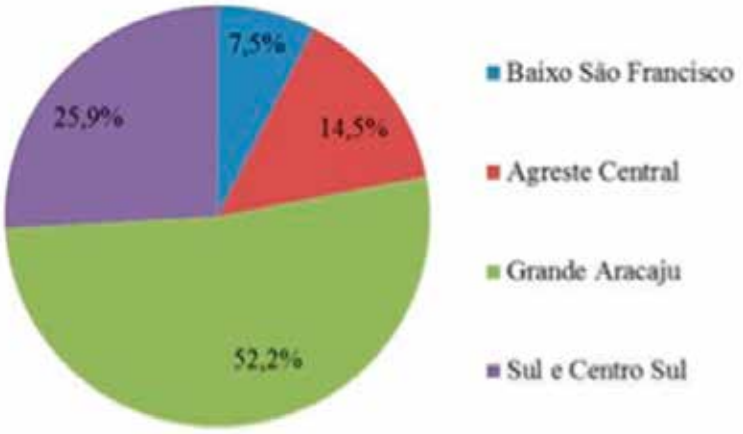


Figura 92: Indústrias de transformação cadastradas em Sergipe – 2012.
Fonte: Adaptado de FIES (2013).
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

O detalhamento da quantidade de empreendimentos por categoria de indústria de transformação em cada consórcio de saneamento no Estado de Sergipe encontra-se na Tabela 47.

De acordo com a Tabela 47, pode-se perceber um predomínio de indústrias de fabricação de produtos alimentícios no Estado. Nesta categoria, destacam-se os produtos de padaria e confeitaria e produtos de panificação industrial, conforme o Cadastro Industrial de Sergipe (FIES, 2013). Na Grande Aracaju essas indústrias também são as que se apresentam em maior quantidade, seguida pelo Sul e Centro Sul.

BOOK_LIVRO1.pdf 278 29/12/2014 11:20:38

Ressalta-se que as indústrias de produtos alimentícios representam a segunda maior atividade desenvolvida em Sergipe, depois da construção civil. A indústria de alimentos e bebidas envolve desde a fabricação de cerveja à produção de açúcar, suco de laranja, biscoitos e massas, beneficiamento de leite, pimentas e chás, entre outros produtos.

A terceira maior atividade em Sergipe refere-se à indústria de produtos minerais não metálicos em que o grande destaque é a produção de cimento na área da Grande Aracaju e do consórcio do Baixo São Francisco.

No consórcio Sul e Centro Sul, destacam-se as indústrias de fabricação de produtos de minerais não-metálicos, principalmente, de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, bem como é relevante a predominância de indústrias de fabricação de produtos têxteis para uso doméstico e peças do vestuário.

Tabela 47: Categorias de indústrias de transformação em Sergipe – 2012.

Categoria de indústria de transformação*	Baixo São Francisco	Agreste Central	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
Fabricação de produtos alimentícios	98	89	319	109	615
Fabricação de bebidas	1	1	12	5	19
Fabricação de produtos de fumo	-	-	-	3	3
Fabricação de produtos têxteis	5	14	38	176	233
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	9	19	143	89	260
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	2	11	9	8	30
Fabricação de produtos de madeira	2	30	29	4	65
Impressão e reprodução de gravações	4	10	134	19	167
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1	-	17	1	19
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	4	1	3	-	8
Fabricação de produtos químicos	2	3	52	9	66
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	-	-	2	2	4
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1	7	36	26	70

BOOK_LIVRO1.pdf 279 29/12/2014 11:20:38

Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	29	89	95	98	311
Metalurgia	3	1	9	4	17
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	11	35	130	37	213
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	-	-	10	3	13
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	-	-	9	1	10
Fabricação de máquinas e equipamentos	-	1	13	4	18
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	1	12	10	2	25
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	-	1	5	-	6
Fabricação de móveis	8	19	78	29	134
Fabricação de produtos diversos	1	12	51	11	75
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	5	5	96	4	110
Total	**187**	**360**	**1.300**	**644**	**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/2013.

Na área do consórcio do Agreste Central, além da fabricação de produtos alimentícios, as indústrias são bastante diversificadas destacando-se as de fabricação de produtos de madeira ou de metal como esquadrias e peças para instalações comerciais, as de fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, artefatos de cimento, concreto e gesso, e aparelhamento de placas e execução de trabalhos em mármore, granito, ardósia e outras pedras. O Agreste conta também com indústrias de calçados de couro e de material sintético, de fabricação de carrocerias para caminhões e de móveis de madeira.

As indústrias de maior relevância no Baixo São Francisco são as de fabricação de produtos alimentícios com realce para os laticínios e as de fabricação de produtos minerais não metálicos como artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção.

Em anos mais recentes, constatou-se o crescimento da indústria química

BOOK_LIVRO1.pdf 280 29/12/2014 11:20:38

com empreendimentos nas atividades de produção de fertilizantes, cosméticos e etanol, principalmente, nos territórios da Grande Aracaju e no Baixo São Francisco.

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.

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 mencionado anteriormente, não há Inventário de Resíduos Sólidos Industriais no órgão ambiental estadual, mas, para o presente Plano, buscaram-se informações de diversas indústrias no estado, junto à 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.

A seguir são citados dados de algumas indústrias licenciadas nos últimos anos distribuídas nos quatro consórcios de saneamento de Sergipe e também são discutidas as formas de tratamento dos RI gerados. Em função da falta de dados inventariados, essa estratégia se mostrou acertada enquanto amostra representativa do gerenciamento de resíduos industriais em nosso Estado.

- **Agreste Central (São Domingos) – indústria de preparação de couro (Curtume).**

Na indústria, são realizadas atividades de curtimento bovino, entre outras operações no couro.

No processo são gerados resíduos industriais perigosos que permanecem armazenados em área descoberta com piso impermeável até o momento de coleta

BOOK_LIVRO1.pdf 281 29/12/2014 11:20:38

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.

- **Baixo São Francisco (Nossa Senhora da Glória) – indústria alimentícia (Laticínio).**

A principal atividade da empresa é a fabricação de derivados de leite, como queijo mussarela, queijo coalho, requeijão e manteiga.

O sistema de tratamento dos efluentes está constituído basicamente de grade, caixa de gordura e lagoa facultativa, com posterior fertirrigação do efluente tratado.

- **Grande Aracaju (Aracaju) – Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos.**

Nessa indústria são montados produtos eletrônicos como estabilizadores, *nobreak*, filtro de linha, luzes de emergência e acessórios.

Os resíduos sólidos são constituídos basicamente de metais (ferro, cobre e aço), papelão, plásticos, madeira e componentes danificados, onde parte retorna aos fornecedores e o restante é encaminhado para reciclagem. No caso das baterias com defeito, é feita a devolução para o fabricante.

- **Grande Aracaju (Nossa Senhora do Socorro) – indústria têxtil.**

No processo industrial, as principais atividades são chamuscagem, desengomagem, meserização, alvejamento, lixamento, tingimento, acabamento, inspeção, embalagem e armazenamento de matéria-prima e do produto acabado.

Os resíduos do processo industrial, constituídos de aparas de tecidos, pedaços de fios e raspas de tecidos, são destinados à reciclagem, enquanto os resíduos perigosos são encaminhados para unidade de tratamento na Bahia, para incineração ou blendagem e posterior coprocessamento em unidades de produção de clínquer.

BOOK_LIVRO1.pdf 282 29/12/2014 11:20:38

Na estação de tratamento, os efluentes sanitários e industriais recebem tratamento preliminar e seguem para sistema combinado anaeróbio/aeróbio. A indústria reutiliza aproximadamente 25% dos efluentes tratados na produção. Os lodos são adensados e desidratados em centrífuga, armazenados em contêineres e destinados para empresa licenciada.

- **Grande Aracaju (Nossa Senhora do Socorro) – indústria metalúrgica.**

Na referida indústria são realizados a limpeza e o revestimento de peças metálicas já manufaturadas utilizadas em atividades petrolíferas.

Os resíduos sólidos gerados no processo industrial dessa metalúrgica são coletados por empresa licenciada que os encaminha regulamente para destinação final ambientalmente adequada.

- **Grande Aracaju (Laranjeiras) – indústria de fertilizantes**

No processo industrial, é realizada a fabricação de fertilizantes nitrogenados (amônia e ureia).

Os efluentes nitrogenados gerados na produção industrial são tratados por meio de processos químicos e então direcionados para lançamento em alto mar juntamente com os demais despejos.

- **Sul e Centro Sul (Estância) – indústria alimentícia (Laticínio)**

Nesta agroindústria, é realizado o beneficiamento de leite, com produção de leite pasteurizado, queijo Minas frescal, queijo ricota, iogurte, bebida láctea e manteiga.

Vale ressaltar que os efluentes industriais e sanitários produzidos são tratados em unidades de tratamento preliminar e em reator anaeróbio, onde os lodos são parcialmente digeridos.

- **Sul e Centro Sul (Simão Dias) – indústria de calçados**

Na indústria, são realizados corte, pré-fabricação, costura, montagem e acabamento do material. Os resíduos sólidos industriais são acondicionados em fardos e vendidos para reaproveitamento em processo industrial. Os efluentes do processo são tratados na própria indústria em um sistema combinado anaeróbio/aeróbio e os lodos gerados são desidratados em leito de secagem.

BOOK_LIVRO1.pdf 283 29/12/2014 11:20:38

- **Coleta, transporte, tratamento e destinação final**

Os resíduos não perigosos, não inertes, gerados nos estabelecimentos industriais podem ser coletados 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. Nesta categoria estão inclusas as embalagens e outros materiais secos recicláveis, que, por suas características, devem ser enviadas a uma unidade de triagem para posterior reciclagem.

Também são encontrados resíduos orgânicos (matéria orgânica) resultantes do processo de fabricação de alimentos e bebidas. Esses resíduos devem ser encaminhados, separadamente dos demais resíduos, para unidade de compostagem, onde serão transformados em compostos orgânicos com possível utilização na agricultura. É importante destacar que em Sergipe há 634 estabelecimentos industriais desses tipos (alimentos e bebidas), o que representa aproximadamente 25% do total de indústrias instaladas no Estado.

Os resíduos perigosos, devidamente segregados e acondicionados no local de geração, devem permanecer armazenados em local compatível com o tipo do resíduo produzido até o momento da sua coleta, observando as recomendações da legislação e normas pertinentes.

Os funcionários responsáveis pela coleta deverão usar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados ao tipo do resíduo manuseado. São exemplos de EPI: vestimenta, luvas e botas apropriadas, máscara, gorro e óculos de proteção.

Na atividade da coleta, é importante que o veículo a ser utilizado no transporte seja escolhido em função do tipo e 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.

Quando um município não possui unidade de tratamento ou disposição final de RI, há necessidade de transportar esses resíduos para outro município que tenha essas unidades. Nos casos em que o fluxo de transporte ocorre nas rodovias

BOOK_LIVRO1.pdf 284 29/12/2014 11:20:38

federais, os veículos deverão atender as exigências de tráfego da Polícia Rodoviária Federal.

A ABNT possui diversas normas relativas ao transporte de produtos perigosos, sendo as principais:

- 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.

Não existe um tratamento específico para todos os resíduos industriais; seu tratamento será definido em função das características dos resíduos gerados. Convém lembrar que o gerenciamento dos resíduos industriais é de responsabilidade do gerador, conforme especificado na Lei Nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os resíduos industriais devidamente tratados ou aqueles em que ainda não há tratamento específico, se persistir a periculosidade, serão encaminhados para disposição final em aterros específicos, ou seja, aterros de resíduos perigosos, conforme a legislação vigente.

As etapas do sistema de gerenciamento dos resíduos industriais no Brasil em geral e no Estado de Sergipe em particular podem ser visualizadas no fluxograma da Figura 93.

BOOK_LIVRO1.pdf 285 29/12/2014 11:20:38

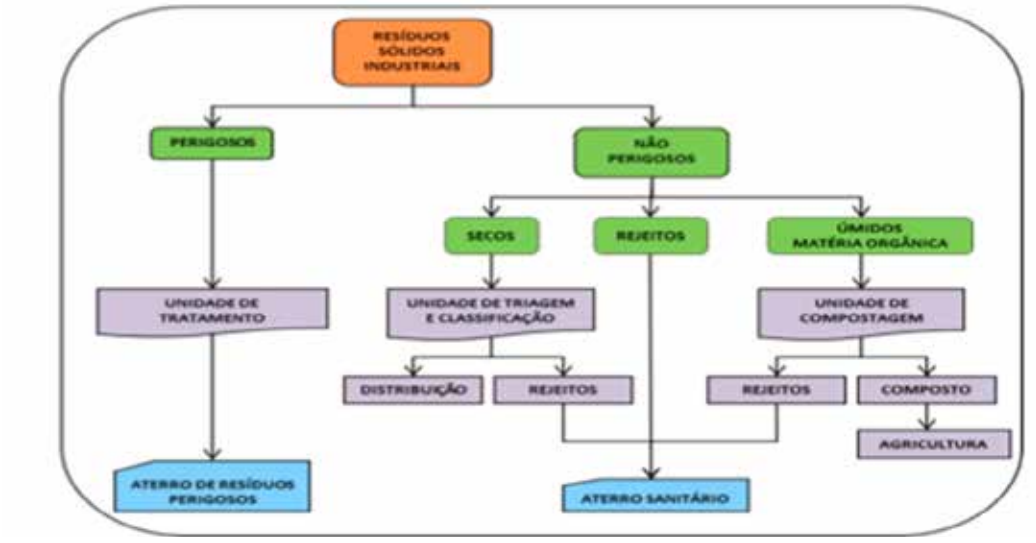


Figura 93: Gerenciamento dos resíduos industriais em Sergipe.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

De acordo com os dados do IBGE (2010), a situação encontrada no Brasil quanto à coleta e tratamento dos RI ainda é precária, visto que, em 2008, apenas 3% dos municípios coletavam os RI perigosos ou não inertes e, em somente 0,5% dos municípios brasileiros, os resíduos recebiam algum tipo de tratamento, conforme se pode observar detalhadamente na Tabela 48.

BOOK_LIVRO1.pdf 286 29/12/2014 11:20:38

Tabela 48: Coleta e tipo de processamento de resíduos industriais perigosos e/ou não inertes em unidades geográficas selecionadas, 2008.

Unidades Geográficas	Municípios								
	Total	Municípios que coletam e/ou recebem RI perigosos e/ou não inertes							
		Total	Existência e tipo de processamento dos RI						Não fazem processamento dos resíduos
			Total	Incineração	Queima em fornos simples	Queima a céu aberto	Encapsulamento	Outro	
Brasil	5.564	159	26	6	1	7	3	11	133
Nordeste	1.793	39	8	3	-	5	-	-	31
Sergipe	75	3	-	-	-	-	-	-	3
Baixo São Francisco	28	-	-	-	-	-	-	-	-
Agreste Central	20	-	-	-	-	-	-	-	-

Unidades Geográficas	Municípios								
	Total	Municípios que coletam e/ou recebem RI perigosos e/ou não inertes							
		Total	Existência e tipo de processamento dos RI						Não fazem processamento dos resíduos
			Total	Incineração	Queima em fornos simples	Queima a céu aberto	Encapsulamento	Outro	
Sul e Centro Sul	16	1	-	-	-	-	-	-	1
Grande Aracaju	11	2	-	-	-	-	-	-	2

Fonte: Adaptado de IBGE (2010) - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB/2008.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Com relação ao Estado de Sergipe, identifica-se situação semelhante. Verifica-se que apenas 3 municípios (4% do total) coletam resíduo industrial, mas o tratamento não é realizado em nenhum deles. Estes municípios estão situados nos consórcios da Grande Aracaju (Aracaju e Carmópolis) e do Sul e Centro Sul Sergipanos (Lagarto).

De acordo com dados do IBGE (2010), são coletados diariamente 1,5 t em Lagarto; 2,0 t em Aracaju e 1,0 t em Carmópolis, totalizando somente 4,5 t/dia de resíduos industriais coletados em Sergipe.

BOOK_LIVRO1.pdf 287 29/12/2014 11:20:38

Segundo informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, o resíduo industrial do município de Aracaju era transportado para disposição final sob controle em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais, entretanto, naquela época, o Município possuía apenas um aterro controlado para resíduos urbanos. Já em Lagarto e Carmópolis, todos os resíduos industriais eram dispostos em vazadouro em conjunto com os demais resíduos (IBGE, 2010).

Atualmente, existe no Estado, mais especificamente no município de Rosário do Catete, um aterro industrial, de propriedade da Estre Ambiental, que recebe material de várias indústrias, denominado unidade de tratamento de resíduos sólidos classe I, ou seja, de resíduos perigosos. Segundo informações da empresa Estre Ambiental (2013), o aterro recebe diariamente 84 toneladas desse tipo de resíduo. Dentre os resíduos industriais recebidos, podem ser citados: borra oleosa; resíduos contaminados com óleo; trapos, EPIs e estopas contaminadas; e retalhos de tintas em estado sólido e muitos outros.

2.6.3.3 Resíduos pneumáticos

Os pneus usados, também chamados de inservíveis, 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 (Figura 94).



Figura 94: Descarte irregular de pneus – Nossa Senhora do Socorro/SE.
Foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 288 29/12/2014 11:20:38

De acordo com a Resolução Nº 416/2009 do CONAMA, que revogou as Resoluções Nº 258/1999 e Nº 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).

Essa obrigatoriedade quanto aos resíduos pneumáticos foi corroborada pela Lei Nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) que inclusive classifica esses resíduos como um dos tipos que necessitam estruturação e implementação de sistema de logística reversa.

O sistema de logística reversa compreende a coleta e encaminhamento do resíduo à indústria recicladora e/ou disposição final adequada por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. É importante ressaltar que os consumidores têm a responsabilidade de acondicionar e disponibilizar adequadamente os resíduos para coleta ou devolução.

A Resolução CONAMA Nº 416/2009 informa claramente que o armazenamento temporário deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública e, assim, é vedado o armazenamento de pneus a céu aberto. São 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).

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.

BOOK_LIVRO1.pdf 289 29/12/2014 11:20:38

Convém destacar que a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis corresponde a procedimentos técnicos nos quais 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).

Os resíduos pneumáticos são utilizados principalmente como combustível alternativo na indústria de cimento, mas também na fabricação de solados de sapato, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras esportivas, pisos industriais, asfalto-borracha e tapetes para carros.

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 Estado, será necessário ampliar o sistema de recolhimento e destinação deste tipo de resíduo. Vale ressaltar que em Aracaju, a Secretaria Municipal de Saúde e a Emsurb realizam o recolhimento de pneus e ferros-velhos de toda a cidade que são levados para o bairro Santa Maria.

2.6.4 Resíduos dos serviços de saúde

2.6.4.1 Introdução

Os resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS) são aqueles gerados em estabelecimentos hospitalares, clínicas médicas e veterinárias, postos de saúde, farmácias, consultórios odontológicos, laboratórios de análises clínicas e médicas, necrotérios, entre outras unidades que prestam serviços de saúde.

Conforme definição da Resolução Nº 358 do CONAMA, os RSS "são todos 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" (BRASIL, 2005 - Art. 2º, Inciso X).

Esta Resolução é aplicada a

> 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,

BOOK_LIVRO1.pdf 290 29/12/2014 11:20:38

> 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).

Entretanto, a supracitada Resolução não se aplica aos resíduos radioativos, que devem ter sua gestão em conformidade com as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Os RSS são classificados em cinco grupos de acordo com as Resoluções Nº 358 do Conama (BRASIL, 2005) e RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) Nº 306 da Anvisa (BRASIL, 2004), conforme apresentado no Quadro 16. Já os resíduos infectantes (grupo A) são ainda subdivididos em 5 tipos, cujos exemplos podem ser observados no Quadro 17.

Quadro 16: Classificação dos RSS.

Grupo	Descrição
A – Infectantes	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.
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.
C – Radioativos	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.

BOOK_LIVRO1.pdf 291 29/12/2014 11:20:38

D – Comuns	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
E – Perfurocortantes	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: BRASIL (2005) – Resolução Nº 358 do Conama.

Quadro 17: 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 Nº 358 do Conama.

Conforme afirma IPEA (2012c), para fins de realizar o gerenciamento interno dos RSS, o estabelecimento de saúde deve atender a classificação da Anvisa (BRASIL, 2004), todavia, para realizar o licenciamento ambiental de aterros sanitários e outros tipos de resíduos, recomenda seguir as orientações da NBR 10.004 (ABNT, 2004), que classifica os resíduos quanto à sua periculosidade: resíduo classe I – perigoso; resíduo classe II – não perigoso.

BOOK_LIVRO1.pdf 292 29/12/2014 11:20:38

Assim sendo, os resíduos dos grupos A, B, C e E são considerados pertencentes à classe I, por apresentarem pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

No que diz respeito aos tipos de estabelecimentos de saúde existentes em Sergipe, segundo as informações declaradas pelos gestores municipais de RS nos questionários aplicados, há 480 unidades de saúde no Estado, compreendendo hospitais, clínicas médicas, clínicas veterinárias, laboratórios, farmácias, Unidades de Atenção Básica de Saúde, entre outras.

Na Figura 95 é apresentada a quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde presentes em 65 municípios. Observa-se que há um predomínio das Unidades de Atenção Básica de Saúde (34%), estabelecimentos que estão ligados às Secretarias Municipais de Saúde.

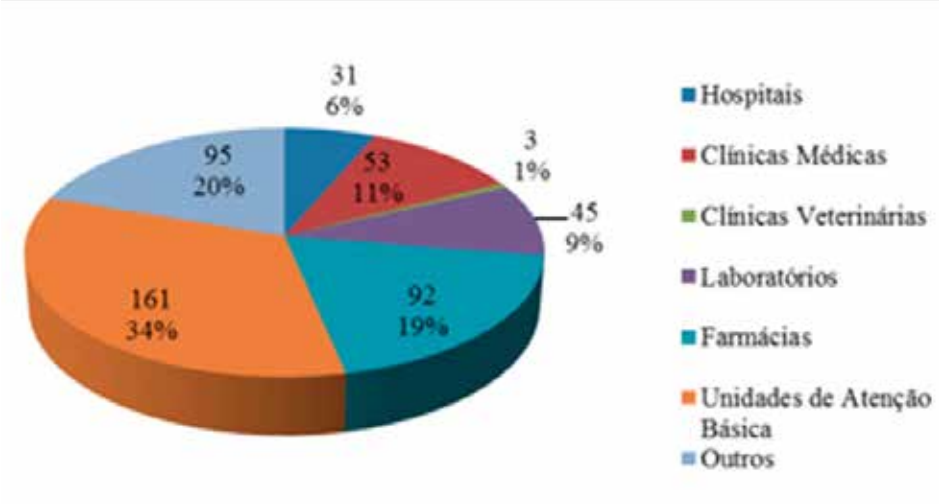


Figura 95: Quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde em Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/ 2013.

Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Além desses dados, foram obtidos outros no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde. De acordo com o Cadastro, há 3.133 estabelecimentos de saúde no Estado de Sergipe. Em parte desses estabelecimentos, não são gerados RSS e, nos demais, são gerados pequena, média ou grande quantidade (BRASIL, 2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 293 29/12/2014 11:20:38

Os estabelecimentos não geradores de RSS são: secretaria de saúde, central de regulação de serviços de saúde, central de regulação médica das urgências, centro de atenção psicossocial, cooperativa, unidade de vigilância em saúde, polo academia da saúde. Há ainda as 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 são encaminhados para unidades de saúde às quais estão vinculadas, que têm a responsabilidade de destinar adequadamente os RSS.

Os estabelecimentos geradores de RSS, listados no Quadro 18, foram divididos de acordo com a categoria de geração, divisão esta proposta neste Plano.

Quadro 18: Categoria de geração de RSS por tipo de estabelecimento de saúde.

Categoria de geração	Estabelecimento de saúde
1 – Pequena	Policlínica, consultório isolado, clinica/centro de especialidade, unidade de apoio diagnose e terapia (SADT isolado), farmácia.
2 – Média	Posto de saúde, centro de saúde/unidade básica, unidade mista.
3 – 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).
Organização: M&C Engenharia (2013).

Como pode ser observado na Figura 96, o número de estabelecimentos que geram resíduos sólidos de serviços de saúde em pequena quantidade representa 74% do total em Sergipe, entretanto a maior geração de RSS está concentrada nos hospitais, prontos socorros e laboratórios, que representam 3% do total de estabelecimentos.

BOOK_LIVRO1.pdf 294 29/12/2014 11:20:38

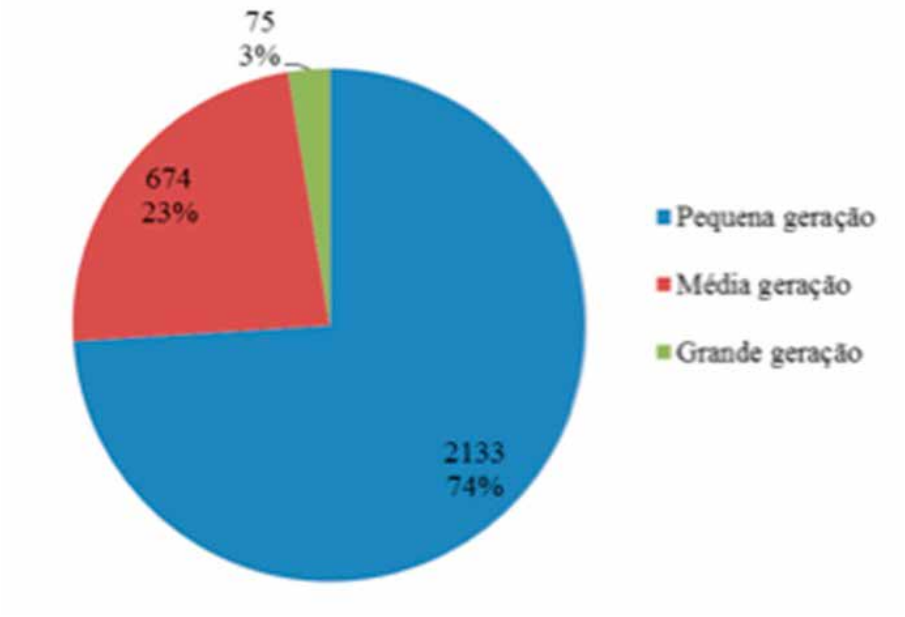


Figura 96: Estabelecimento de saúde em Sergipe por categoria de geração de RSS.
Fonte: BRASIL (2013). Ministério da Saúde - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Organização: M&C Engenharia (2013).

Na Tabela 49, encontram-se detalhados os diferentes tipos de estabelecimentos de saúde no Estado de Sergipe e nos seus consórcios de saneamento.

Tabela 49: Estabelecimento de saúde geradores de RSS em Sergipe – 2013.

Categoria de geração	Estabelecimento de saúde	Agreste Central	Baixo São Francisco	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
1	Policlínica	5	2	66	8	81
1	Consultório isolado	20	10	1.639	27	1.697
1	Clínica/centro de especialidade	10	26	111	41	187
1	Unidade de apoio diagnose e terapia (SADT isolado)	22	15	83	42	162
1	Farmácia	0	2	2	2	6
2	Posto de saúde	72	92	36	82	281
2	Centro de saúde/ unidade básica	74	90	121	98	383

BOOK_LIVRO1.pdf 295 29/12/2014 11:20:38

2	Unidade mista	1	2	1	6	10
3	Hospital geral	5	8	13	8	34
3	Hospital especializado	0	1	8	2	11
3	Pronto socorro geral	0	0	3	0	3
3	Pronto socorro especializado	0	0	1	0	1
3	Centro de parto normal isolado	1	0	0	0	1
3	Hospital/dia isolado	2	0	13	0	15
Categoria de geração	**Estabelecimento de saúde**	**Agreste Central**	**Baixo São Francisco**	**Grande Aracaju**	**Sul e Centro Sul**	**Sergipe**
3	Laboratório central de saúde pública	0	0	1	0	1
3	Centro de atenção hemoterapia e/ou hematológica	0	0	2	0	2
3	Pronto atendimento	0	2	3	2	7
Total		**212**	**250**	**2.103**	**318**	**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).
Organização: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 296 29/12/2014 11:20:38

Conforme dados da Tabela 49, observa-se que o Consórcio da Grande Aracaju concentra a maior parte dos estabelecimentos de saúde (73,0%), em praticamente todas as categorias de geração de RSS. Destaca-se que 96,6% do total de consultórios isolados estão naquele Consórcio, conforme o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde (BRASIL, 2013).

Entretanto, se analisado o número de centros de saúde/unidades básicas, percebe-se uma melhor distribuição entre os consórcios de saneamento:

- Agreste central: 19,3%;
- Baixo São Francisco: 23,5%;
- Grande Aracaju: 31,6%;
- Sul e Centro Sul: 25,6%.

Se for avaliada a população atendida por cada centro de saúde/unidade básica em cada Consórcio, com base nos dados da Tabela 49 e estimativa populacional atual, ter-se-á a seguinte distribuição:

- Agreste Central: 3.869 habitantes por centro de saúde/unidade básica;
- Baixo São Francisco: 4.040 habitantes por centro de saúde/unidade básica;
- Grande Aracaju: 7.823 habitantes por centro de saúde/unidade básica;
- Sul e Centro Sul: 4.811 habitantes por centro de saúde/unidade básica.

Os estabelecimentos geradores de RSS, conforme citado anteriormente, têm obrigatoriedade legal de elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), bem como de fazer a gestão adequada dos RSS de modo a garantir proteção à saúde e ao meio ambiente. No Plano, devem ser descritas as quantidades estimadas de resíduos gerados, perigosos e não perigosos, bem como deve incluir a segregação dos materiais recicláveis. Portanto faz-se necessário conhecer a quantidade gerada desses resíduos e as formas de acondicionamento, coleta, tratamento e disposição final.

BOOK_LIVRO1.pdf 297 29/12/2014 11:20:38

Observa-se a existência de muitos estabelecimentos de saúde, no Estado, entretanto 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 papeis da área administrativa em sacos de resíduos infectantes é um exemplo.

Outra situação que pode estar ocorrendo é o descarte inadequado dos resíduos perigosos junto com os resíduos urbanos, oferecendo risco à saúde de quem manuseia os RSU, bem como da população que venha a ter contato com estes materiais. Como exemplo, pode-se citar o descarte de seringas e agulhas em sacos de resíduos urbanos.

A Prefeitura é responsável pelo gerenciamento dos RSS dos estabelecimentos de saúde municipais, entretanto, atualmente, em muitos municípios sergipanos, a Prefeitura coleta e destina os RSS de todos os estabelecimentos de saúde. Este serviço, por vezes, é executado por empresas terceirizadas, devendo ser feita cobrança dos geradores.

2.6.4.2 Geração e acondicionamento de RSS

A geração de resíduos sólidos de serviços de saúde 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, 2012c), 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 referida 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

BOOK_LIVRO1.pdf 298 29/12/2014 11:20:38

adequada propicia o aumento no volume de RSS que necessita de coleta e tratamento especiais.

Adotando os percentuais da Anvisa (BRASIL, 2006) e levando em consideração que a estimativa atual de geração de RSU no Estado é de quase 700.000 t/ano, conforme apresentado no item anterior, pode-se inferir que os RSS gerados anualmente correspondem a pouco menos de 14.000 toneladas. Deste quantitativo até 3.500 t/ano necessitariam de gestão específica, ou seja, cerca de 290 t/mês ou 9,6 t/dia de RSS perigosos.

Na Tabela 50 e na Figura 97, pode ser observada a estimativa de geração de RSS por consórcio de saneamento e o percentual de representatividade de cada um, respectivamente.

Tabela 50: Estimativa de geração de RSS por consórcio territorial em Sergipe – 2013.

Consórcio	RSU (t/ano)	RSS (t/ano)	RSS perigoso (t/ano)
Agreste Central	92.132	1.843	460,7
Baixo São Francisco	116.935	2.339	584,7
Grande Aracaju	339.573	6.791	1.697,9
Sul e Centro Sul	154.267	3.085	771,3
Sergipe	697.673	14.058	3.515

Elaboração: M&C Engenharia (2013).

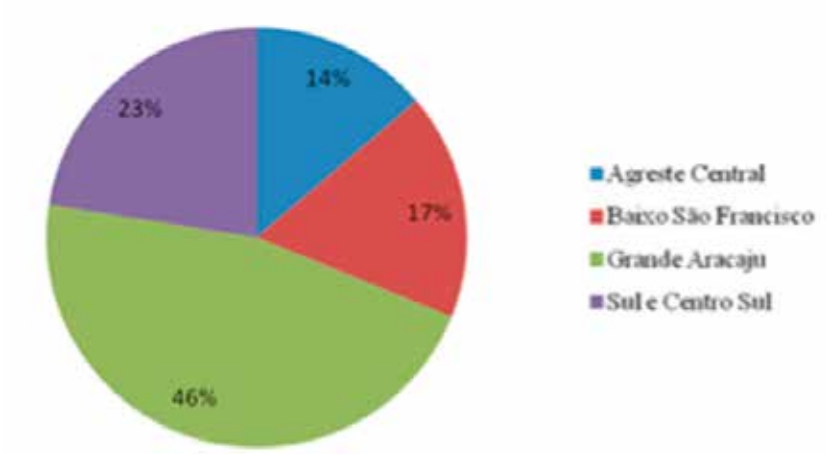


Figura 97: Percentual de geração de RSS por consórcio territorial em Sergipe – 2013.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/ 2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 299 29/12/2014 11:20:38

Vale ressaltar que nos estabelecimentos de saúde, durante o manuseio dos resíduos dos serviços de saúde, os funcionários devem portar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas, botas, óculos, avental, máscara, etc., de forma a garantir sua segurança.

Após serem gerados, os resíduos necessitam ser acondicionados adequadamente. O acondicionamento inicial dos RSS em Sergipe se dá frequentemente em sacos plásticos na cor branco leitoso, com características que atendam a NBR 9.190 e a NBR 9.191 da ABNT (2000a; 2000b), 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). Na Figura 98, é ilustrado o acondicionamento de RSS em um estabelecimento de saúde de Sergipe.



Figura 98: Recipiente de RSS – Laranjeiras/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Os resíduos perfurocortantes devem ser acondicionados em recipiente específico, como caixas de papelão devidamente identificadas, conforme é mostrado na Figura 99. Os resíduos classificados como comuns são acondicionados em sacos pretos. A atividade de segregação deve incluir também os resíduos recicláveis.

BOOK_LIVRO1.pdf 300 29/12/2014 11:20:38



Figura 99: Recipiente de RSS perfurocortantes no abrigo temporário – Umbaúba/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Por sua vez, os resíduos químicos (grupo B) devem ser acondicionados em recipientes identificados com o símbolo do risco associado, conforme a NBR 7.500, contendo também a indicação da substância química e frases de risco (IPEA, 2012c).

Posteriormente, após a coleta interna, os sacos são armazenados temporariamente no abrigo de resíduos e podem ser acondicionados em bombonas ou outros contêineres de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento e com tampa, conforme é ilustrado na Figura 100.



Figura 100: Bombona para armazenagem dos sacos de RSS no abrigo temporário – Boquim/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 301 29/12/2014 11:20:38

Esses contêineres ficam armazenados nos abrigos temporários até o momento da coleta externa. Na Figura 101, pode ser observado o abrigo temporário de RSS de Laranjeiras, município pertencente ao Consórcio da Grande Aracaju.



Figura 101: Abrigo temporário de RSS – Laranjeiras/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Os resíduos químicos devem ser armazenados em local específico, fechados, com aberturas teladas para ventilação e dispositivo que impeça a luz solar direta. Além disso, o revestimento das paredes e pisos deve ser constituído de material lavável, com sistema de retenção de líquidos (BRASIL, 2006). Acredita-se que este procedimento seja realizado em uma minoria de estabelecimentos de saúde de Sergipe, pois, já que o gerenciamento da parcela infectante dos RSS por vezes não é realizado de maneira adequada, o gerenciamento dos resíduos químicos, que exige processos mais complexos, provavelmente também não seja feito.

2.6.4.3 Coleta, transporte, tratamento e destinação de RSS

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, necessita de métodos especiais de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento ou disposição final (BRASIL, 2010 *apud* IPEA, 2012c). Pelo mesmo motivo, os funcionários envolvidos nas atividades de recolhimento dos RSS devem portar todos os EPIs necessários para garantir sua segurança.

BOOK_LIVRO1.pdf 302 29/12/2014 11:20:38

Segundo o IPEA (2012c), em Sergipe, 55 municípios realizam a coleta e/ou recebem RSS, o que representa 76% do total de municípios.

No que diz respeito à quantidade coletada de RSS, de acordo com os dados publicados pela ABRELPE (2012), são coletadas em Sergipe 684 t/ano de RSS, o que corresponde a um índice de 0,440 kg/hab.ano, conforme pode ser observado na Tabela 51.

Entretanto a estimativa da massa de RSS coletada em Sergipe, baseada nos dados do IPEA (2012c), é de aproximadamente 7 toneladas diárias, havendo predominância de geração no Consórcio da Grande Aracaju, como pode ser observado na Figura 102.

Pode-se observar que os valores informados pela ABRELPE (2012) e pelo IPEA (2012c) são díspares e bem inferiores ao estimado na Tabela 50. A variação nas informações revela que ainda não se tem um controle mais preciso dos dados de coleta de RSS no Estado, bem como na maior parte dos municípios do país. Pode-se inferir que provavelmente grande parte dos RSS gerados ainda não é coletada em Sergipe.

Tabela 51: Quantidade coletada e índice per capita de RSS em unidades geográficas selecionadas, 2011/2012.

Unidades geográficas	2011		2012		
	RSS coletado (t/ano)	Índice (kg/hab/ano)	População urbana	RSS coletado (t/ano)	Índice (kg/hab.ano)
Brasil	237.658	1,464	163.713.417	244.974	1,496
Nordeste	34.995	0,894	39.477.754	35.667	0,903
Sergipe	673	0,438	1.554.858	684	0,440

Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE apud ABRELPE (2012)

BOOK_LIVRO1.pdf 303 29/12/2014 11:20:38

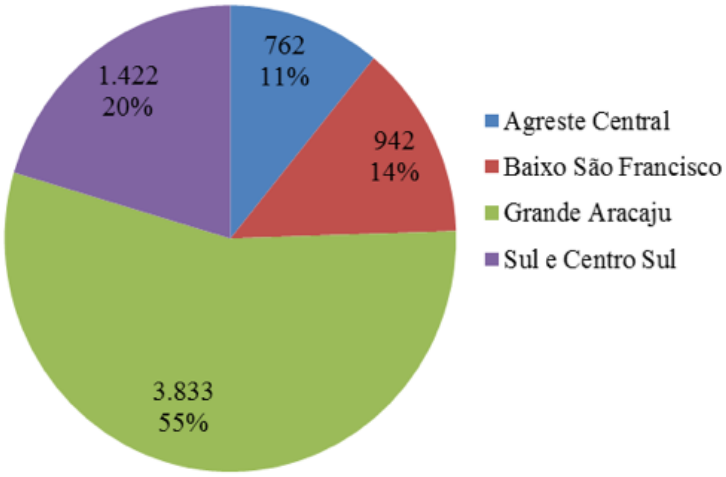


Figura 102: Percentual de massa de RSS coletada em Sergipe (kg/dia).
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

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, 2012c).

A título de exemplo, a empresa Torre Empreendimentos Rural e Construção Ltda, a maior empresa de coleta de resíduos sólidos no Estado, coletou no mês de março 78.870 kg de RSS, classificados como tipo A (infectantes) e E (perfurocortantes), o que corresponde a 2.629 kg/dia nos estabelecimentos atendidos pela empresa[22].

Com base nos questionários respondidos pelos gestores municipais, constatou-se que a frequência de coleta de RSS predominante é semanal (39%), entretanto são encontrados municípios com coleta quinzenal, mensal ou mesmo trimestral. Há municípios que declararam coleta diária (16%) e outros que não fazem a coleta segregada dos RSS (7%). Na Figura 103, é apresentada a frequência de coleta em número de vezes na semana.

22 Dados obtidos em consulta a processo cadastrado no órgão ambiental do Estado de Sergipe, Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), em outubro de 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 304 29/12/2014 11:20:38

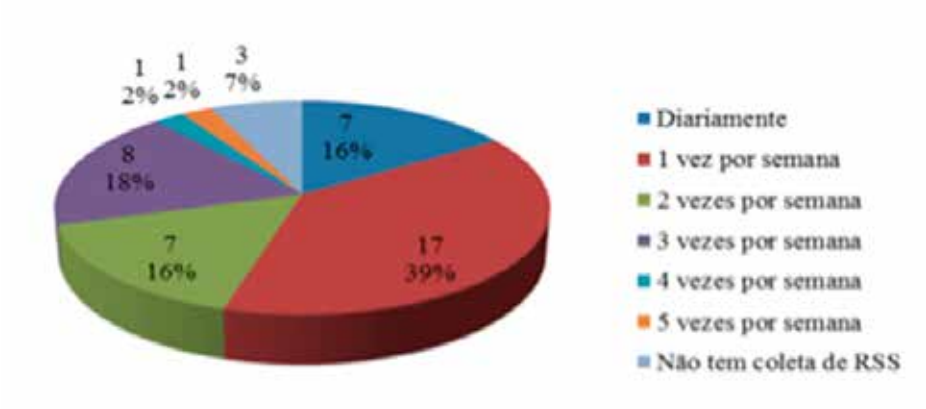


Figura 103: Frequência da coleta de RSS em Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/ 2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Verificou-se que no Consórcio do Baixo São Francisco os RSS, na maioria dos municípios, são coletados duas ou três vezes por semana, sendo também coletados a cada 15 ou 30 dias.

No que diz respeito à forma de transporte dos RSS, em geral, as Prefeituras utilizam veículos destinados exclusivamente a coletar resíduos das unidades de saúde e hospitalares. De 52 municípios, 67,3% (35 municípios) usam veículos específicos, como o carro-baú, porém, em 17 municípios (32,7%), os resíduos de saúde são coletados no mesmo veículo da coleta de RSD, situação comum no Consórcio do Baixo São Francisco. Mas vale ressaltar que em 5 municípios (9,6%) se utilizam de tratores como forma de transporte de RSS. Nos resultados verificou-se que o município pode utilizar dois ou mais tipos diferentes de veículos e foram também declarados como tipo de veículo de coleta de RSS, o furgão e a caminhonete estrada.

Depois de coletados os RSS, a parcela dos resíduos perigosos necessita ser submetida a tratamento, antes da disposição final.

Entende-se por tratamento dos resíduos sólidos, de forma genérica, quaisquer processos manuais, físicos, químicos ou biológicos que alterem as características dos resíduos, visando à minimização do risco à saúde, à preservação da qualidade do meio ambiente, à segurança e à saúde do trabalhador (IPEA, 2012c, p.40-1).

BOOK_LIVRO1.pdf 305 29/12/2014 11:20:38

De acordo com o CONAMA (BRASIL, 2005 – Resolução Nº 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, 2012c). Dentre os processos térmicos, convém destacar a autoclavagem, micro-ondas, incineração e pirólise (IPEA, 2012c), cuja descrição é apresentada no Quadro 19.

Quadro 19: Processos térmicos de tratamento dos RSS.

Tipo	Descrição
Autoclavagem	Processo de esterilização a vapor em baixas temperaturas, sob condições controladas, para promover a desinfecção dos resíduos. Na sequência os resíduos são triturados para sua descaracterização.
Micro-ondas	Processo em que os resíduos recebem radiação eletromagnética de alta frequência. Antes de serem aquecidos, os resíduos são triturados para redução de dimensão e volume.
Incineração	Processo de queima de resíduos a altas temperaturas, entre 800°C e 1000°C, com dispositivos de controle do ar.
Pirólise	Processo de queima de resíduos sem oxigênio, podendo atingir até 1000°C.

Fonte: Adaptado de IPEA (2012c).

Para FIESP (2010 *apud* IPEA, 2012c), 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.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) apresenta o quantitativo de municípios que coletam e/ou recebem RSS e qual o tipo de tratamento fornecido a esses resíduos (Tabela 52). Percebe-se que 41% dos municípios sergipanos não tratavam seus RSS.

BOOK_LIVRO1.pdf 306 29/12/2014 11:20:38

Tabela 52: Quantidade de municípios que coletam e/ou recebem RSS e tipo de processamento em unidades geográficas selecionadas.

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
Baixo São Francisco	28	24	10	3	-	7	-	-	-	14
Agreste Central	20	11	8	1	-	6	-	-	1	3
Sul e Centro Sul	16	11	5	3	-	2	-	-	-	6
Grande Aracaju	11	9	1	1	-	-	-	-	-	8

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB/2008, IBGE (2010).
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 em Sergipe, os dados obtidos em 2013 pelos questionários aplicados e ilustrados na Figura 104, revelam que houve diminuição no percentual de municípios que não tratam seus RSS, melhorando a situação desses resíduos no Estado.

Na Figura 104, também são mostrados os tipos mais usuais de tratamento empregados em Sergipe: incineração, queima a céu aberto, tratamentos com micro-ondas, com forno, com autoclave e outros incluindo contrato com empresa terceirizada. É interessante observar que 23% dos municípios não realizam nenhum tipo de tratamento, 23% incineram e 23% queimam o RSS a céu aberto.

BOOK_LIVRO1.pdf 307 29/12/2014 11:20:38

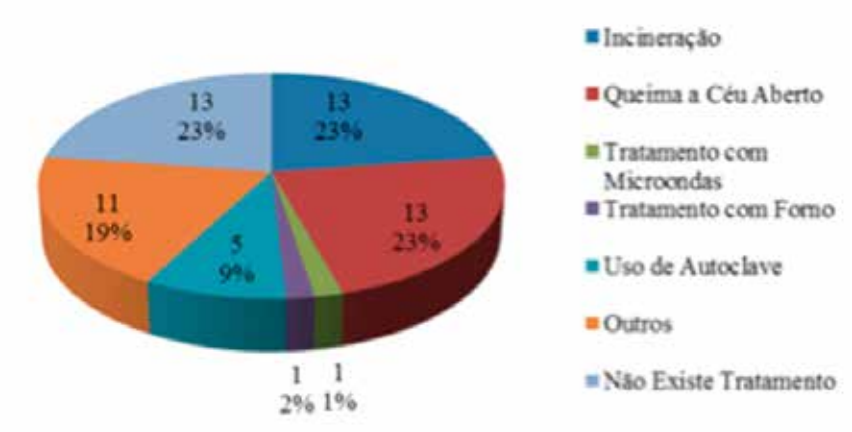


Figura 104: Tratamento dos RSS em Sergipe.
Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/ 2013.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Segundo informações colhidas junto ao órgão ambiental do Estado de Sergipe, Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA, 2013) , além da empresa Torre, a Brascon também realiza as atividades de tratamento dos resíduos dos grupos A1, A2, A4 e E, pela autoclavagem, e posterior disposição no aterro sanitário privado da Estre Ambiental. Já os resíduos do tipo A3, A5 e B são transportados para serem incinerados fora do Estado.

Os RSS devidamente tratados ou que não requerem tratamento são passíveis de serem dispostos em aterro sanitário, conforme Resolução Nº 358 do Conama (BRASIL, 2005), juntamente com os demais tipos de resíduos sólidos.

O aterro sanitário da Estre Ambiental, localizado em Rosário do Catete, recebe os RSS tratados (autoclavados) de vários municípios de seu entorno, mediante contrato firmado entre a municipalidade e a empresa responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos.

Em Sergipe, muitos municípios que não tratam seus RSS, os destinam juntamente com os demais tipos de resíduos sólidos gerados. Sendo que alguns reservam uma área especifica no local de disposição para enterrar os RSS em valas.

As etapas do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde podem ser visualizadas no fluxograma da Figura 105.

BOOK_LIVRO1.pdf 308 29/12/2014 11:20:38

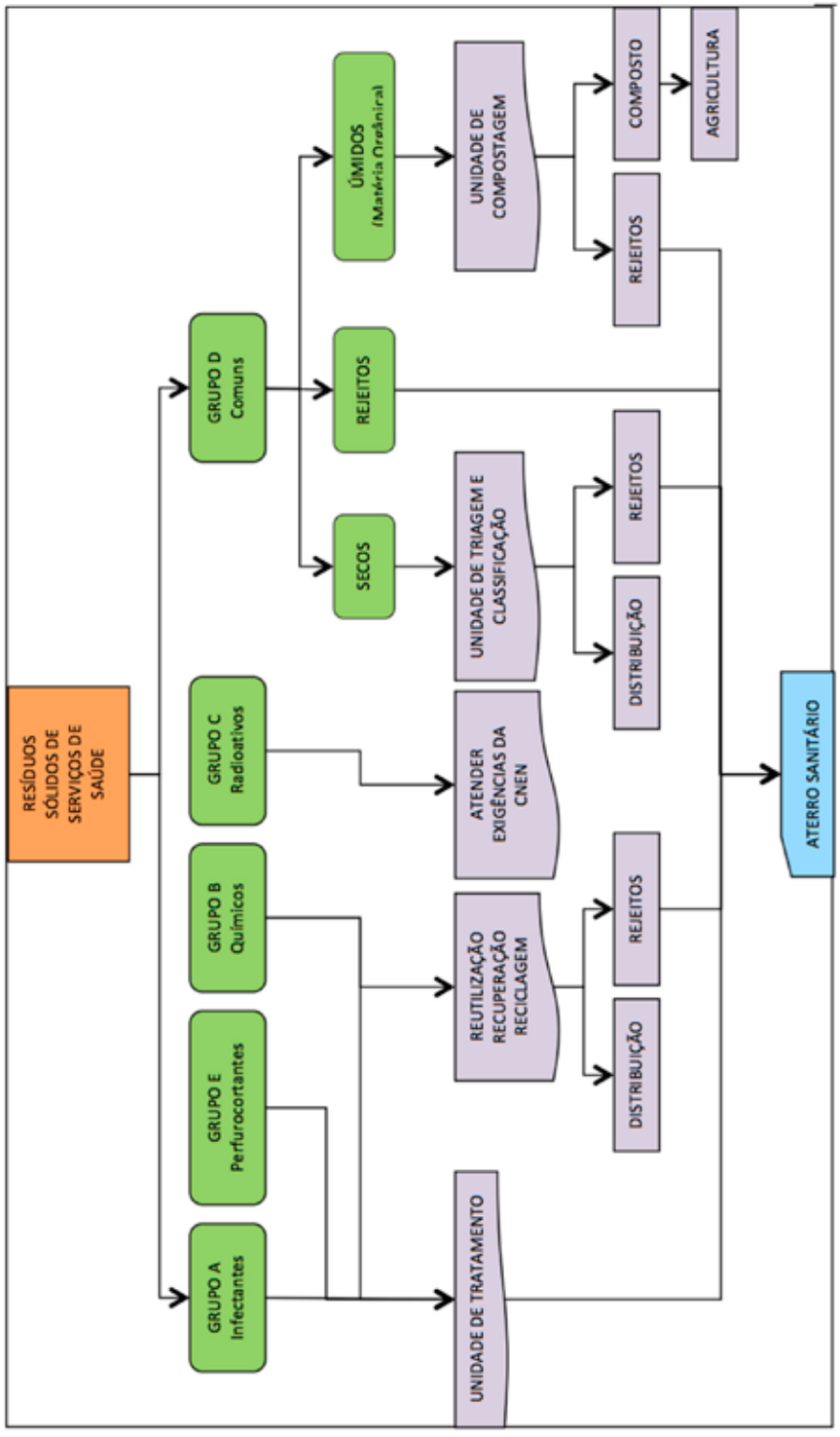


Figura 105: Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em Sergipe.
Elaboração: M&C Engenharia (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 309 29/12/2014 11:20:38

2.6.5 Resíduos da construção e demolição

2.6.5.1 Considerações gerais

A construção civil como uma das indústrias que atende às demandas da sociedade também está inserida no processo de readequação de suas atividades diante da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Nº 12.305/2010. A PNRS apresenta como um de seus objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

No caso específico dos Resíduos da Construção e Demolição (RCD), também definidos na literatura como Resíduos da Construção Civil (RCC), não gerar exige soluções projetivas favoráveis à durabilidade dos materiais. Ao mesmo tempo se aposta na restauração em detrimento da demolição, e se defende a separação do RCD para reuso e a demolição seletiva para reciclagem do que é beneficiável (MELO, 2011).

No período anterior à PNRS, as diretrizes brasileiras que se referiam ao resíduo da construção civil são baseadas na Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) Nº 307/2002 e a Nº 348/2004. Na época, as proposições visavam fornecer critérios e procedimentos para a gestão dos RCD.

Uma série de normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também foram editadas, visando contribuir na implementação e ordenamento das áreas para transbordo, triagem, beneficiamento e utilização do produto reciclado. O Quadro 20 identifica as normas para RCD ainda em vigor no Brasil.

BOOK_LIVRO1.pdf 310 29/12/2014 11:20:39

Quadro 20: Relação de normas técnicas publicadas e em vigor no Brasil.

Norma	Descrição
NBR 15.112/2004	Diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem (ATT); RCC e resíduos volumosos.
NBR 15.113/2004	Diretrizes para projetos, implantação e operação de aterros; RCC e resíduos inertes.
NBR 15.114/2004	Diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de RCC.
NBR 15.115/2004	Procedimentos para execução de camadas de pavimentação utilizando agregados reciclados de RCC.
NBR 15.116/2004	Requisitos para utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural com agregados reciclados de RCC.

Elaboração: M&C Engenharia. 2013.

No ano de 2012 a Resolução CONAMA Nº 448/2012 redefiniu a classificação dos RCD e desde então, as classes "C" e "D" foram consolidadas, conforme descrição do Quadro 21.

Quadro 21: Classificação dos RCD conforme Resolução CONAMA Nº448/2012.

	Descrição
A	**Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregado**.
"a"	Construção, reforma, reparo ou demolição de pavimentação, inclusive solos.
"b"	Construção, reforma, reparo ou demolição de componentes cerâmicos, argamassas e concreto.
"c"	Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto produzidas no canteiro de obras.
B	**Resíduos recicláveis** para outras destinações: plásticos, papel/papelões, metais, vidros, madeiras e gesso.
C	**Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias** ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
D	**Resíduos perigosos** oriundos dos processos de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Elaboração: M&C Engenharia. 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 311 29/12/2014 11:20:39

O aproveitamento adequado do RCD depende das condições de segregação e segundo Karpinsk et al. (2009) é na fonte geradora que se condicionam os parâmetros específicos regionais de variabilidade, bem como sua vinculação aos constituintes. Para Ferraz (2001), os estudos sobre a distribuição mineralógica do RCD se caracterizam pela presença de 65% de minerais, mas ainda são escassos os dados a respeito da composição gravimétrica.

Em geral, os RCD são originados por obras de reforma, por ampliações, por reformas residenciais e obras de demolições conforme distribuição da Figura 106.

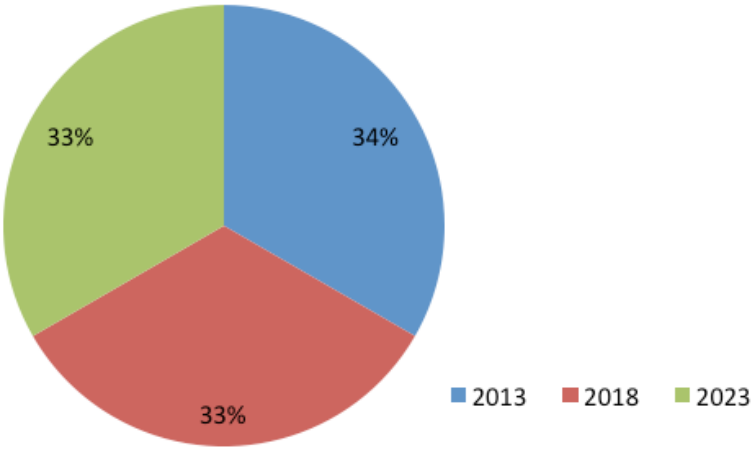


Figura 106: Distribuição do RCD pela finalidade da obra.
Fonte: PINTO e GONZÁLEZ, 2005.

O RCD tem como aspectos desfavoráveis a elevada massa específica que para Ângulo et al (2005) varia entre 1.490 a 2.220 kg/m², e por consequência onera o transporte e contribui para seu emprego como 'aterro', particularmente em terras inundáveis, elevando o potencial de contaminação do subsolo e dos lençóis freáticos. Outro aspecto desfavorável do RCD está associado à baixa percepção dos riscos oferecidos pela sua disposição irregular que contribui negativamente para a qualidade de vida urbana e rural, possibilita acidentes, contaminações e favorece a proliferação de vetores ativos ou passivos de agentes infecciosos (MELO e FERNANDES, 2010).

Com relação à geração per capita, Boscov (2009) afirma que entre diversos países a variação é de 13% a 67% dos resíduos sólidos urbanos (RSU), o que

BOOK_LIVRO1.pdf 312 29/12/2014 11:20:39

equivale a uma geração entre 130 a 3.000 kg/(hab.ano) de RCD. Mesmo os países que publicam diretrizes para aproveitamento do RCD e possuem políticas direcionadas para Gestão dos RCC (GRCC) há mais de 30 anos, ainda se observa valores elevados de geração. Assim como no Brasil, o controle das autoridades públicas, com relação a GRCC em alguns países é apontado como responsável pelas discrepâncias de geração do RCD. A Tabela 53 mostra a diferença entre o dado informado e o subestimado como exemplo de incerteza das informações.

Tabela 53: Estimativa da geração per capita em países selecionados, 2010.

País	Tonelada per capita	Pressuposto tonelada per capita	País	Tonelada per capita	Pressuposto tonelada per capita
Bulgária	0,39	1,00	Lituânia	0,10	1,00
Chipre	0,58	1,00	Polônia	0,11	1,00
Grécia	0,37	1,00	Romênia	0,00	1,00
Hungria	0,43	1,00	Eslováquia	0,26	1,00
Letônia	0,04	1,00	Eslovênia	0,00	1,00

Fonte: EUROPEAN COMMISSION (2010).

No Brasil, a média da geração de RCD até o ano de 2000 aproximou-se a 500 t/1.000hab/ano, o que correspondeu em anos anteriores a um percentual de até 70% da massa de resíduo urbano (JOHN e AGOPYAN, 2000). Na década seguinte, persistiu a dificuldade da modelagem da geração do RCD, não só no Brasil, mas, sobretudo na Europa e na América do Norte (EUROPEAN COMMISSION, 2010). Durante o biênio 2011 – 2012, o RCD coletado no Brasil chegou a pouco mais de 35 milhões de toneladas, e as regiões Sudeste e Nordeste lideram essa geração.

Cabe observar que tais valores desconsideram os RCD dispostos de modo irregular dentro e fora das malhas urbanas. A Figura 107 ilustra a evolução da geração por região do Brasil entre os anos de 2009 e 2012. Já a Figura 108, foi obtida a partir da variação percentual da geração de RCD nos anos de 2009 e 2012 em cada região e em relação ao total do país (ABRELPE, 2013a).

BOOK_LIVRO1.pdf 313 29/12/2014 11:20:39

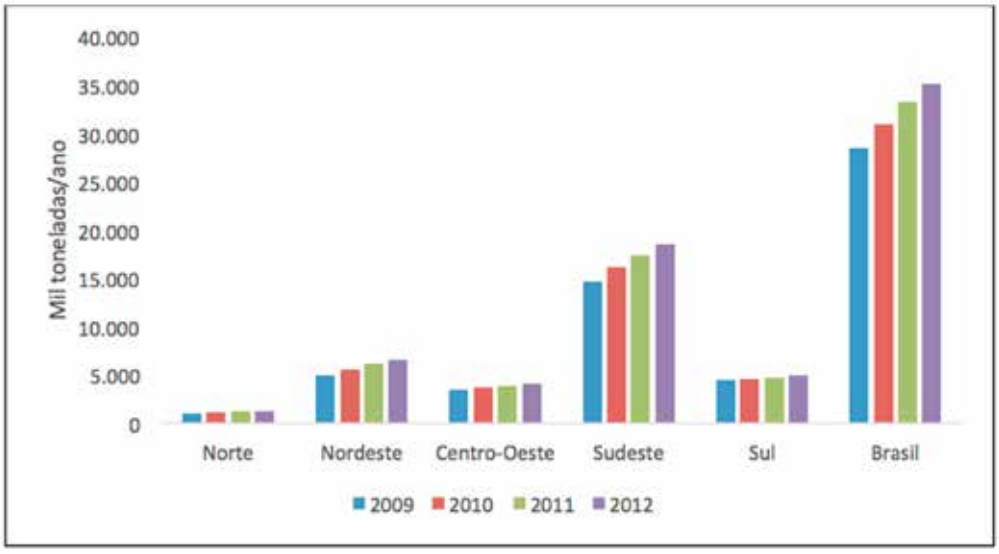


Figura 107: RCD coletado no Brasil entre 2009 e 2012.
Fonte: ABRELPE (2013a e b).

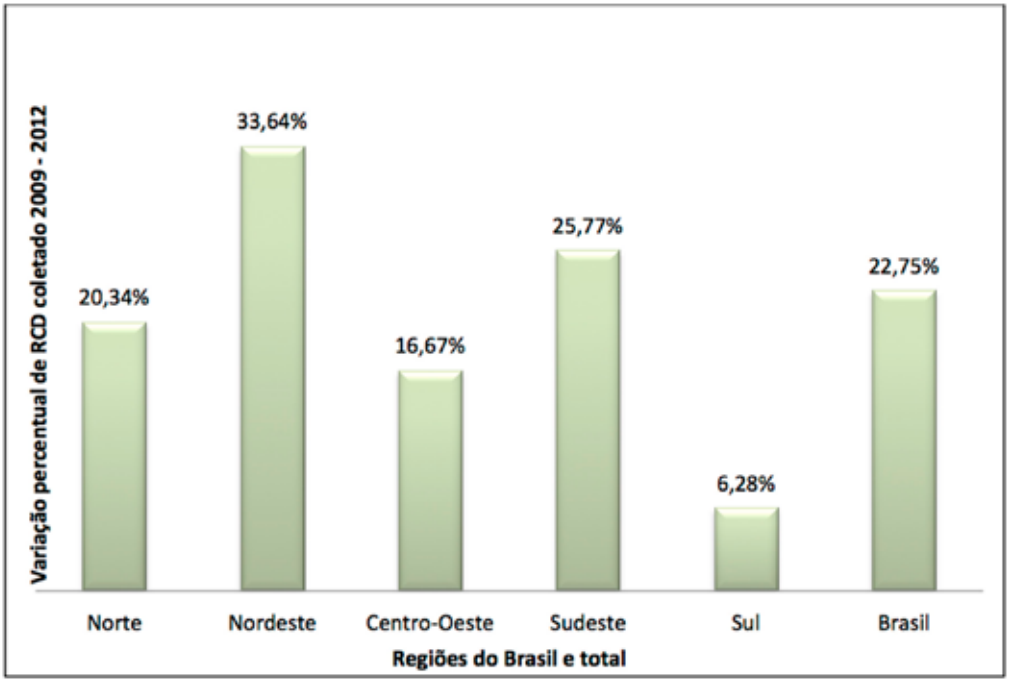


Figura 108: Distribuição percentual do RCD coletado por regiões no Brasil entre 2009 e 2012.
Fonte: ABRELPE (2013a e b).

BOOK_LIVRO1.pdf 314 29/12/2014 11:20:39

2.6.5.2 RCD em Sergipe

Sergipe não diverge do restante do país quanto à dificuldade de estabelecer os indicadores de geração per capita ou total de RCD. A fragilidade das informações, bem como o indicador de baixa geração em alguns municípios pode ser justificado pelo desenvolvimento econômico dos territórios, e a ausência de gerenciamento adequado do RCD e de outros resíduos, a exemplo da poda, jardinagem, abertura ou regularização das vias nos municípios com menor número de habitantes. A estimativa da geração do RCD também fica comprometida pelo reuso, por vezes sem acompanhamento técnico, além da forma de transporte e da disposição final em locais inapropriados.

As declarações cedidas ao Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SNIS) quanto a geração de RCD em Sergipe, entre os anos de 2004 a 2011 apresenta significativa descontinuidade que pode indicar um grau relativo de inconsistência, pois os municípios deixaram de declarar a geração em alguns períodos. Como exceção a este panorama de falta de periodicidade das informações têm-se alguns municípios da Grande Aracaju (Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão, Maruim) e do consórcio do Baixo São Francisco, particularmente em Propriá, onde se constatou que além da declaração regular da geração do RCD, o município também respondeu pelas maiores gerações nesse território.

Na Tabela 54 é possível observar a significativa discrepância da geração per capita entre os quatro consórcios de saneamento existentes em Sergipe. A expressiva geração do território da Grande Aracaju ser justificada pela concentração da população e pela região ser polo de atividades econômicas em nosso Estado. O Agreste Central possui a menor geração de RCD, fato decorrente da ausência de dados durante o período de 2004 a 2008, dessa forma o valor reflete a geração média declarada entre os anos de 2009 a 2011 em quatro dos vinte municípios do território. Dentre os municípios que deixaram de informar sua geração de RCD no período estão Carira, Itabaiana, Nossa Senhora das Dores, Ribeirópolis e Pedra Mole que possuem expressiva população quando comparados a outros integrantes do território.

BOOK_LIVRO1.pdf 315 29/12/2014 11:20:39

Tabela 54: Sergipe. Geração média declarada de RCD por território, 2004 a 2011.

Território	Geração (t/ano)	Geração (kg/(hab.ano)	Geração (kg/(hab.dia)
Baixo São Francisco Sergipano	13.664,33	37,56	0,134
Agreste Central	445,00	1,55	0,005
Sul e Centro Sul Sergipanos	5.795,50	12,28	0,043
Grande Aracaju	205.222,70	21,68	0,077

Fonte: SNIS, 2005 a 2012.
Elaboração: M&C Engenharia.

Os valores declarados acompanham os indicadores de desenvolvimento urbano, mantendo relação com a geração pouca expressiva de RCD. Em Sergipe estes investimentos estão divididos entre os consórcios Sul e Centro Sul (15,0%), Agreste Central (10,0%) e Baixo São Francisco (17,0%); na grande Aracaju se concentra todo o restante (BRASIL, 2010b).

Além dos municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro que estão inseridos no território da Grande Aracaju, Propriá no Baixo São Francisco, detém a terceira maior geração de RCD, reafirmando que os investimentos em desenvolvimento urbano devam estar associados às exigências legais e práticas sustentáveis. A Figura 109 indica os valores da coleta de RCD nos consórcios de saneamento sem a Grande Aracaju.



Figura 109: Coleta de RCD (kg/hab.dia) nos consórcios de saneamento de Sergipe.
Fonte: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 316 29/12/2014 11:20:39

Os dados do SNIS (2012) para o Baixo São Francisco, Agreste Central, Sul e Centro Sul permitem afirmar que a geração declarada do RCD também não condiz com a população geradora, sugerindo que existe dificuldade não só em relação à quantificação, mas também a identificação do resíduo. Neste caso é possível apontar que exista aproveitamento dos RCD como material para aterro e regularização de terras e pavimentação de vias.

A Tabela 55 foi construída com os dados somente dos municípios de Aracaju e Propriá sobre o RCD, que se destacaram como municípios de maior geração de RCD.

Tabela 55: Geração média de RCD de 2004 a 2011.

Consórcio de Saneamento	Municípios com maior geração	Geração (t/ano)	Geração (kg/hab.ano)	Geração (kg/hab.dia)
Baixo São Francisco Sergipano	Propriá	4.475	156,95	0,430
Grande Aracaju	Aracaju	141.619	247,83	0,679

Fonte: SNIS (2005 a 2012).
Elaboração: M&C Engenharia.

Os dados do SNIS (2012) que incluem o ano de 2011 permitem indicar que a geração declarada de RCD é incerta para os consórcios de saneamento, e sugerem ainda dificuldades em classificar esse tipo de resíduo, uma vez que mesmo com crescimento populacional zero, a geração de RCD manteria índices decrescentes ao longo dos anos, fato que não se observa entre o período de 2008 a 2011.

Na Tabela 56 estão os dados do SNIS entre 2008 a 2011 agrupados por consórcios. Apesar do decréscimo dos valores declarados, os territórios do Baixo São Francisco e da Grande Aracaju se afirmam como polos de geração de RCD na escala estadual.

BOOK_LIVRO1.pdf 317 29/12/2014 11:20:39

Tabela 56: RCD coletado entre 2008 e 2011 nos consórcios de saneamento de Sergipe.

Consórcios de Saneamento	Total de RCD Coletado (tonelada/ano)						
	2008	2009	% de crescimento	2010	% de crescimento	2011	% de crescimento
Baixo São Francisco	3.000	4.337	44,5	9.720	44,61	2.062	-78,78%
Agreste Central	-	225	-	400	-	120	70%
Sul e Centro Sul	9.600	16	-99,8	135	843,75	1.015	751,85%
Grande Aracaju	160.950	183.182	13,8	247.754	35,25	182.227	-26,44%

Fonte: SNIS (2008 a 2012 e 2005 a 2012).
Elaboração: M&C Engenharia.

Para a composição da Tabela 57 foram utilizados os dados do SNIS entre 2004 a 2011, visando estimar a geração do RCD em Sergipe. Na coluna 'RCD declarado' os valores correspondem aos dados declarados pelos municípios, ao SNIS para o período, que foram agrupados por consórcios. Com relação à pesquisa SNIS entre 2004 a 2011, 72% dos municípios do Baixo São Francisco deixaram de informar a geração de RCD, no Agreste esse valor foi de 85% e no Sul e Centro Sul 75%. A Grande Aracaju apresentou maior regularidade de informações, mesmo assim 54% dos municípios não declararam geração de RCD, esse comportamento justifica os baixos valores para o 'RCD declarado', conduzindo a um panorama de subdimensionamento da geração e significativamente distante das práticas urbanas.

Ainda conforme indicador da pesquisa SNIS para a geração média de RCD per capita por habitante/ano para a região Nordeste do Brasil foi possível modelar os valores que compõem a coluna RCD SNIS² da Tabela 57. A sexta coluna da tabela contém a estimativa de geração do RCD como sendo de 1/3 da geração do resíduo sólido urbano. Ainda foi possível fazer correlação com valores obtidos na literatura a partir de Boscov (2008).

Os valores mínimos e máximos obtidos estão distantes de representarem uma modelagem precisa da geração do RCD no Estado de Sergipe, podendo-se atribuir essa incerteza a vários fatores dentre eles, a ausência de ferramentas de controle público sobre o gerenciamento do resíduo urbano e rural. Como aproximação

BOOK_LIVRO1.pdf 318 29/12/2014 11:20:39

de um valor que indique a geração de RCD em Sergipe, cabe aceitar como possível, uma estimativa de 411.638,78 toneladas/ano, perfazendo uma geração de 199,04 kg/hab/ano, até que se apresentem outras referências. O valor foi obtido através da mediana entre os dados apontados pela pesquisa SNIS e a referência de 1/3 do Resíduo Doméstico Urbano (RDO) e do Resíduo Público Urbano (RPU) coletado e disponível nas pesquisas do SNIS (2011).

Tabela 57: Estimativa de geração do RCD em Sergipe.

Consórcios	Estimativa de geração do RCD Coletado (tonelada/ano)					
	Nº de municípios	População (2010)	RCD declarado	RCD - SNIS[1]	1/3 RDO + RPU[2]	BOSCOV (2008)
Baixo São Francisco	28	363.644	13.664,33	42.946,36	101.820,32	181.822,00
Agreste Central	20	286.322	445,00	33.814,63	80.170,16	143.161,00
Sul e Centro Sul	16	471.508	5.795,50	55.685,09	132.022,24	235.754,00
Grande Aracaju	11	946.543	205.222,70	111.786,73	265.032,04	473.271,50
Sergipe	75	2.068.017	225.127,53	244.232,81	579.044,76	1.034.008,50

[1] Valor médio per capita de 118,1 tonelada/1.000hab/ano.

[2] Valor atribuído por inferência em relação RDO + RPU como sendo de 36,5% indicando que a geração de RCD equivale a 1/3 da geração dos resíduos sólidos domiciliares e públicos. O valor de referência utilizado foi de 1,0 kg/hab/dia (SNIS, 2011) como sendo o indicador de Sergipe.

Com base na população projetada até 2033, e considerando a manutenção das dinâmicas em vigor da construção civil, a exemplo das práticas de canteiro de obra e uso de tecnologias menos sustentáveis, foi possível estimar a geração do RCD em três intervalos de tempo distintos, conforme valores apresentados na Tabela 58, além da geração do ano de 2013. Os dados da Tabela 58 foram obtidos a partir da pesquisa SNIS e a referência de 1/3 do Resíduo Doméstico Urbano (RDO) e do Resíduo Público Urbano (RPU) coletado (SNIS, 2011).

BOOK_LIVRO1.pdf 319 29/12/2014 11:20:39

Tabela 58: Estimativa da geração dos resíduos da Construção Civil em Sergipe até 2033.

Parâmetro	Prazo	Ano	Agreste Central	Baixo São Francisco	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
RCD (t/ano)	Atual	2.013	60.001,03	76.174,64	202.485,20	98.385,64	437.046,52
	Curto	2.018	61.701,00	78.309,15	216.864,11	100.327,48	457.201,33
	Médio	2.023	64.604,00	81.963,15	234.409,95	104.319,00	485.296,24
	Longo	2.033	70.343,70	89.309,25	269.103,36	112.525,13	541.281,44

Elaboração: M&C Engenharia (2013).

Cabe ressaltar que a Grande Aracaju detém maior número de indústrias e também os maiores investimentos destinados ao desenvolvimento urbano, indicando que a discrepância na geração do RCD em Sergipe tenderá a persistir. A capital sergipana acompanha o crescimento da geração do RCD apresentada pela região Nordeste.

Estudos sobre a geração do RCD especificamente voltados para o município de Aracaju publicados em 2005 obtiveram o valor de 320 kg/(hab.ano) de RCD (DALTRO FILHO et al., 2005). Ao se utilizar a referência de Boscov (2008) que considera uma geração entre 13 a 67% dos resíduos sólidos urbanos e tomando-se os valores de referência do ano de 2005 sobre o total dos resíduos coletados têm-se que a geração de RCD variou entre 43 kg/hab.ano a 224 kg/hab.ano a considerar-se a população de 491.898 habitantes (IBGE,2005). As diferenças entre os valores permite afirmar que existe intensa atividade urbana em Aracaju e seu entorno, bem como aponta um crescimento da geração per capita maior que as estimativas previstas na literatura acadêmica.

Em 2006, a disposição média mensal de RCD no lixão da Terra Dura foi da ordem de 591,82 toneladas. Essa disposição foi efetuada pelas transportadoras de entulho, empresas, particulares ou avulsos (TAVARES, 2007). A Figura 110 indica a evolução da geração dos RCD nos anos de 2001 a 2011 em Aracaju e foi construído com base nos dados do SNIS (2012). Verifica-se que, apesar da desaceleração dos volumes coletados em 2011, a tendência é de crescimento da geração de RCD.

BOOK_LIVRO1.pdf 320 29/12/2014 11:20:39

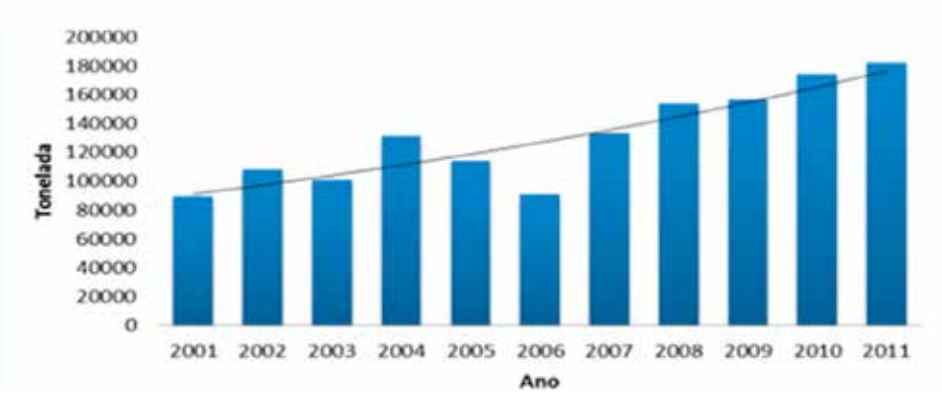


Figura 110: Coleta de RCD em Aracaju de 2001 a 2011.
Fonte: SNIS (2001 a 2011).
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

No diagnóstico sobre RCD de Aracaju realizado em 2005 (DALTRO FILHO *et al*., 2005) foi possível constatar que as obras irregulares predominam na geração e disposição clandestina dos RCD no meio urbano, além de que a massa específica aparente dos RCD de Aracaju em 2005 foi de 1.235 Kg/m². Na Figura 111 se percebe que as reformas são a menor parcela das atividades geradoras de RCD em Aracaju, seguidas das novas construções e principalmente das atividades irregulares que responderam por 60%.



Figura 111: Aracaju. Distribuição do RCD por tipo de obra geradora.
Fonte: Daltro Filho *et al* (2005).
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 321 29/12/2014 11:20:39

As atividades irregulares da construção civil contribuem com maior geração por estarem à margem dos princípios e técnicas pertinentes ao Gerenciamento do RCD. Para Carvalho (2008) a solução para o RCD com geração inevitável, reside na busca para a reutilização, a reciclagem ou o descarte ambientalmente adequado, nessa ordem de prioridade. Destaca ainda que a reutilização e a reciclagem só serão viáveis se os vários tipos de resíduos estiverem adequadamente separados. Neste caso é essencial o comprometimento do gerador para garantir a viabilidade do aproveitamento mineral do RCD.

Em resposta a geração desordenada e pouco segregada dos RCD advinda das atividades irregulares, o poder público no município de Aracaju, adotou como alternativa a implantação de 56 caixas coletoras estacionárias (33 caixas de 5m², 22 caixas de 30m² e 1 caixa de 15m3) distribuídas em pontos estratégicos da cidade de Aracaju destinados a disposição do RCD (TAVARES, 2007). No entanto, a exemplo do que ocorre em outros municípios, se constata a manutenção das disposições irregulares de RCD em Aracaju. Esse comportamento sugere que as ações municipais devem estar associadas a diretrizes e princípios da Gestão do RCD, atentando-se as etapas de geração, segregação e transporte prioritariamente.

Com relação ao transporte do RCD, os veículos utilizados no município de Aracaju são os de grande, médio e pequeno porte. O transporte feito por carroças conduzidas por tração animal também contribui para disposição irregular, pois os volumes deixados nos terrenos baldios e na malha urbana se caracterizam por estarem próximos dos geradores e organizados em pequenos volumes, proporcional aos transportados em carroças.

Em Aracaju, a maioria dos proprietários das empresas transportadoras de entulhos afirma desconhecer a Resolução Nº 307/2002 do CONAMA (TAVARES, 2007). O descarte do RCD no lixão do Bairro Santa Maria era pouco utilizado pelas empresas em virtude da distância, implicando em aumento dos custos para transporte do RCD. Hoje, com a desativação desse lixão, a tendência é aumentar a disposição do resíduo classe "A" na Unidade de Reciclagem da Empresa Torre, recentemente construído no município de Nossa Senhora do Socorro, e os rejeitos para o Aterro Sanitário da Estre.

As carroças conduzidas por animais de tração são muito utilizadas em Aracaju por geradores informais, que são responsáveis por pequenas reformas,

BOOK_LIVRO1.pdf 322 29/12/2014 11:20:39

autoconstrução e a disposição irregular por parte desses carroceiros se dá em terreno baldio mais próximo (TAVARES, 2007).

Ainda com relação ao transporte e disposição, Tavares (2007) afirma que em Aracaju não foi prevista punição ou multa para empresas que disponham RCD nas áreas não licenciadas.

Outra forma de disposição irregular está no uso do RCD como material para aterro, principalmente em áreas alagadiças. Nas Figuras 112 e 113 se constata a prática de disposição irregular em áreas próximas de corpos hídricos, propícias à contaminação das águas e do solo no entorno e em rodovias da zona de expansão de Aracaju.



Figura 112: RCD disposto às margens de corpo hídrico – Zona de Expansão de Aracaju.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.



Figura 113: RCD disposto às margens de rodovia – Zona de Expansão de Aracaju.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 323 29/12/2014 11:20:39

Na capital sergipana, as áreas de bota-fora estão espalhadas pelos bairros indistintamente nos quais normalmente se depositam os RCD oriundos da construção e de demolições. A Figura 114 dimensiona a distribuição geográfica de alguns bairros com disposição irregular no município (DALTRO FILHO *et al*., 2005).

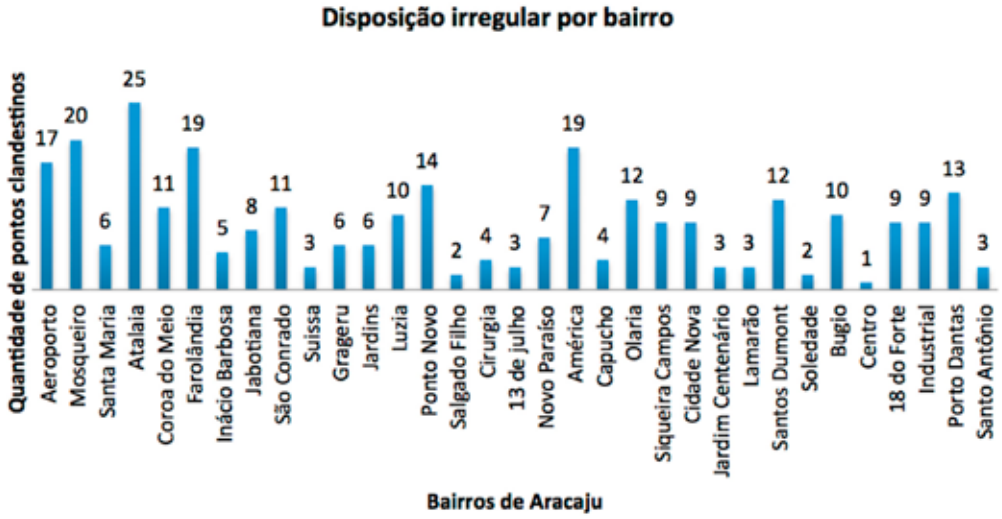


Figura 114: Aracaju. Quantitativo dos pontos de distribuição irregular de RCD por bairro.
Fonte: Daltro Filho et al., (2005).

Quanto à gravimetria, se observou em Aracaju a predominância média de cinco tipos de entulhos resultantes de pontos de descargas clandestinos, quais sejam: torrões de argamassa (40,68%), solo/areia (22,86%), restos em geral (18,84%) e cerâmica vermelha (10,37%) e branca (5,20%) (TAVARES, 2007).

A gravimetria do RCD de Aracaju possui condições favoráveis ao aproveitamento, uma vez que pouco mais de 80% é da Classe A, podendo ser reciclado para emprego na forma de agregado. Entretanto, cabe observar que os volumes gerados superam as expectativas, fato que se contrapõe as boas práticas da construção civil, além disso, indica relativo descontrole da atividade. Ainda é possível sugerir que os RCD gerados em Aracaju, apesar do potencial de aproveitamento, podem ter elevada variabilidade mineral o que reduz sua empregabilidade.

Na Figura 115 está representada a gravimetria do RCD do município de Aracaju, onde se observa a predominância dos componentes minerais passíveis de aproveitamento em áreas destinadas à produção do agregado reciclado, identificadas como usinas de reciclagem de RCD.

BOOK_LIVRO1.pdf 324 29/12/2014 11:20:39

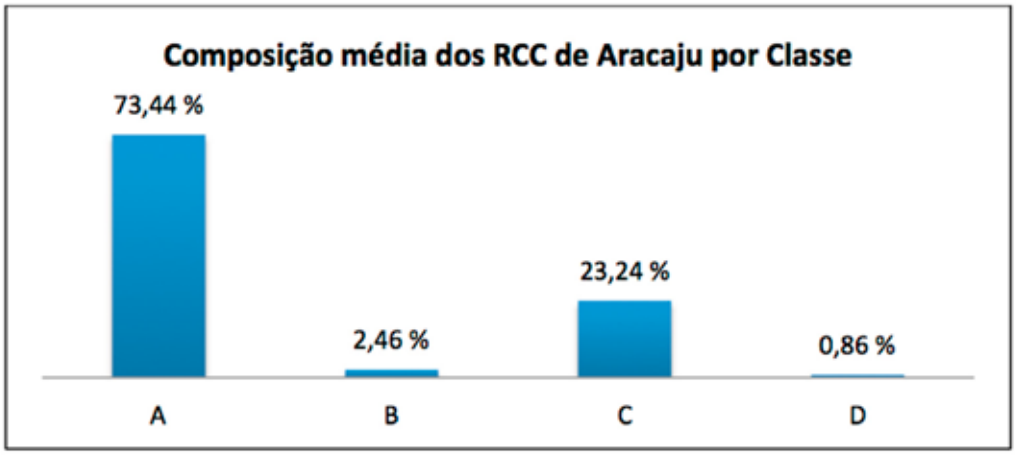


Figura 115: Gravimetria do RCD no município de Aracaju por classe.
Fonte: Daltro Filho *et al* (2005).

Vale ressaltar que em agosto de 2013 a usina de reciclagem de RCD da Torre Empreendimentos inicia as atividades para produção do agregado reciclado (Figuras 116 e 117). A unidade fica localizada no Polo de Gerenciamento de Resíduos, no município de Nossa Senhora do Socorro, na região da Grande Aracaju. Por ser uma unidade privada, a usina iniciou atividades somente com RCD de empresas da construção civil e seus primeiros clientes atuam em Aracaju. Em função da localização, a unidade de reciclagem deve concentrar a destinação do RCD gerado pelos 11 municípios que formam o consórcio da Grande Aracaju, com perspectiva de ampliar sua área territorial de atuação.



Figura 116: Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição – Nossa Senhora do Socorro.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 325 29/12/2014 11:20:39



Figura 117: Complexo de britadores de mandíbula da Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição – Nossa Senhora do Socorro.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

A usina de reciclagem de RCD da Torre cobra sobre taxa para receber RCD não segregado e misturado ao RCD da classe A. A cobrança diferenciada pode ser vista como uma política inibidora as práticas de canteiro, entretanto não se mostra eficaz em pelo menos dois aspectos: o primeiro com relação à destinação de RCD contaminado que reafirma práticas do poluidor pagador; a segunda por prejudicar a produção do agregado reciclado com presença de substâncias minerais contaminantes, reduzindo a empregabilidade e alterando requisitos técnicos relacionados ao desempenho do produto reciclado.

A capacidade de redução do complexo de britadores de mandíbula e martelo da usina de reciclagem de RCD da Torre é de aproximadamente 100 toneladas dia. Como outras unidades de redução do RCD do país, a usina sergipana também mantém um histórico de pouco recebimento de RCD nos meses iniciais de funcionamento (agosto e setembro de 2013). No entanto, a perspectiva de produção de rachão, brita, pó de brita para pavimentação e produção de pré-fabricados com agregado reciclado, além das sobre taxas para destinação dos RCD, torna a usina um investimento promissor para região da Grande Aracaju.

Em relação aos municípios do Baixo São Francisco não se constatou a existência de acondicionadores destinados a armazenagem temporária de RCD,

BOOK_LIVRO1.pdf 326 29/12/2014 11:20:39

independentemente de sua classe. Até o momento da remoção, o RCD é empilhado temporariamente na via pública e calçadas, não havendo qualquer controle ou fiscalização pelo poder público em relação à segregação, tampouco há registro de substâncias contaminantes, tóxicas ou perigosas dispostas.

Em 18 % dos municípios do Baixo São Francisco, o gerador compartilha ou realiza as suas expensas a remoção do RCD com o poder público. Nestes casos o resíduo é utilizado como aterro em áreas alagadiças a exemplo de Porto da Folha, Ilha das Flores, Poço Redondo, indicando a utilização de áreas com a presença de corpos hídricos livres. Quanto aos outros 82 % dos municípios, o transporte do RCD é feito pelo poder público e a destinação final compreende: a) a utilização para pavimentação, reduzindo a presença de buracos em vias não asfaltadas, melhorando as condições de tráfego e acesso da população; b) a disposição em lixão, da forma como são transportados.

Tanto a geração desordenada do RCD quanto sua destinação inadequada apontam para uma indústria da construção civil com práticas relacionadas ao improviso, ao tempo que se distanciam da política nacional de resíduos sólidos. Na esfera do poder municipal é possível indicar que a eficiente fiscalização sobre a autorização e licenciamento das obras civis iniba os efeitos da excessiva geração e conduzam para projetos e execuções de obras racionalizadas.

O licenciamento das obras no município, independente das demandas de desenvolvimento, é o instrumento que interliga e pode controlar a GRCC e os recursos naturais consumidos, sobretudo pelos grandes empreendimentos. A elaboração dos Projetos de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil (PGRCC) reduz a informalidade e contribui para viabilizar destinações mais adequadas ao RCC. O controle sobre o licenciamento e o PGRCC pode se realizar pelo confronto de informações entre gerador, transportadores e beneficiadores dos RCC.

2.6.6 Resíduos agrossilvopastoris

O segmento agrossilvopastoril e as agroindústrias associadas vêm ganhando cada vez mais espaço e força no nosso país, fazendo com que seja necessário considerar e quantificar os impactos positivos e negativos que os resíduos gerados a partir dessas atividades causam ao meio ambiente. Para isso, torna-se imperativo que a mentalidade de todos os elos envolvidos nas diferentes cadeias

BOOK_LIVRO1.pdf 327 29/12/2014 11:20:39

de produção seja modificada. É preciso, em suma, haver mudança de perspectiva e de entendimento sobre a natureza dos resíduos e, dessa forma, o que é hoje considerado lixo, sobras ou refugo passe a ser encarado como fonte de benefícios e vantagens diretas ou indiretas, por meio do manejo racional ou da destinação final correta e adequada de tais resíduos.

Os resíduos agrossilvopastoris (RASP) constituem-se de materiais orgânicos e inorgânicos gerados nas atividades agropecuárias e pela silvicultura, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (BRASIL/2010; PEREIRA NETO, 2007). Nesse momento inicial do diagnóstico dos RASP em Sergipe, vale ressaltar que a disposição de qualquer resíduo na agricultura está diretamente relacionada à necessidade de minimização de efeitos do desenvolvimento da sociedade ao longo do tempo, efeitos estes nem sempre benéficos para o meio ambiente, à vida e ao próprio ser humano (ARMSTRONG, 2006).

A economia sergipana, segundo o Censo Agropecuário 2006, recebe forte contribuição das atividades agropecuárias. Considerando a realidade da produção agrícola e pecuária e as características socioeconômicas, a regionalização da agropecuária no Estado definiu os seguintes espaços geográficos: Tabuleiro Costeiro Norte, Tabuleiro Costeiro Sul, Grande Aracaju, Agreste e Sertão.

2.6.6.1 Resíduos Orgânicos

2.6.6.1.1 Resíduos agrícolas

No Estado de Sergipe dados referente aos resíduos orgânicos gerados pela agricultura, observados nos documentos “Produção Agrícola Municipal de Sergipe 2009”, (IBGE 2010) e o “Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas” (IPEA, 2012e) propiciam uma análise dos principais resíduos gerados, produtos e produção das lavouras temporárias e permanentes. Neste contexto, a Tabela 59 apresenta dados estimados de resíduos gerados pelas culturas temporárias mais representativas existentes no Estado de Sergipe no ano de 2010.

BOOK_LIVRO1.pdf 328 29/12/2014 11:20:39

Tabela 59: Sergipe. Resíduos gerados por culturas temporárias. 2010.

Cultura	Área Plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t/ano)	Resíduos gerados (t/ano)
Milho	172.941	172.941	703.294	407.911
Cana-de-açúcar	41.931	41.931	2.607.155	782.147
Feijão	42.213	42.213	28.369	15.036
Arroz	11.510	11.481	57.166	11.433
Mandioca	33.094	33.094	491.367	nd*

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal de Sergipe, 2010.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Os resíduos gerados no processamento do milho indicam à possibilidade de uso futuro desta energia, entretanto, a tecnologia atual não permite ainda empreendimentos economicamente viáveis de geração de energia a partir dos resíduos destas culturas (CTENERG, 2001). Sendo necessários incentivos à realização de pesquisas visando à descoberta de novas alternativas tecnológicas de reutilização deste resíduo.

O cultivo da cana-de-açúcar (Saccharumofficinarum L.) tem se destacado no mundo por sua grande utilidade agroindustrial. O Brasil ocupa a posição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar; a região Norte-Nordeste do país apresenta uma produtividade média de 79 ton/ha (setenta e nove toneladas por hectare), e o Estado de Sergipe detém uma produtividade de 62 ton/ha (sessenta e duas toneladas por hectare) (LIMA, 2012; CONAB, 2008).

A cana-de-açúcar apresenta um elevado potencial para produção de energia a partir dos resíduos (IPEA, 2012e). Para viabilizar uma maior disponibilização desta energia para a rede elétrica, será necessário vencer várias barreiras de ordem técnica, econômica e regulatória, por meio de mais incentivos econômicos para motivar os investimentos do setor privado na área. Mas estudos indicam que são econômica e financeiramente viáveis os empreendimentos para geração de energia dos resíduos da cana. A queima do bagaço é também vantajosa para as usinas, por eliminar o problema da destinação deste resíduo, que é muito volumoso e de difícil transporte (DANTAS FILHO, 2009). Em Sergipe, a destilaria Taquari, do grupo Samam, em Capela, realiza a cogeração de energia a partir do bagaço da cana, bem como a Agroindustrial Campo Lindo em Nossa Senhora das Dores, que gera 30MW durante 180 dias do ano (safra). No mesmo sentido tem-se a Usina Junco Novo e a Usina Termoelétrica Iolando Leite (Destilaria Carvão).

BOOK_LIVRO1.pdf 329 29/12/2014 11:20:39

Mas no caso da vinhaça, devido a seu elevado poder fertilizante, o uso para a produção energética torna-se uma alternativa menos atraente. Em todo o caso, existem alternativas que tentam aumentar o potencial de recuperação energética da vinhaça antes de sua disposição final como fertilizante e por meio da biodigestão anaeróbica, com consequente geração de energia elétrica através do biogás produzido e posterior disposição do efluente na lavoura como fertilizante (ROCHA, 2009).

Em Sergipe dos 75 municípios, 21 são produtores de cana-de-açúcar (MANOS, 2009). Na Figura 118 pode-se observar a aglomeração dos municípios produtores de cana-de-açúcar na tradicional região produtora do Estado de Sergipe, a Cotinguiba, situada no consórcio da Grande Aracaju.



Figura 118: Municípios sergipanos produtores de cana-de-açúcar.
Fonte: MANOS, 2009.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 330 29/12/2014 11:20:39

O Quadro 22 ilustra as unidades produtoras de cana-de-açúcar em Sergipe classificada por tipo de produção: açúcar, bioetanol, cadastradas no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), e duas destilarias produtoras de cachaça cadastradas no FIES (Federação de Indústria e Comércio de Sergipe).

Quadro 22: Sergipe: unidades produtoras de cana-de-açúcar, por município e Consórcios de Saneamento, 2007.

Unidade Produtiva	Município	Consórcio de Saneamento	Ano de instalação	Produ-ção
Agroindústria Campo Lindo Ltda	Nossa Senhora das Dores	Agreste Central	2008	Álcool
Companhia Brasileira de Açúcar e álcool – CBAA	Japoatã	Baixo São Francisco	2006	Álcool
Agroindústria Capela Ltda – Agroindústria Taquari	Capela	Baixo São Francisco	2008	Álcool
Junco Novo Ltda	Capela	Baixo São Francisco	2006	Álcool
Usina São José do Pinheiro Ltda – Usina Pinheiro	Laranjeiras	Grande Aracaju	2006	Álcool e açúcar
Usina Termo Elétrica Iolando Leite	Capela	Baixo São Francisco	2008	Álcool
Agroindústria Mota Ltda.	Capela	Baixo São Francisco	2000	Cachaça
Agroindústria Priapu Ltda	Santa Luzia do Itanhi	Sul e Centro Sul	2004	Cachaça

Fonte: BRASIL (2009); FIES (2010).
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Com relação à produção anual dos derivados do processamento da cana-de-açúcar em Sergipe, a Tabela 60 demonstra em dados quantitativos percentuais de unidades produtivas do Estado, na safra de 2009 (MANOS, 2009).

BOOK_LIVRO1.pdf 331 29/12/2014 11:20:39

Tabela 60: Sergipe: participação percentual dos principais produtos da cana-de-açúcar no Estado de Sergipe, 2009.

Usina	Produto (participação %)						
	Álcool Anidro	Álcool Hidratado	Total de Álcool	Açúcar	Cogeração	Cachaça	Total
Pinheiro	9	11	20	80	0	0	100,0
Taquari	0	65	65	0	30	5	100,0
Junco Novo	0	80	80	20	0	0	100,0
CBAA	50	50	100	0	0	0	100,0
Campo Lindo	0	90	90	0	10	0	100,0
Iolando Leite	0	77	77	0	10	13	100,0
Total	**9,8**	**62,2**	**72,0**	**16,6**	**8,3**	**3,0**	**100,0**

Fonte: MAPA (2009); FIES (20010).
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Ainda conforme MANOS (2009), é possível desenhar a atual cadeia produtiva da cana-de-açúcar (Figura 119), mostrando os principais subprodutos e bioprodutos segundo processamento obtidos a partir do açúcar e do etanol, bem como, agregação de valores e reaproveitamento.

BOOK_LIVRO1.pdf 332 29/12/2014 11:20:39

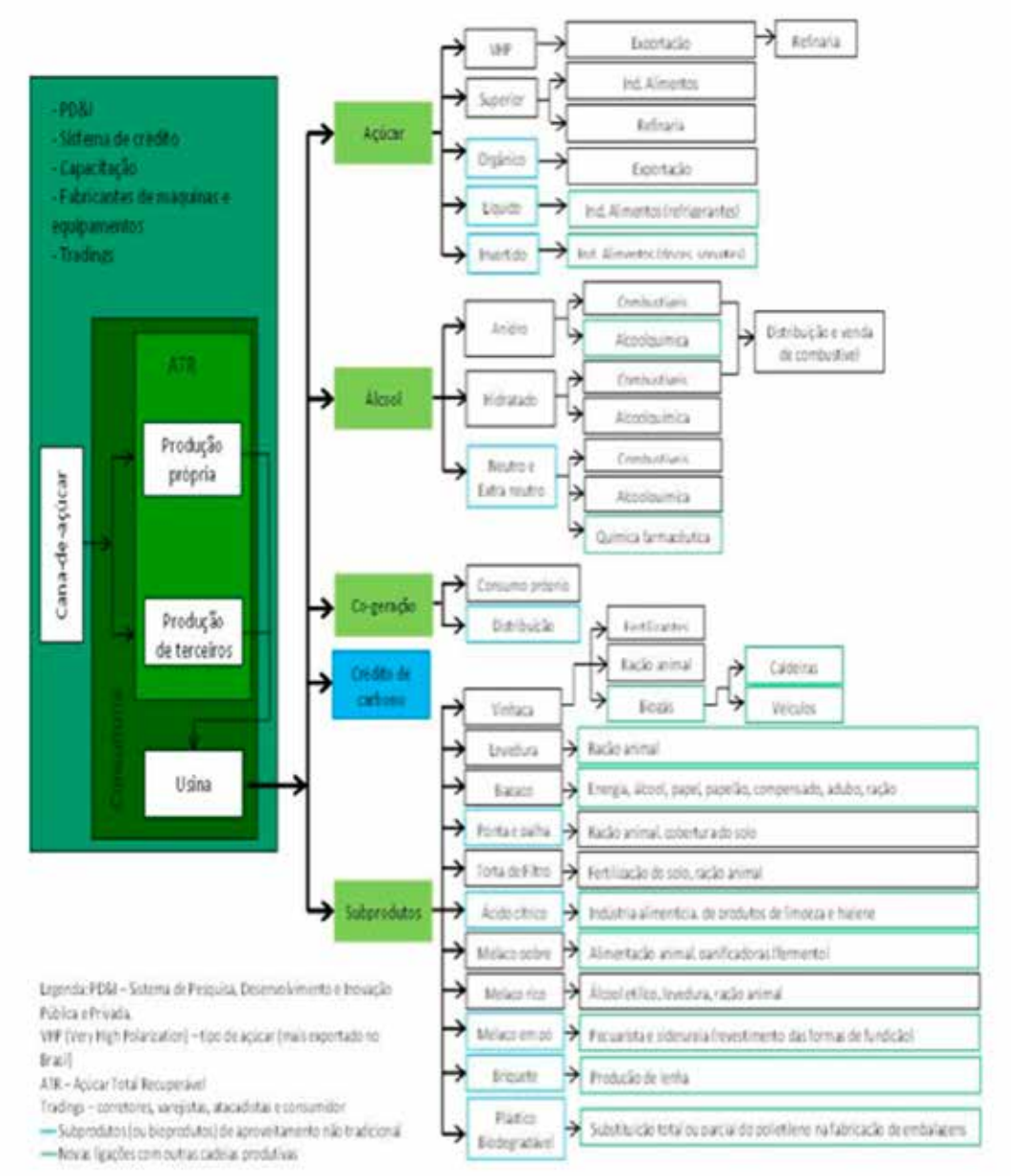


Figura 119: Cadeia produtiva do processamento da cana-de-açúcar.
Fonte: Manos (2009, p. 53).

Para as culturas do feijão, os baixos potenciais registrados em Sergipe indicam uma possível inviabilidade de uso econômico da energia dos resíduos para venda no mercado. O uso energético para autoconsumo nas agroindústrias pode ser viável em alguns casos, mas o uso destes resíduos para a produção de fertilizantes pode constituir uma alternativa economicamente mais vantajosa,

BOOK_LIVRO1.pdf 333 29/12/2014 11:20:39

principalmente com o aumento da demanda por adubo orgânico resultante do aumento da produção orgânica no Brasil (IPEA, 2012e).

No caso do arroz, já existe tecnologia disponível para o reaproveitamento do resíduo produzido (IPEA, 2012e). O aproveitamento energético da palha do arroz já tem sido feito em pequenas unidades produtoras. Para todas estas culturas, porém são necessários ainda estudos econômicos para avaliar se o uso energético seria mais vantajoso que outros usos alternativos, como cobertura do solo, adubação e nutrição animal (CTENERG, 2001). São diversos os produtos e subprodutos gerados pelo beneficiamento do arroz e a Figura 120 apresenta a quantidade aproximada de produtos e subprodutos obtidos a partir do beneficiamento do arroz em casca.

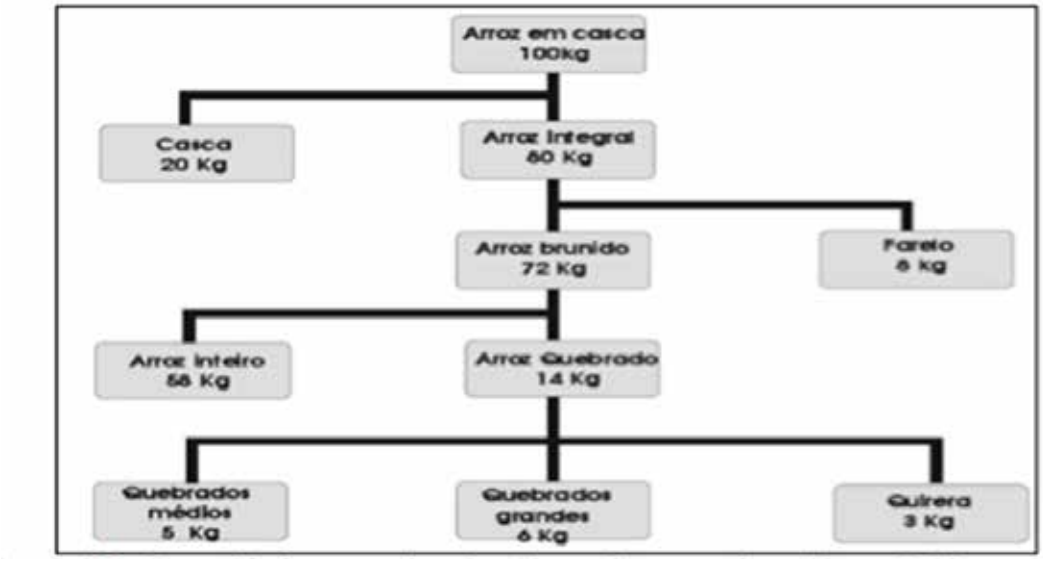


Figura 120: Quantidades aproximadas de produtos e subprodutos obtidos a partir do beneficiamento de arroz em casca.
Fonte: Menezes (2006, p. 19).

No Estado de Sergipe, a cultura da mandioca (Manihot esculenta) é geralmente praticada em consórcio com outras culturas. A mandioca é muito importante em Sergipe, sob o ponto de vista alimentar, como alternativa econômica de exploração agrícola em pequenas propriedades familiares e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar na sua maioria com alto grau de analfabetismo (CUENCA *et al*. 2006). O Estado possui cerca de 98% da área colhida com mandioca localizada em propriedades de até 50 ha. A mandioca gera renda

BOOK_LIVRO1.pdf 334 29/12/2014 11:20:39

e emprego em todas as regiões sergipanas, já que é cultivado em todo o Estado (IBGE, 2006) (Figura 121).

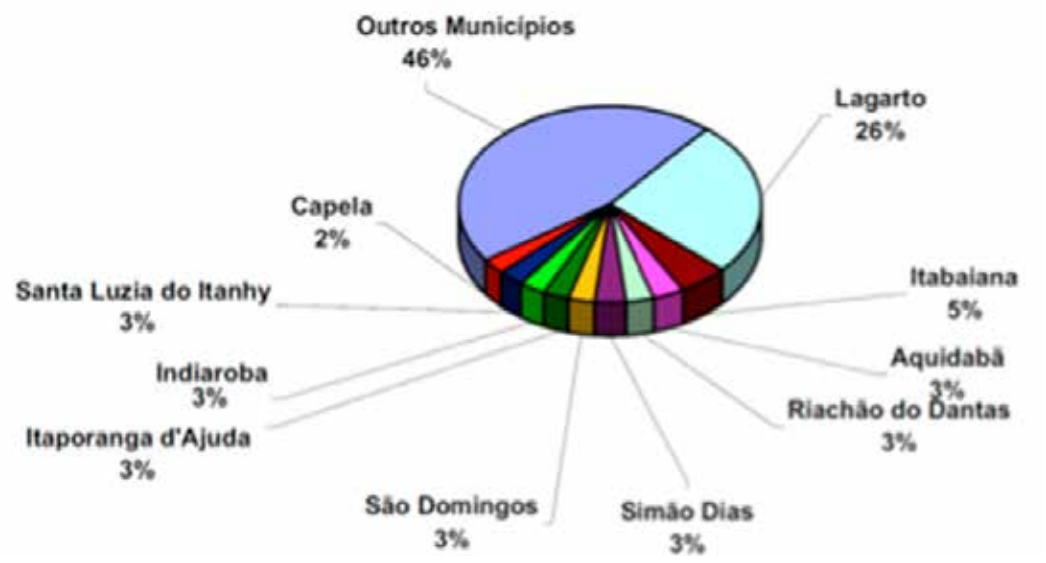


Figura 121: Participação percentual dos principais municípios de Sergipe na área colhida com mandioca.
Fonte: CUENCA *et al* (2006).
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

No tocante aos cultivos permanentes mais expressivos em Sergipe, a Tabela 61 apresenta dados sobre algumas culturas e suas gerações de resíduos para ano base de 2009, o dado mais recente.

Tabela 61: Sergipe. Resíduos gerados por culturas permanentes, 2010.

Cultura	Área Plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t/ano)	Produção Industrializada (t/ano)	Resíduos gerados (t/ano)
Banana	3.898	3.898	55.935	1.678	839
Laranja	53.001	53.001	784.382	753.007	376.504
Coco-da-baia	42.000	42.000	139.602	97.721	58.633

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal de Sergipe, 2010.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 335 29/12/2014 11:20:39

Em Sergipe, a cultura de banana está disseminada praticamente por todo o Estado. Porém ocorre em maior concentração nas microrregiões do Agreste de Lagarto, Litoral Sul Sergipano e Cotinguiba, ou seja, em terras do consórcio da Grande Aracaju e do Sul e Centro Sul. Os principais municípios produtores são: Arauá, Capela, Estância, Nossa Senhora das Dores, Lagarto, Malhador, Propriá (Perímetros Irrigados), Santo Amaro das Brotas e Siriri. Os principais municípios com potencial de expansão são: Cristinápolis, Itaporanga D'ajuda, Itabaianinha, Japoatã, Lagarto, Neópolis, Salgado.

Os resíduos da banana (folhas e engaço) já são utilizados para a produção artesanal de cordas, tapetes, chapéus, cestos, tecidos e papéis. Estes resíduos têm sido também empregados para a produção de polpa celulósica e papel, e para a incorporação em materiais de construção, produtos da indústria automotiva e artigos têxteis. Outra forma de reaproveitamento dos resíduos da banana é a produção de biocombustível através da conversão do açúcar em álcool por via fermentativa (SILVA et al., 2009).

Em Sergipe, a citricultura ainda é uma das atividades econômicas mais importantes da economia agrícola e se constitui no maior empregador do Centro-Sul do Estado. Segundo os dados da Produção Agrícola Municipal do IBGE, em 2007 a área colhida com laranja em Sergipe foi de 55.272 hectares, com uma produção de 764 mil toneladas e rendimento médio de 13,8 toneladas por hectare. Apesar da crise que atravessa, a citricultura sergipana tem apresentado ao longo dos últimos anos um aumento na área colhida e na produção de laranja (EMBRAPA, 2007). O município de Boquim, ainda hoje conhecido como a "terra da laranja", que por vários anos dividiu com Lagarto o posto de maiores produtores de laranja de Sergipe, atualmente ocupa um quinto lugar no ranking da produção estadual, antecedido por Itabaianinha, Cristinápolis, Salgado e Lagarto (IBGE, 2009).

Os resíduos da laranja também já têm mercado difundido, sendo o principal uso o complemento para a ração animal, tendo boa aceitação por bovinos e caprinos. O principal produto da laranja é o suco, porém vários subprodutos com valor comercial são obtidos durante seu processo de fabricação. Uma das alternativas de reaproveitamento dos resíduos da laranja é a sua utilização como substrato para a obtenção de enzimas hidrolíticas e oxidativas envolvidas na degradação de materiais lignocelulósicos, ou seja, estes resíduos servem de base para o desenvolvimento de fungos utilizados na degradação de materiais compostos por lignina e celulose. (ALEXANDRINO et al. 2007).

BOOK_LIVRO1.pdf 336 29/12/2014 11:20:39

Tradicionalmente localizado no espaço litorâneo, a plantação de coco ocupou historicamente um lugar de destaque na economia rural de Sergipe. Estudos de aproveitamento dos resíduos do coco vêm sendo desenvolvidos em Sergipe, por meio de pesquisa realizada junto a instituições de ensino e pesquisa que poderão ser utilizadas na gestão de resíduos sólidos no Estado. Podemos citar a propósito, o estudo realizado por Nunes et al. (2007) que visa a utilização de tecnologia para biodegradação da casca de coco sem gerar outros resíduos. Já o trabalho de Passos e Cardoso (2011) identificou a produção de óleo por meio da casca do coco anão.

A agricultura de Sergipe está em franca expansão. Os projetos irrigados com grande diversidade de exploração totalizam mais de 21 mil hectares de área irrigada, voltados para a agricultura, fruticultura, rizicultura, piscicultura e pecuária, e representam polos importantes de desenvolvimento rural para o Estado. A área irrigada do Platô de Neópolis, ao norte do estado, com canais de irrigação com capacidade para abastecer em torno de 7,3 mil hectares, originalmente foi projetado para os cultivos de laranja, manga, maracujá, banana e coco-anão (Figura 122), mas atualmente está sendo ocupado principalmente pela cana-de-açúcar, mandioca e grama.

BOOK_LIVRO1.pdf 337 29/12/2014 11:20:39

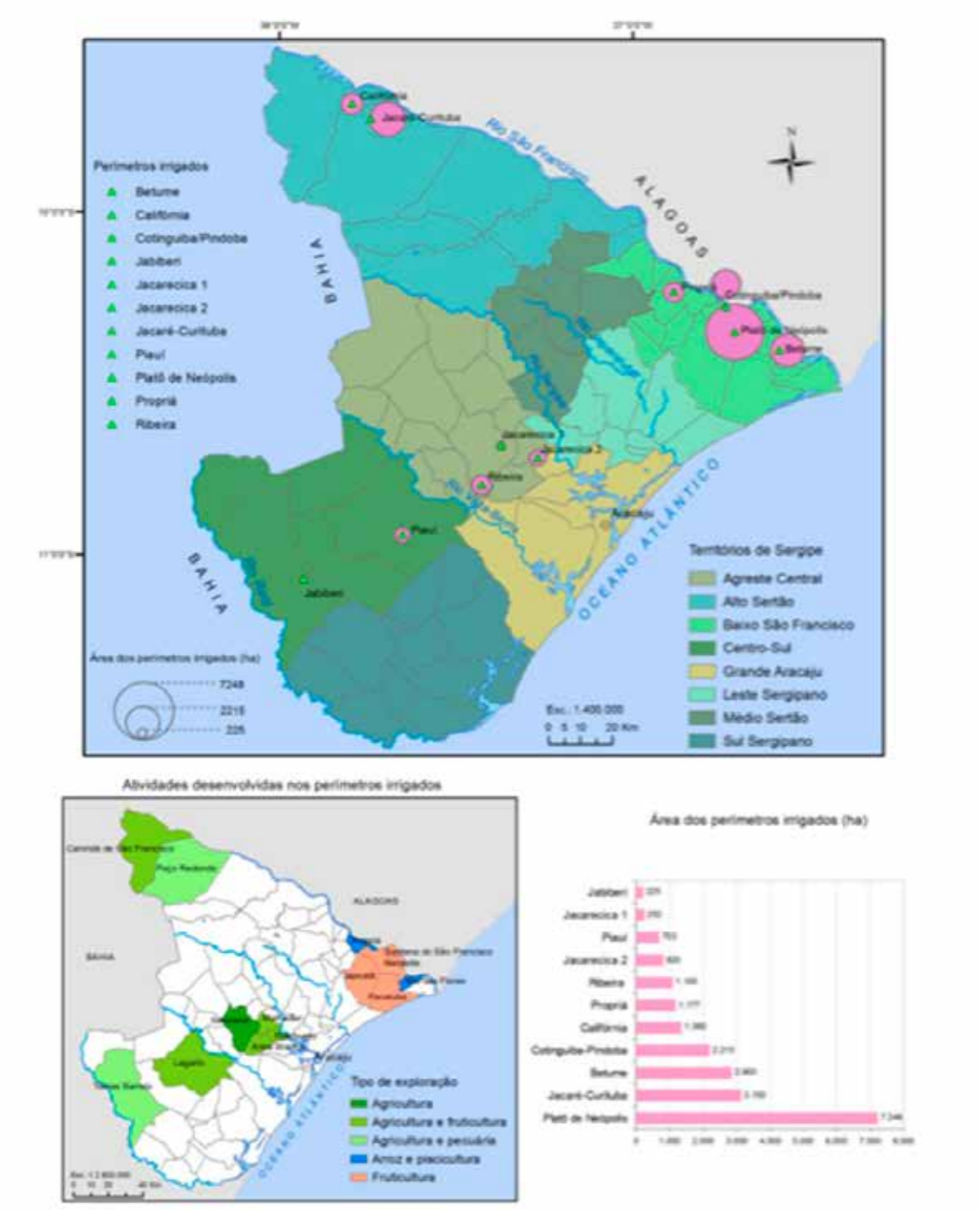


Figura 122: Localização e atividades desenvolvidas nos perímetros irrigados de Sergipe, segundo os municípios.

Fonte: IBGE, Base Cartográfica Integrada Digital do Brasil ao Milionésimo, 2007; SEPLANTEC/SE. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Sergipe, 2004.

BOOK_LIVRO1.pdf 338 29/12/2014 11:20:39

2.6.6.1.2 Resíduos da pecuária e matadouros

A pecuária é uma atividade econômica que acompanhou a trajetória histórica da formação territorial de Sergipe. Tal atividade é diversificada e inclui desde os tradicionais bovinos, os ovinos até e a criação de galináceos.

A pecuária de corte está mais concentrada na porção sudoeste do sertão (Poço Verde, Tobias Barreto e Simão Dias). Na pecuária, também merece destaque a produção de ovinos.

O consórcio do Baixo São Francisco, principalmente na sua porção noroeste, abriga a bacia leiteira de Sergipe, que tem sua principal base de produção em Nossa Senhora da Glória e nos municípios circunvizinhos de Graccho Cardoso, Porto da Folha, Poço Redondo, Aquidabã e Feira Nova. A consolidação da região como bacia leiteira ocorreu a partir de 1980, alguns anos após a instalação das primeiras fabriquetas de queijo. Anteriormente, a produção regional se baseava em produtos como o milho, o feijão e a pecuária de corte.

O Sertão já abrigou postos de resfriamento da Bethânia e da Parmalat. No caso da Bethânia, segundo o depoimento de um técnico da Emdagro, o fato de a empresa não dividir os riscos de perda do produto com o produtor, o prazo e a forma de pagamento praticados, e a existência das fabriquetas como uma alternativa de comercialização do leite acabaram inviabilizando a sua permanência na região.

No Estado de Sergipe, segundo Nunes (2011), são registrados 59 matadouros divididos entre abate de bovinos, suínos, caprinos e ovinos. A Figura 123 apresenta a quantidade de abates realizados nos territórios sergipanos no período de 2008-2009 (SERGIPE, 2010).

BOOK_LIVRO1.pdf 339 29/12/2014 11:20:39

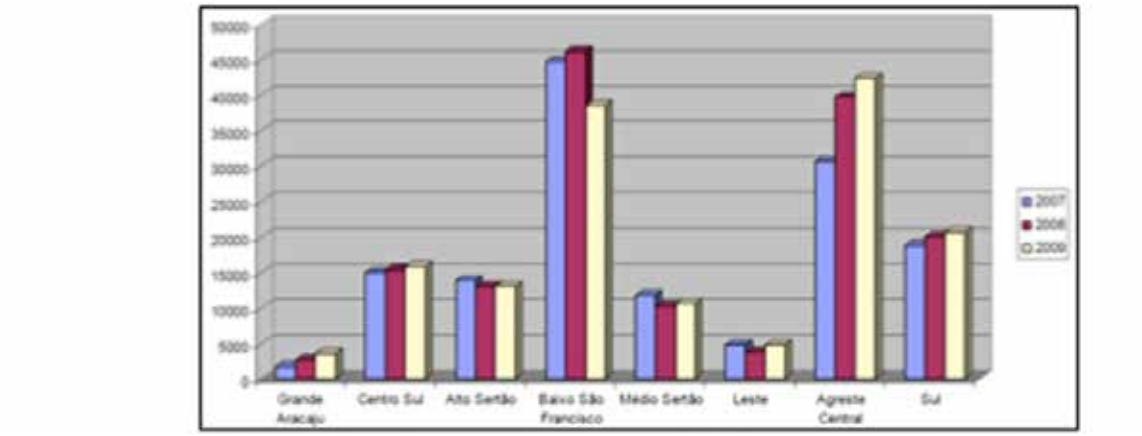


Figura 123: Quantificação de abates por território em Sergipe, 2008-2009.
Fonte: Nunes, 2011.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Não foi encontrado estudo local que estime a quantidade de resíduos sólidos e semissólidos gerados por matadouros/dia. Entretanto, segundo IPEA (2012e), são gerados diariamente no abate de galináceos os seguintes resíduos: penas, vísceras cruas, cabeças, pés, peles, gorduras, ossos, resíduos de cama de aviário, restos de carcaça, sangue, borra do flotador e efluente líquido.

Vale ressaltar que o tratamento e utilização inadequados dos resíduos avícolas podem render prejuízos para a avicultura. Os resíduos avícolas mais comuns são a cama do aviário, aves mortas, resíduos dos incubatórios e abatedouros. As camas dos aviários geralmente são incorporadas ao solo (em algumas regiões do país, a cama também serve de alimentação para bovinos). As aves mortas vão para compostagem. Já os resíduos dos incubatórios e dos abatedouros geralmente são usados para a fabricação de ração.

O tratamento dispensado aos resíduos avícolas oferece dois riscos. O primeiro é econômico e envolve as barreiras comerciais impostas aos países que não apresentam uma produção avícola sustentada. O segundo é a poluição que o manejo inadequado do resíduo avícola pode provocar.

Com relação ao abate de bovinos e suínos, segundo CETESB (2008), são gerados os seguintes resíduos: esterco (currais e pocilgas), pêlos/partículas de couro (depilação), material não comestível para graxaria (ossos, cabeça, gorduras

BOOK_LIVRO1.pdf 340 29/12/2014 11:20:39

e partes condenadas), conteúdo estomacal e intestinal (bucharia e triparia) e sangue. Em Sergipe, os principais matadouros encontram-se distribuídos por todos os territórios de desenvolvimento definidos pelo Governo estadual e também pelos consórcios de saneamento (Figura 124).

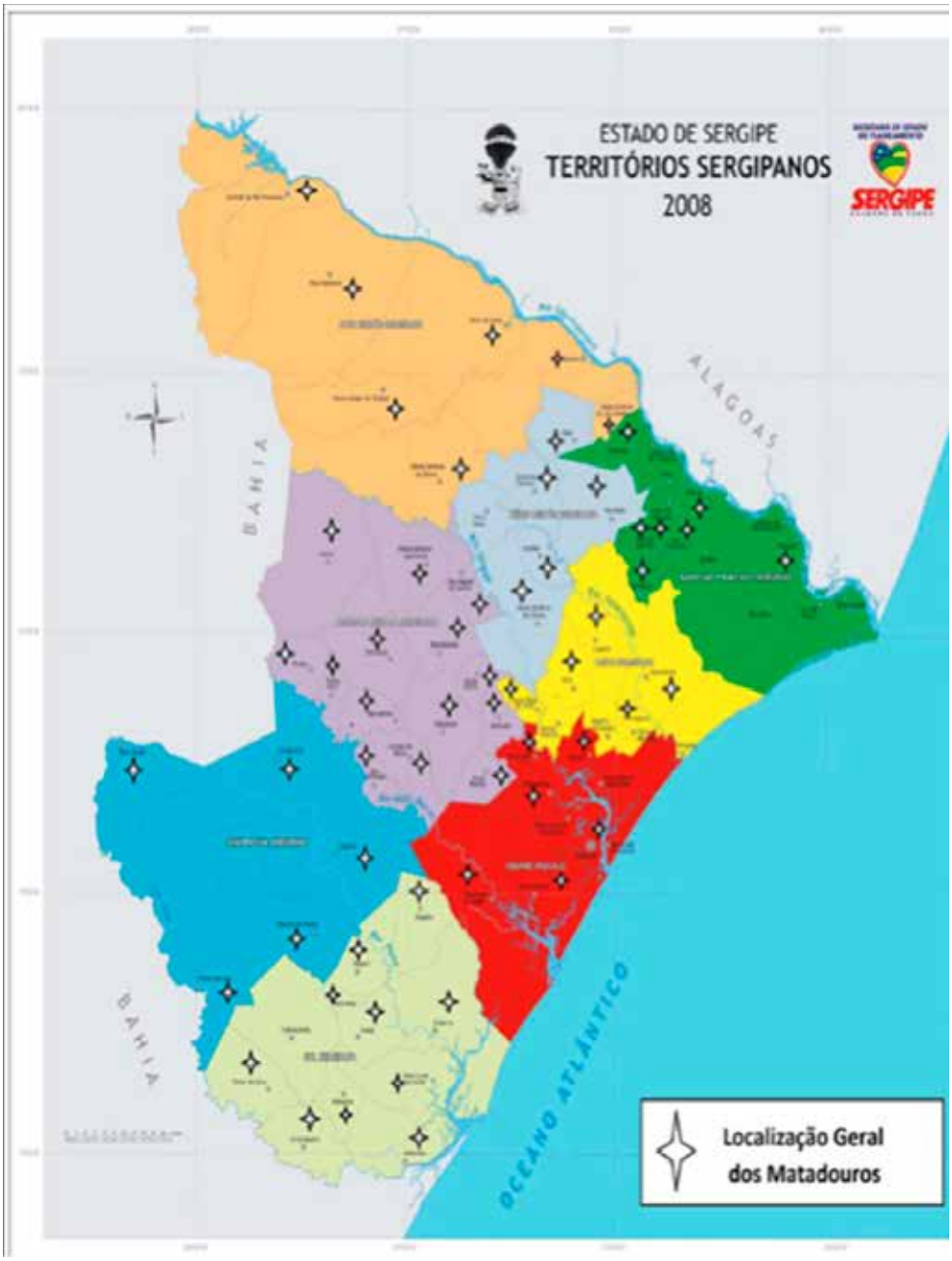


Figura 124: Distribuição de matadouros no Estado de Sergipe.
Fonte: Nunes, 2011.

BOOK_LIVRO1.pdf 341 29/12/2014 11:20:39

Dos 59 abatedouros existentes nos municípios Sergipanos, 41 são detentores de Auto de Infração expedido pelo órgão ambiental do Estado, por irregularidades relacionadas aos despejos de efluentes, carências de manutenção das lagoas de tratamento e ausência de licenciamento ambiental (NUNES, 2011). A Figura 125 apresenta a situação legal dos matadouros em Sergipe.

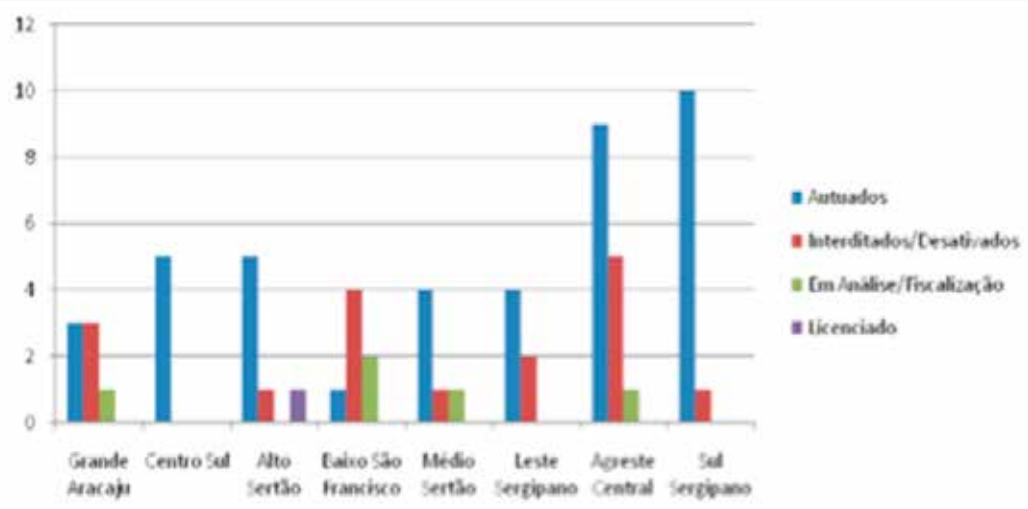


Figura 125: Situação legal dos matadouros do Estado de Sergipe.
Fonte: ADEMA, 2010.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

2.6.6.1.3 Resíduos da silvicultura

No Brasil, o setor agropecuário caminha para o uso mais intensivo das fontes não renováveis de energia. Entre as formas alternativas de energia renováveis, pode-se citar a de conversão da biomassa em energia secundária, destacando-se a biodigestão anaeróbia de resíduos (agroindustriais, domésticos, rurais etc.), o que permite o seu aproveitamento sob a forma de biogás/metano. A utilização dos biodigestores no meio rural tem merecido destaque devido aos aspectos de saneamento e geração de energia, além de estimularem a reciclagem orgânica e de nutrientes (OLIVEIRA, 2004). No entanto, salienta-se a necessidade de estudos mais aprofundados em tecnologias de aproveitamentos desses resíduos no Estado de Sergipe.

A silvicultura tem sido um dos setores da economia brasileira com maior crescimento nos últimos anos. A atividade da silvicultura se ocupa do estabelecimento,

BOOK_LIVRO1.pdf 342 29/12/2014 11:20:39

desenvolvimento e da reprodução de florestas, visando múltiplas aplicações, tais como a produção de madeira, o carvoejamento, a produção de resinas, a proteção ambiental, entre outros (IBGE, 2009). Assim como na maioria das atividades produtivas, o setor florestal apresenta perdas no processo produtivo, desde o corte da árvore até seu processamento em indústrias primárias e secundárias.

Grandes quantidades de sobras de menor valor comercial são produzidas, chamadas tradicionalmente de resíduos. Conforme a Lei N° 12.305 (BRASIL, 2010), os resíduos florestais se enquadram na classificação de resíduos agrossilvopastoris. Os produtos madeireiros são os mais importantes da cadeia florestal, do ponto de vista estritamente econômico. A partir do processamento primário, secundário ou terciário da madeira, as indústrias de base florestal produzem uma gama de produtos que se destinam a diferentes fins. O fluxograma da Figura 126 apresenta a cadeia produtiva específica do setor madeireiro.

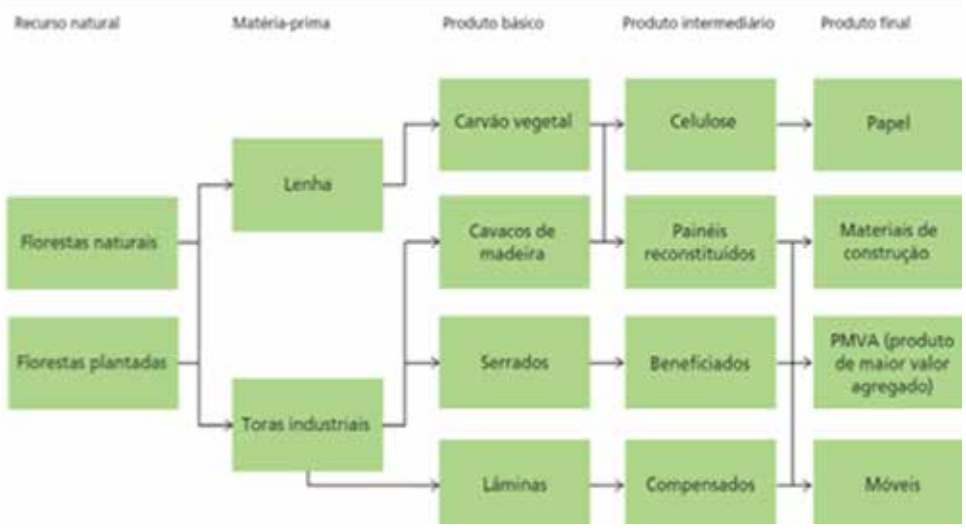


Figura 126: Cadeia produtiva do setor madeireiro.
Fonte: STCP (2011).

Segundo dados do IBGE, em 2010, em Sergipe, foram produzidos 3.790 m^3 de madeira em tora, 36.232 m^3 de lenha e 21(t) de carvão vegetal. Os resíduos de madeira são considerados heterogêneos devido às variedades em que se apresentam (como sobras de madeira, com ou sem casca, os galhos grossos e finos, as folhas, os tocos, as raízes, a serrapilheira e a casca), às diversas granulometrias da serragem e às diversas condições de armazenamento. Estima-se que em Sergipe

BOOK_LIVRO1.pdf 343 29/12/2014 11:20:39

sejam gerados aproximadamente, 4.075,00 m^3/ano de resíduos proveniente do processamento da madeira (IPEA, 2012e). Existem em Sergipe 74 fábricas de móveis.

Segundo Teixeira (2005), os resíduos da madeira podem ser reutilizados ou aproveitados de diversa maneira como mostra o Quadro 23.

Quadro 23: Utilização de resíduos da madeira.

Uso	Resíduos	Descrição
Adubo	Serragem em geral e madeira sólida picada.	Usada *in natura* ou após etapas de compostagem para proteção do solo e como adubo. Inclui a cama de aviário usada.
Cama de aviário	Serragem em geral.	Serragem macia para contato com animais. Após o uso, a serragem suja com dejeto pode ser usada como adubo.
Carvão e combustíveis	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras, cascas e galhos.	Processos industriais para produção de carvão, álcool, metanol e gás combustível.
Energia elétrica	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras, cascas e galhos, bem como briquetes de serragem prensada.	Usado como lenha em usinas termoelétricas para obtenção de energia elétrica. Há o problema da emissão de poluentes na atmosfera.
Energia térmica	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras, cascas e galhos, bem como briquetes de serragem prensada.	Queima para produção de calor. Uso em fornos de padarias, pizzarias, olarias e em cadeias industriais. Há o problema de emissão de poluentes na atmosfera.
Extração de óleos e resinas	Serragem em geral.	Extração industrial de óleos e resinas para uso como combustível, resinas plásticas, colas e essências
Madeira reconstituída	Serragem em geral.	Fabricação de chapas de madeira reconstituída.
Lenha	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras, cascas e galhos.	A utilização de lenha tem larga tradição no Brasil, porém, nos últimos anos, vem sedo diminuída devido à popularização do gás de cozinha.

Fonte: Teixeira, 2005.

Teixeira (2005) apresenta duas maneiras de valorizar o resíduo de madeira, as quais são a valorização energética, quando o destino do resíduo é o aproveitamento da biomassa com fonte de energia, e a valorização da matéria, quando a biomassa do resíduo é aproveitada como matéria-prima para fabricação de outros materiais.

BOOK_LIVRO1.pdf 344 29/12/2014 11:20:39

2.6.6.2 Resíduos inorgânicos

Os resíduos agrossilvopastoris inorgânicos classificam-se em: embalagens de agrotóxicos, embalagens de fertilizantes e insumos veterinários e resíduos sólidos domésticos na zona rural.

Segundo INPEV, em 2010, mais de 30 mil toneladas de embalagens foram retiradas do campo com destinação adequada por meio da reciclagem e/ou incineração, o que representa: a) 95% das embalagens primárias – aquelas que entram em contato direto com o produto – são retiradas do campo e enviadas à destinação ambientalmente correta; b) 94% das embalagens plásticas são destinadas; e c) 80% do total das embalagens comercializadas são destinadas. Em Sergipe, foram geradas aproximadamente 10.660 embalagens vazias de agrotóxico no ano de 2010 (Tabela 62).

Tabela 62: Sergipe. Destinação final acumulada de embalagens vazias destinadas de agrotóxicos, 2010.

Embalagens lavadas	Embalagens não lavadas*	Total geral	% em relação ao país	Ranking nacional
10.660	-	10.660	0,1	20

Fonte: IPEA, 2012f.
* Dado não disponível

2.6.7 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 sólidos de transporte (RST) são aqueles oriundos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, além de passagens de fronteira (Art. 13). Os resíduos gerados nesses estabelecimentos são considerados resíduos sépticos com organismos patogênicos presentes capazes de veicularem doenças originadas em outras cidades, estados, regiões ou países.

O Brasil possui cerca de 1.355.000 quilômetros de rodovias e 2.498 aeroportos, incluídas as pistas de pouso e a pequena malha ferroviária. As estradas

BOOK_LIVRO1.pdf 345 29/12/2014 11:20:39

são as principais vias de transporte de carga e de passageiro. 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).

2.6.7.1 Resíduos de serviços de transporte terrestre

Os RST oriundos de terminais de transporte são resíduos sépticos que porventura contenham organismos patogênicos, tais como materiais de higiene e asseio pessoal e restos de comida, cabendo ao gerador a responsabilidade pelo correto gerenciamento (PHILIPPI JUNIOR et. al. 2004 apud IPEA, 2012g).

Vale destacar que as empresas responsáveis pelos terminais (rodoviários e ferroviários) estão sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), em conformidade com o Artigo 20 da Lei Nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010).

Antes de apresentar dados a respeito dos resíduos de transporte terrestre oriundos de terminais de passageiros, cabe apresentar informações a respeito da malha rodoviária brasileira em geral e da sergipana em particular.

As estradas modernas surgiram no Brasil no século XIX. Em virtude da necessidade de escoamento dos produtos e o crescimento do intercâmbio comercial entre localidades e regiões, fez-se necessária à abertura de rotas mais adequadas. A implantação da indústria automobilística, em meados do século passado também foi fator determinante para a consolidação do transporte rodoviário como o mais utilizado no Brasil. No país, o setor de transporte é predominantemente rodoviário que corresponde a 96,2% da matriz de transporte de passageiros e de 61,8% da de transporte de cargas. A rede rodoviária é elemento fundamental nas cadeias produtivas do Brasil, pois une mercados promovendo a integração de regiões e Estados (IPEA, 2012g).

Segundo o Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS, 2011) embora o Governo Federal venha aumentando os investimentos nos outros modais, o rodoviário ainda é responsável por quase 63% do TKU (toneladas por quilômetro útil) movimentado no país, tendo transportado, em 2008, mais de 770 bilhões de TKU, volume 14% superior ao registrado em 2006.

BOOK_LIVRO1.pdf 346 29/12/2014 11:20:39

O grande volume movimentado e o fato de ser um dos modais com preço unitário mais elevado – perdendo apenas para o aéreo – fazem com que o transporte rodoviário de cargas tenha ampla representatividade nos custos logísticos do país. Em 2008, os gastos com a movimentação de carga pelas rodovias brasileiras foram de R$ 164,5 bilhões, ou 5,7% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (IPEA, 2012g)

Em Sergipe, de acordo com a ANTT (2009, apud IPEA, 2012g), o número de terminais intermodais de cargas segue exposto na Tabela 63.

Tabela 63: Quantidade de Terminais Intermodais em Sergipe.

Nº de Terminais	Modalidade de operação								
	AER	CAB	DUT	FER	HID	MAR	ROD	MULT	EAD
1	X	X				X			
2				X			X		

Fonte: Anuário estatístico dos transportes terrestres (ANTT, 2009 apud IPEA, 2012g).
Notas: AER: aeroviária; CAB: cabotagem; DUT: dutoviária; FER: ferroviária; HID: hidroviária; MAR: marítima de longo curso; ROD: rodoviária; MULT: multimodalidade não especificada; EADI: estação aduaneira de interior.

O transporte coletivo de passageiros é um serviço público de competência das Prefeituras e consequentemente do Estado, explorado pela iniciativa privada, através de concessão, permissão ou autorização. Essa transferência para o setor privado obriga as Prefeituras a executarem, regularem e fiscalizarem a qualidade dos serviços prestados aos usuários. Segundo a ANTT (2013), o grau de importância desses serviços é medido quando se observa que o transporte rodoviário por ônibus é a principal modalidade na movimentação coletiva de usuários, nas viagens de âmbito interestadual.

Diante do fluxo de pessoas, os terminais de passageiros e os veículos que neles transitam correspondem também a uma considerável fonte de geração de resíduos. Contudo, a ANTT não dispõe de dados quantitativos e qualitativos sobre a geração de resíduos nos Terminais rodoviários e ferroviários.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) também não possui dados consolidados. Os responsáveis pelo fornecimento destas informações são

BOOK_LIVRO1.pdf 347 29/12/2014 11:20:39

as empresas que operam os terminais, as quais devem elaborar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, mas a Resolução Nº 005/1993 do CONAMA não determina que os dados dos programas de gerenciamento sejam consolidados em uma única base.

Em Sergipe, as informações referentes aos terminais rodoviários de passageiros também não são integradas a qualquer banco de dados. Mas o Sistema Integrado de Transporte Urbano de Aracaju está organizado a partir dos terminais de integração e linhas integradas através de seis terminais: Maracaju, Terminal DIA, (Distrito Industrial de Aracaju), Leonel Brizola ou Zona Oeste, Terminal Minervino Fontes ou Zona Sul (Atalaia Velha), Terminal Jornalista Fernando Sávio (Centro), Terminal Manuel Aguiar Menezes ou terminal do Mercado (SANTOS; BRAGHINI, 2009).

Agregados a este sistema urbano inclui-se os terminais de Nossa Senhora do Socorro, Rosa Elze em São Cristóvão e Barra dos Coqueiros, o chamado Sistema Integrado Metropolitano. Os outros municípios do Estado possuem rodoviárias e desenvolvem o transporte de passageiros por ônibus, "ligeirinhos" ou micro-ônibus e topiques.

No sistema de transporte urbano e metropolitano da grande Aracaju atuam oito empresas: Viação Progresso Ltda, Viação Halley Ltda, São Pedro Ltda, Cidade Histórica Ltda, Viação Cidade Jardim Ltda, Transporte Tropical Ltda, São Cristóvão Transporte Ltda e Viação Cidade Aracaju Ltda. Em média essas empresas transportam 7 milhões de passageiros ao mês chegando a perfazer um total 3.736.578 km rodados pelas 86 linhas do sistema (SETRANSP, 2013).

A limpeza e coleta dos resíduos gerados nestes estabelecimentos são realizadas pela empresa Torre Ltda., monitorada pela Empresa Municipal de Serviços Urbanos – EMSURB, na Capital. Nos municípios sergipanos os serviços de coleta de resíduos nos terminais de passageiros são realizados pela Prefeitura ou empresa contratada para desenvolver os serviços de limpeza urbana. Alguns terminais adotam a coleta seletiva, deixando a cargo de catadores ou cooperativas a tarefa de triagem dos materiais.

Quanto ao acondicionamento de resíduos nos estabelecimentos rodoviários e nos terminais, verifica-se a disponibilização de coletores fixos e móveis (Figuras 127 e 128). Em alguns locais, observa-se o armazenamento em expurgos e containers.

BOOK_LIVRO1.pdf 348 29/12/2014 11:20:39



Figura 127: Agente de limpeza no Terminal Zona Oeste, Aracaju.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 128: Coletores de resíduos no rol de passageiros, Rodoviária Nova, Aracaju.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 349 29/12/2014 11:20:39

De acordo com Santos e Braghini (2009), os piores índices de limpeza, disposição de coletores de resíduos, estrutura física, sinalização e higienização dos sanitários foram registrados nos terminais do Centro, do D.I.A. e do Mercado, neste último verifica-se até a ausência de sanitários. No ano de 2013 verificou-se a instalação de sanitários ecológicos, mesmo assim, não foi constatado situações de melhorias nesse quesito.

O Sindicado das Empresas de Transporte de Passageiros do Município de Aracaju – SETRANSP – desenvolve alguns Projetos na área ambiental, tais como:

1. **Clean Up The Word** - No ano de 2011 foram convocadas empresas e filiadas para participarem do Projeto Dia Mundial da Limpeza, que acontece desde 2003 em 125 países. Esse evento proporcionou a reunião de 600 pessoas no dia 17 de setembro para o grande mutirão em defesa do meio ambiente, nas praias da Atalaia e da Costa, com isto, a Cidade de Aracaju tornou-se primeira Capital do Nordeste a engajar ao projeto internacional (SETRANSP, 2013);

2. **Programa de coleta seletiva -** desde 2005 o SETRANSP realiza esse tipo de coleta nas suas instalações, e a coleta do material é feita pela Prefeitura Municipal de Aracaju, uma vez por semana (SETRANSP, 2013);

3. **Projeto Despoluir -** esse projeto é resultado de uma parceria entre a Petrobras, o Programa Nacional de Racionalização do uso dos derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET), a Confederação Nacional de Transportes (CNT) e a Empresa Internacional de Monitoramento e Supervisão de Serviços, juntamente com a FETRABASE (Federação das Empresas de Transporte dos Estados da Bahia e Sergipe). O objetivo é reduzir o consumo específico do óleo diesel, o que representa, aproximadamente, a redução de 50 mil barris por dia, visando à diminuição das emissões veiculares proporcionando melhoria na qualidade do ar. O projeto despoluir pretende promover a consolidação do mercado de transporte sob a perspectiva de um serviço com segurança e qualidade (SETRANSP, 2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 350 29/12/2014 11:20:39

Em Sergipe, não existem políticas públicas direcionadas especificamente para a fiscalização da destinação dos resíduos oriundos dos serviços de transportes. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) têm desenvolvido ações voltadas para a conscientização do setor quanto ao cumprimento do disposto na Resolução Conama Nº 362/2005, que trata da destinação de óleos lubrificantes. O órgão apoiou em julho de 2012 a realização de oficina de capacitação voltada para o ramo no município de Itabaiana/SE, importante pólo do setor de transportes de carga pesada em Sergipe.

2.6.7.2 Resíduos de serviços de transporte aéreo

A Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) é a principal responsável pela administração, operação e exploração industrial e comercial dos aeroportos brasileiros. A Infraero conta com uma rede de 66 (sessenta e seis) aeroportos, 69 (sessenta e nove) grupos de navegação aérea e 34 (trinta e quatro) terminais de carga, e está presente em 27 (vinte e sete) unidades da federação, principalmente em regiões de acesso aéreo fundamental para o desenvolvimento econômico (INFRAERO, 2011).

Em 2011, foram contabilizados pela rede prestadora do serviço aéreo 2,9 milhões de pousos e decolagens de aeronaves estrangeiras e nacionais, transportando 179,9 milhões de pessoas que necessitam de um ambiente adequado em termos de infraestrutura e de gerenciamento de resíduos.

De acordo com a Infraero (2011), os investimentos da empresa na área ambiental somaram R$ 43,8 milhões, e no ano de 2011 R$ 16 milhões foram direcionados à promoção de estratégias ambientais, e para tanto conta com o desempenho de equipe multidisciplinar como engenheiros ambientais, civis e sanitaristas, mecânicos, florestais, eletricistas, arquitetos, biólogos e administradores.

Segundo o Relatório Ambiental da Infraero, a empresa está licenciada e realiza algumas ações ambientais, tais como: gestão de resíduos sólidos, conservação do solo e da flora, gestão de risco ambiental, manejo de fauna, uso racional de recursos hídricos, gerenciamento de recursos energéticos, monitoramento de ruídos, gestão de emissões atmosférica, educação, treinamento e capacitação.

BOOK_LIVRO1.pdf 351 29/12/2014 11:20:39

De acordo com o Relatório Ambiental da Infraero, para atender as exigências solicitadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como, para planejar as ações de coleta e destinação de resíduos, se deu início a um levantamento dos últimos 10 (dez) anos para agregar ao único banco de dados informações sobre o gerenciamento de resíduos nos aeroportos.

Este programa além de fornecer dados estatísticos sobre a geração de resíduos por passageiros em cada aeroporto, poderá contribuir para melhorar as ações de coleta, definições de armazenamento ou acondicionamento e destinação final. Os primeiros Planos de Gerenciamento de Resíduos nas unidades aeroportuárias foram contratados entre 2000 e 2003. E com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, a empresa iniciou a revisão dos planos de todos os aeroportos do país.

O aeroporto Santa Maria em Aracaju iniciou sua operação em 30 de outubro de 1952 e foi incorporado a Infraero em fevereiro de 1975. Está localizado na zona sul da capital sergipana, mais especificamente no Bairro Aeroporto, com distância de 12 km do centro da cidade. O aeroporto Santa Maria está instalado em área física de 3.874.742,13 m², nas coordenadas 10º 59' 06"S e 37º 04' 24" W. As Figuras 129 e 130 mostram imagens aéreas do Terminal Aeroportuário de Aracaju/SE.



Figura 129: Vista aérea do aeroporto Santa Maria (Aracaju/SE), 2011.
Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria/2011.

BOOK_LIVRO1.pdf 352 29/12/2014 11:20:40



Figura 130: Vista aérea do aeroporto Santa Maria (Aracaju/SE), 2011.
Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria/2011.

A população fixa (Empregados da Superintendência do Aeroporto de Aracaju (ADAEROAR), dos Operadores e Concessionários e Funcionários dos Órgãos Públicos) no ano de 2010 pode ser verificada no Quadro 24.

Quadro 24: População fixa do Aeroporto Santa Maria no ano de 2010.

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
922	962	983	985	986	984	982	988	981	980	979	985

Fonte: Plano de Gerenciamento de RS do Aeroporto Santa Maria (2011).

Segundo o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Aeroporto Santa Maria (2011), a população flutuante estimada (visitantes e acompanhantes dos passageiros ou outros) apresenta uma média de 02 acompanhantes por passageiro, o que compôs um total de 156.000 pessoas, aproximadamente por mês. Durante os meses de janeiro, outubro, novembro e dezembro, o trânsito de passageiros é maior em relação aos demais meses. E com mais intensidade, o fluxo ocorre nos horários das 01:00 às 03:00 horas e das 13:00 às 15:00 horas.

BOOK_LIVRO1.pdf 353 29/12/2014 11:20:40

Ainda de acordo com o PGRS, encontram-se instaladas no Aeroporto de Aracaju estabelecimentos dos seguintes tipos: Administradora do aeroporto; agências de carga; agências de viagem; lojas de alimentação; lojas de artesanato; bancos; companhias a**éreas**; empresas auxiliares de transporte a**éreo;** escola de aviação; bancas de jornais e revistas; locadora de veículos; **ó**rgãos públicos; empresas reabastecedores; empresas de t**áxi Aéreo; e** de transportes de valores. As Empresas Terceirizadas que atuam com Manejo de Resíduos Sólidos no Aeroporto de Santa Maria são: Atalaia (Contratada da INFRAERO para limpeza das instalações); R&M Service (Limpeza das Aeronaves); Torre (Contratada pela prefeitura para recolher os resíduos urbanos); e VIT Serviço Auxiliar de Transporte Aéreo (VIT-Solo). A Figura 131 exibe imagem do saguão do Aeroporto Santa Maria e nela é possível verificar as instalações de alguns estabelecimentos comerciais acima referenciados.



Figura 131: Saguão do Aeroporto Santa Maria, 2013.
Fonte: http://ajunoar.blogspot.com.br Acesso em dezembro de 2013.

O Diagnóstico Situacional da Gestão de RS no Aeroporto Santa Maria refere-se à realidade observada em agosto de 2011. Cumpre destacar que está em fase de elaboração um novo Plano de Gerenciamento, em virtude da execução das obras de ampliação do Terminal Aeroportuário supracitado.

BOOK_LIVRO1.pdf 354 29/12/2014 11:20:40

De acordo com o PGRS do Aeroporto, quanto à especificação de fatores de risco sanitário, ambiental, zoo e fitossanitário os resíduos gerados apresentam, em termos gerais, os seguintes riscos:

a) Risco sanitário

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de: resíduos ambulatoriais; resíduos de alimentos e de bordo; resíduos da manutenção de aeronaves e veículos em geral; esgoto proveniente de aeronaves. Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco sanitário destacam-se: as companhias aéreas em geral, comissárias, empresas responsáveis pela limpeza de aeronaves, etc.

b) Risco ambiental

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de resíduos contendo óleos minerais e/ou solventes orgânicos, lâmpadas fluorescentes e produtos contaminantes em geral. Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco ambiental destacam-se as empresas de manutenção aeronáutica e veicular, companhias aéreas (principalmente a área de manutenção) e empresas que manipulam produtos contaminantes.

c) Risco zoo e fitossanitário

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de resíduos provenientes de cargas deterioradas ou com resíduos de sementes e outros organismos vegetais e animais passíveis de estarem contaminados com organismos prejudiciais. Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco zoo e fitossanitário destacam-se as empresas (despachantes) e órgãos públicos (ANVISA, Receita Federal, etc.) responsáveis pelo desembaraço e apreensão de cargas, incluindo as empresas responsáveis pela recepção de *pallets* oriundos dos países descritos pela Portaria Interministerial Nº 499/99.

No Quadro 25 estão identificados a descrição detalhada dos resíduos gerados, os geradores, os riscos sanitários, ambientais, zoo e fitossanitários no aeroporto Santa Maria.

BOOK_LIVRO1.pdf 355 29/12/2014 11:20:40

Quadro 25: Aeroporto Santa Maria. Relação de resíduos gerados de acordo com o gerador, o grupo e o risco.

Área de geração	Ramo de atividade	Resíduos	Grupo	Risco
Área industrial				
CIAS TÁXI AÉREO	Serviços Administrativos	Lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio-comunicação.	B	A
		Papéis, vidros e plásticos.	D	A

Área de geração	Ramo de atividade	Resíduos	Grupo	Risco
CIAS TÁXI AÉREO	Estacionamento	Resíduos de bordo de Aeronaves.	A/D	A/S
		Descarga das toaletes Aeronaves.	A	S
	Manutenção ANVS	Baterias, latas de óleo, graxas, lubrificantes, solventes e pneus.	B/D	A
Estacionamento	Estacionamento de Veículos	Papéis, vidros e metais.	D	A
Manutenção	Oficinas de ANVS e Equipamentos	Baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, baterias de rádio-comunicação, latas de tinta, solventes, graxa, óleo	B/D	A
		Papéis, vidros, metais.	D	A
PAA: PETROBRAS Distribuidora	Serviços Administrativos	Lâmpadas fluorescentes, baterias de radio-comunicação, pneus, mantas absorvedoras de combustível	B/D	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
Restaurantes	Fornecimento de Refeições e Lanches	Orgânicos.	D	S
SCI	Proteção e Combate a Incêndio	Mantas antiderramamento de combustível, bateria de rádio comunicação.	B/D	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
Táxis	Transporte de pessoas	Papéis, vidros, plásticos.	D	A
SEFAZ	Controle Fazendário	Lâmpadas fluorescentes.	B	A
	Estadual	Papéis, vidros, plásticos.	D	A
Pátio de manobras				
Pátios e pistas	Operação/Manutenção de ANVS	Resíduos de bordo de ANVS (orgânicos, embalagens, plásticos, papéis, etc.).	A/D	S

BOOK_LIVRO1.pdf 356 29/12/2014 11:20:40

Pátios e pistas	Operação/Manutenção de ANVS	Descarga de toalete de ANVS.	A	A
		Latas de óleo, graxas, lubrificantes, solventes, aeros-sol.	B	A
		FOD.	D	A
Terminais de cargas				
Cargas CIAS aéreas	Despacho e Manuseio de Carga Aérea	Animais e patogênicos.	A	A/ZF
		Lâmpadas fluorescentes, explosivos, inflamáveis, tóxicos, pilhas, baterias de rádio-comunicação.	B	A
Área de geração	**Ramo de atividade**	**Resíduos**	**Grupo**	**Risco**
Cargas CIAS aéreas	Despacho e Manuseio de Carga Aérea	Radioativos.	C	A
		Papéis, vidros, plásticos, madeiras e metais.	D	A
TECAINFRAERO	Serviços Administrativos (Alfândega e ADAEROAR)	Lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio-comunicação.	B	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
	Armazenagem de Cargas Internacionais	Animais mortos.	A	ZF
		Corrosivos, explosivos, Inflamáveis, medicamentos vencidos, tóxicos.	B	A/S
		Radioativos	C	A
		Papéis, vidros, metais, plásticos, madeiras	D	A

BOOK_LIVRO1.pdf 357 29/12/2014 11:20:40

Terminal de passageiros				
TPS	ADAEROAR	Lâmpadas fluorescentes, baterias de radio-comunicação, medicamentos vencidos.	B	A/S
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
	Agências de Viagem	Lâmpadas fluorescentes.	B	A
		Papéis, plásticos, vidros.	D	A
	Alimentação	Lâmpadas fluorescentes.	B	A
		Orgânicos, papéis, plásticos, vidros.	D	S
	Artesanato	Lâmpadas fluorescentes.	B	A
		Papéis, plásticos, vidros.	D	A
	Bancos	Lâmpadas fluorescentes, papeis, vidros, plásticos, etc.	B/D	A
	Fraldário	Papéis servidos WC.	A	S
		Lâmpadas fluorescentes.	B	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
	Jornais e Revistas	Lâmpadas fluorescentes.	B	A
		Papéis, plásticos, vidros.	D	A
	Locadoras	Lâmpadas fluorescentes.	B	A
		Papéis, plásticos, vidros.	D	A
	Órgãos Públicos	Restos de curativos.	A	S
		Lâmpadas fluorescentes,	B	S
		medicamentos vencidos		
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
		Perfurocortantes.	A	S

Área de geração	Ramo de atividade	Resíduos	Grupo	Risco
TPS	Consultório do DTCEA	Restos de curativos.	A	S
		Lâmpadas fluorescentes, medicamentos vencidos	A/B	A/S
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
		Perfurocortantes.	A	S
	Sanitários	Papéis e absorventes usados (excrementos).	A	S
	Sala VIP	Lâmpadas fluorescentes.	B	S
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A

Fonte: PGRS (2011)

Obs. 1: S – Risco Sanitário; A – Risco Ambiental; ZF – Risco Zôo Fitossanitário.

Obs. 2: O lodo da ETE é retirado de 10 em 10 anos, ou quando necessário, através de caminhões limpa-fossa devidamente credenciados e com a destinação final do lodo previamente autorizados pelo órgão ambiental, sendo o mesmo para aterro industrial e/ou empresa especializada para tratamento destes resíduos.

As instituições beneficiárias na remoção, transporte e destino final de RS são: CARE para os resíduos comuns, grupo "D", recicláveis; M Serviços Auxiliares de Transporte Aéreo (limpeza das aeronaves); IT Serviços Auxiliares Transportes Aéreos.

Quanto à segregação, os resíduos comuns são separados e triados pelos próprios geradores. Conforme as Figuras 132 e 133 observam-se lixeiras e coletores específicos espalhados pelo sítio aeroportuário, onde os mesmos são depositados.



Figura 132: Coletores de resíduos instalados no Aeroporto Santa Maria, 2013.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013



Figura 133: Coletores de resíduos instalados no Aeroporto Santa Maria, 2013.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 359 29/12/2014 11:20:40

Os resíduos são também coletados pela empresa Atalaia e levados até a estação de transbordo. As Figuras 134 e 135 ilustram funcionários da empresa realizando a coleta.



Figura 134: Aeroporto Santa Maria. Transporte de coletores de resíduos.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 135: Aeroporto Santa Maria. Transporte de coletores de resíduos.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

Quanto à exposição aos riscos sanitários, todos os colaboradores envolvidos no processo de segregação dos materiais recicláveis utilizam os EPI's necessários à proteção, bem como toda a área é higienizada e desinfetada diariamente com produtos específicos evitando contaminações. Os resíduos que são recicláveis são os do tipo D, segregados dos demais, não havendo, portanto o risco sanitário.

BOOK_LIVRO1.pdf 360 29/12/2014 11:20:40

O Aeroporto dispõe ainda de uma Central de Resíduos Sólidos, devidamente murada, para armazenamento intermediário dos RS gerados, localizada ao lado da ETE. As Figuras 136 e 137 exibem as duas estruturas existentes.



Figura 136: Central de resíduos sólidos no Aeroporto Santa Maria.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 137: Estação de tratamento de efluentes no Aeroporto Santa Maria.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

O acesso à área é permitido, em regime diário, aos funcionários da empresa prestadora de serviços de limpeza, contratada da ADAEROAR, e da Cia Auxiliar de Transporte Aéreo para disposição de RS comuns, grupo "D", além das equipes da CARE. Mas o acesso da empresa terceirizada pela Prefeitura de Aracaju para

BOOK_LIVRO1.pdf 361 29/12/2014 11:20:40

transporte dos resíduos até o destino final, somente é franqueado em regime de 03 vezes por semana. A operação da área de transbordo está a cargo de empresa terceirizada da ADAEROAR. Há coletores específicos para acondicionamento, em separado, de RS infectantes, grupo "A" (que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos), e comuns, grupo "D" (resíduos domésticos ou comuns). A CARE efetua a triagem dos RS comuns, grupo "D", para efeito reciclagem, na própria área de transbordo.

Os resíduos do grupo "B" são aqueles que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas. Os resíduos do grupo "C" são os resíduos provenientes de rejeitos radioativos.

O total geral de resíduos oriundos das atividades do Aeroporto Santa Maria é de 246 (duzentos e quarenta e seis) kg/dia. A Tabela 64 exibe o quantitativo diário de RS gerado de acordo com os grupos de origem.

Tabela 64: Aeroporto Santa Maria. Quantidade de resíduos sólidos gerados por grupo.

Ano	Resíduos Sólidos (Kg/dia)				
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Total
2010	6	4	**0**	236	**246**

Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria (2011).

É conveniente registrar que durante o processo de licenciamento ambiental do Aeroporto Santa Maria (SBAR), ficou estabelecido que a ADAEROAR deve desativar o incinerador de RS infectantes, então existente, unidade de operação precária, reconhecida como fonte de poluição ambiental, e passar a descartar tais resíduos na vala séptica do Lixão controlado da Terra Dura. A LO (Licença de Operação) concedida pela ADEMA, também estabeleceu como condicionante do licenciamento, a criação de uma cooperativa de recicladores de resíduos, objetivando promover renda para uma comunidade carente, bem como reduzir o montante de resíduos gerados no aeroporto e enviados para o lixão.

Ainda conforme o Plano de Gerenciamento, o processo não apresenta um retorno financeiro de grande monta. Contudo, é importante conquistar um alto

BOOK_LIVRO1.pdf 362 29/12/2014 11:20:40

nível de desempenho na Gestão Ambiental do aeroporto, com participação de toda a coletividade aeroportuária, na conscientização e busca de alternativas viáveis em relação às questões ambientais. Cabe à Infraero promover e fiscalizar as ações implementadas sobre a reciclagem dos resíduos sólidos do Aeroporto de Aracaju e buscar a excelência dos serviços em harmonia com a legislação em vigor.

De acordo com a Figura 138, obtido por meio do PGRS, os volumes de RS recicláveis no aeroporto Santa Maria foram de 61,00 Kg/dia ou 1.830,00 Kg/mês; em 2010.

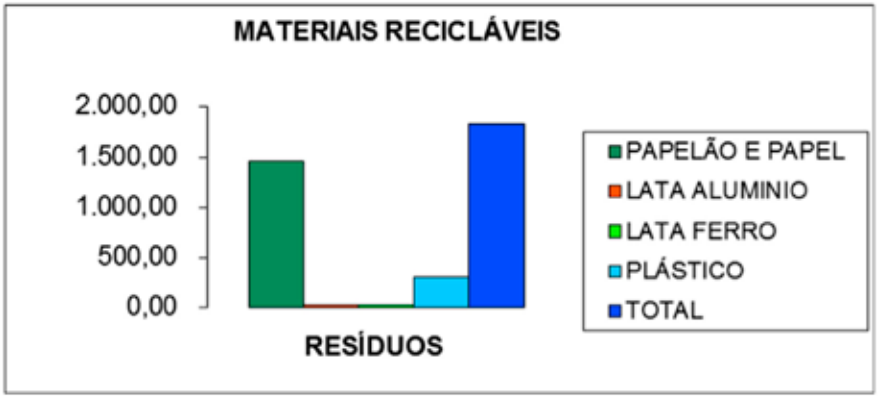


Figura 138: Quantitativo de Resíduos Sólidos Recicláveis gerados no Aeroporto Santa Maria (Kg).
Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria (2011).

O Quadro 26 exibe a relação existente entre a massa de resíduos recicláveis coletados e o valor de comercialização do material.

Quadro 26: Aeroporto de Aracaju. Quantitativo de resíduos coletados e preço de comercialização.

Tipo de Resíduos	Quantidade diária (Kg)	%	Unidade	Preço unidade	Total
Papelão e papel	48,8	80	Kg	R$ 0,35	R$17,08
Lata de Alumínio	1	1,64	Kg	R$ 2,30	R$ 2,30
Lata Ferro	1	1,64	Kg	R$ 0,20	R$ 0,20
Plástico	10,2	16,72	Kg	R$ 0,60	R$ 6,12
Total	**61**	**100**	**-**	**-**	**R$ 26,70**

Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria (2011).

BOOK_LIVRO1.pdf 363 29/12/2014 11:20:40

Os m**étodos de** tratamento de RS, dentro e fora do s**ítio** aeroportuário (Exclusive Resíduos de Bordo de ANVS e Resíduos Especiais), estão expressos no Quadro 27.

Quadro 27: Aeroporto de Aracaju. Métodos de tratamento de resíduos de operação.

Resíduos	Grupo	Dentro do Aeroporto	Fora do aeroporto
Lodo da ETE	A	****	Descarte em local licenciado para a atividade;
Esgotos sanitários	A	ETE	****
Resíduos das Toaletes de Bordo de ANVS	A	Despejo na cloaca, para posterior tratamento na ETE.	****

Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria (2011).
Obs. Todos os demais resíduos sofrem reciclagem ou descarte, sem tratamento.

Considerando as condições de infraestrutura disponíveis na cidade de Aracaju, os resíduos infectantes de bordo de ANVS provenientes de zonas endêmicas de cólera ou com ocorrências médicas a bordo, assim como animais mortos e as fezes de animais vivos transportados por via aérea não poderão sofrer tratamento. Deverão ser descartados em local definido pela Prefeitura. De qualquer forma, as ocorrências deverão ser tratadas no aeroporto, em conformidade com o PLD (Plano de Limpeza e Desinfecção) com o uso de saneantes para todas estas situações, conforme descrito na RDC ANVISA Nº 2/2003:

Limpeza – Retirada dos resíduos para adequado descarte, após fricção com pano e/ ou escova embebida com água e produtos detergentes, enxágue e secagem com pano limpo;

Desinfecção – Aplicação de desinfetante (com hipoclorito de sódio) pelo tempo de ação indicado pelo fabricante; consequente ação de enxágue com outro pano, repetidas vezes; secagem com pano limpo e descarte dos panos;

Descontaminação – Retirada do excesso dos resíduos de vômito, fezes, urina e sangue, sempre que possível, com aplicação de solução desinfetante, pelo

BOOK_LIVRO1.pdf 364 29/12/2014 11:20:40

tempo estabelecido, conforme indicação do fabricante. A área envolvida deverá ser interditada e isolada e aguardar liberação pelo órgão de Vigilância Sanitária. O material suspeito deverá ser acondicionado em saco plástico duplo, com aplicação de produto desinfetante. Os empregados envolvidos com a operação deverão fazer uso de EPIs;

Disposição Final – Todos esses resíduos deverão ser acondicionados em sacos plásticos, de cor branco leitoso, com a simbologia de substância infectante, para descarte em local definido pela Prefeitura;

Considerando que as cargas transportadas por via aérea possuem destinatário especificado, com propriedade identificada, as cargas deverão ser entregues a seus legítimos donos, salvo condição de abandono. Para esses casos também não existe tratamento em Aracaju. O descarte deverá ser processado, em conformidade com o grau de risco e periculosidade.

De acordo com o PGRS, os resíduos perigosos também não poderão sofrer tratamento em Aracaju. Deverão ser descartados segundo as indicações do Quadro 28.

Quadro 28: Aeroporto de Aracaju. Métodos de tratamento para resíduos perigosos.

Resíduos	Grupo	No Aeroporto	Fora do Aeroporto
Resíduos Perigosos – Patogênicos	A	****	Descarte em local licenciado para a atividade
Baterias de veículos	B	****	Reciclagem
Pneus de ANVS e veículos	B	****	Reciclagem
Lâmpadas Fluorescentes	B	****	Estocagem nos depósitos da ADAEROAR
Caso seja adquira mantas com resíduos de combustível	B	****	Descarte em Aterro Sanitário Industrial
Resíduos de óleo e graxa gerados no PAA	B	****	Reciclagem
Resíduos Perigosos – Corrosivos, explosivos, inflamáveis e tóxicos	B	****	Descarte em Aterro Sanitário Industrial
Resíduos Perigosos – Radiativos	C	****	Descarte mediante orientação da CNEN;

Fonte: PGRS do Aeroporto de Aracaju, 2011.

BOOK_LIVRO1.pdf 365 29/12/2014 11:20:40

2.6.7.3 Resíduos de serviços de transporte marítimo

Conforme o Banco de Informações e Mapas de Transportes do Ministério dos Transportes (BIT)[24], as principais características do transporte marítimo de carga no Brasil são: grande capacidade de carga; possibilidade de transportar cargas de grandes tamanhos; baixo custo de transporte para grandes distâncias; transporta diversos tipos de cargas; flexibilidade superior ao transporte hidroviário; transporte lento; e a necessidade de portos/alfândegas.

No Estado de Sergipe, as atividades relacionadas ao transporte marítimo limitam-se basicamente à navegação pesqueira, de cunho artesanal, e, sobretudo, às operações do Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB) ou Porto de Sergipe situado no município de Barra dos Coqueiros, no litoral sergipano (SEPLAN, 2008).

Segundo o BIT, o porto de Sergipe está interligado à malha rodoviária federal pela rodovia estadual SE-226, com 22km de extensão, dando acesso à BR-101. A ligação com Aracaju pode ser feita pelas BR-101/SE-226, num percurso de 52 km, e pela travessia do rio Sergipe pela ponte Aracaju-Barra dos Coqueiros, num total de 15 km. O TMIB foi construído pelo Governo de Sergipe tendo como missão atuar na exportação e importação de produtos, principalmente aqueles de origem agropecuária e agroindustrial.

Caracterizado como um terminal off-shore, com um cais de acostagem a 2,5 km da linha da costa abrigado por um quebra-mar de 550 m, o TMIB apresenta um cais interligado ao retroporto por uma ponte de acesso em estrutura de concreto com 2.500 m de extensão e 6,60 m de largura, permitindo o tráfego nos dois sentidos. O cais de acostagem, com extensão de 356 m e largura de 17 m, é alargado para 23,60m no trecho sul, numa extensão de 59,20m, que permite a manobra de qualquer veículo. A profundidade natural é de 9,50m ([25]maré mínima), elevada para 10,90m com dragagem. A atracação só é realizada na face interna em dois berços com capacidade de atender navios com, no máximo, 30.000 toneladas por porte bruto (TPB). (SEPLAN, 2008)

24 Disponível em http://www.transportes.gov.br. Acessado em 29 de janeiro de 2014.
25 Disponível em http://www.sudensergipe.blogspot.com.br. Acessado em 25 de fevereiro de 2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 366 29/12/2014 11:20:40

A Figura 139 exibe a vista panorâmica do Terminal Marítimo Inácio Barbosa, com destaque para a ponte de acesso ao retroporto e o cais de acostagem.



Figura 139: Vista panorâmica do TMIB.
Fonte: Subsecretaria de Estado do Desenvolvimento Energético Sustentável – SUDEN/SE (2014).

Entre os anos de 1980 e início da década de 1990, a Taquari-Vassouras, única mina brasileira de cloreto de potássio, de propriedade da Petrobras, era explorada pela Petromisa. Quando esta foi extinta, em novembro de 1994, a propriedade foi arrendada para a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). A Vale, atual denominação da CVRD, passou a operar também o Porto de Sergipe.

Até 2002, de acordo com a SEPLAN (2008), a administração do Porto de Sergipe era de responsabilidade da Sergiportos. Com a Lei Nº 4.733/2002, a Sergiportos alienou o porto, mediante doação em pagamento de dívida à Petrobras, resultante das obras de construção do TMIB. O Porto de Sergipe, hoje, é de propriedade da Petrobras.

A segregação dos resíduos é realizada no local de geração, tomando-se com base o procedimento operacional descrito no Procedimento Gerencial de Sistema (PGS) do Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (DIAM). (Vale, 2014).

A coleta dos resíduos sólidos de qualquer natureza representa a etapa zero do tratamento e disposição final. Por razões de higiene, segurança e saúde ocupacional, os resíduos devem ser criteriosamente coletados, a fim de cessar o contato destes materiais com o ambiente e as pessoas que utilizam ou trabalham nos locais específicos. Tais critérios de coleta constam dos manuais de segurança e higiene no trabalho da Vale.

BOOK_LIVRO1.pdf 367 29/12/2014 11:20:40

A rota de coleta inclui o escritório de apoio do píer, sala de segurança do píer, ambulatório médico, balança rodoviária, almoxarifado, oficina mecânica, estação de tratamento de água, portaria principal, escritório administrativo central e também refeitório. Para realizar a coleta é utilizado um caminhão com carroceria semi coberta, de propriedade da VALE contendo tonéis de plástico de 200 litros para receber os resíduos dos pontos geradores.

Os resíduos gerados pela manutenção tanto mecânica como elétrica dos equipamentos operacionais não estão incluídos nesta coleta, uma vez que as pessoas que executam são responsáveis pela segregação e sua correta destinação nos depósitos intermediários de resíduos, e segue os mesmos procedimentos descritos anteriormente.

Foram registrados três depósitos intermediários para armazenamento temporário dos resíduos gerados pelas atividades desenvolvidas pela VALE: depósito intermediário de resíduos em geral; depósito de resíduos de madeira; e depósito intermediário de resíduos orgânicos.

No primeiro depósito verifica-se a existência de cinco compartimentos assim descriminados: a) compartimento destinado à armazenagem de óleo lubrificante, óleo usado, graxas, óleo diesel, óleo mineral e etc. com contenção em alvenaria e com interligação com o separador de água-óleo; b) compartimento contendo seis baias separadas por uma mureta em alvenaria e piso em concreto, para armazenagem de resíduos perigosos como lâmpadas, baterias automotivas, pilhas em geral, cartuchos de impresso, toner, vidro e etc.; c) o terceiro compartimento é utilizado para armazenamento de mistura de diferentes tipos de papel e papelão; d) o quarto compartimento está dedicado ao armazenamento de plástico em geral não contendo resíduo perigoso; e) o quinto está voltado para armazenamento de outros tipos de resíduos. É conveniente destacar que anexo ao quinto compartimento existe uma área construída em concreto armado a céu aberto, destinado ao armazenamento de sucata metálica em geral, pneus, borracha em geral, madeira e etc.

Observa-se também a existência de depósito de resíduos do TMIB voltado especificamente para a armazenagem de madeira não contaminada com resíduos perigosos e oleosos.

Por último, verifica-se a existência de depósito intermediário de resíduos orgânicos provenientes do refeitório e coletores de resíduos orgânicos das demais áreas dispostos para o processo de compostagem.

BOOK_LIVRO1.pdf 368 29/12/2014 11:20:40

O armazenamento dos resíduos nestes depósitos intermediários ocorre com a emissão do MIR (Manifesto Interno de Resíduos) para armazenamento temporário e da MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para os casos de destinação final externa.

O Terminal Marítimo foi implantado com vistas à manipulação de cargas a granel. Dentre os produtos, destacam-se o cimento, a ureia, o cloreto de potássio, o coque de petróleo verde e os produtos agrícolas. Todos esses produtos geram resíduos sólidos.

A coleta de resíduo oriundo do clinquer é feita por varrição na área do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso, após cada operação de carregamento do navio. Em cada sistema de transferência de uma correia para outra existe caixas metálicas cobertas para coletar os resíduos gerados nestas transferências. O destino final deste resíduo é o envio à fábrica para reprocessamento.

No tocante aos resíduos sólidos advindos da ureia sua origem está associada à manipulação de materiais particulados durante o processo de carregamento e descarregamento. Na realidade, são resultados de perdas nas operações de carga, descarga e transporte interno. A ureia produzida na FAFEN/PETROBRAS chega ao Terminal Marítimo por meio de caminhões, e este produto é receptado e estocado em armazém apropriado. Do armazém de estocagem os caminhões fazem o transporte interno até a moega que alimenta a correia transportadora principal, a qual transfere este material para o guincho carregador de navios (ship loader).

Com base nesta descrição, constata-se que a geração de resíduos sólidos decorrentes das perdas dos produtos se dá de modo mais significativo nos seguintes pontos: transporte interno – os próprios caminhões desprendem pequenas quantidades dos produtos que aderem à parte externas das caçambas de que são derramados no caso de carga excessiva; descarga na moega – perdas devidas ao arraste dos ventos; ao fechamento (shuts) de transferência da correia transportadora – durante a transferência de uma correia para outra, os materiais sofrem queda livre sujeitos à ação do arraste pelo ar; descarga da colher mecânica (grab) - as perdas que ocorrem nesta operação são principalmente devidas do arraste pelos ventos durante a abertura do grab.

Os resíduos sólidos provenientes da manipulação do petcoque são também resultados de perdas nas operações de desembarque e no transporte interno e da

BOOK_LIVRO1.pdf 369 29/12/2014 11:20:40

manipulação deste produto nos pátios de armazenamento. A coleta destes resíduos é feita por varrição das áreas do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso após cada operação de descarregamento de cada navio. Estes resíduos serão enviados para os respectivos pátios de estocagem deste produto.

Os resíduos gerados nos pátios são recolhidos através de máquinas tipo pá carregadeira e incorporados ao produto para ser processado pelas cimenteiras. Todo o resíduo proveniente do petcoque é enviado para o proprietário da carga que se encontra armazenada nos pátios.

Como medida mitigadora um sistema de aspersão com canhões de água umedece a pilha de coque com o objetivo de eliminar a emissão de particulado para atmosfera. Caminhões pipa para molhar as vias de acesso dos pátios também são utilizados com este objetivo.

Os resíduos sólidos advindos da manipulação de produtos agrícolas não são tão expressivos no TMIB. No entanto, vale salientar que ocorre geração de resíduos sólidos nas operações com o trigo. Dentre as possibilidades de geração de resíduos sólidos no desembarque deste produto, destacam-se as perdas no transporte interno feito por caminhões e durante o carregamento destes na moega. Estas perdas são praticamente inevitáveis em operações a granel.

A quantidade de resíduos sólidos agrícolas gerados é de difícil avaliação, pois depende da quantidade de material desembarcado e da eficiência operacional. A coleta deste resíduo é feita por varrição nas áreas do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso após cada operação de carregamento/descarregamento de navios. Estes resíduos são enviados para os respectivos galpões de estocagem. Na ocorrência de resíduo não enviado para o galpão de estocagem, o seu destino final é a compostagem.

Os resíduos sólidos oriundos das plataformas da Petrobras, bem como os resíduos gerados nos rebocadores e nas embarcações que estão a serviço da Petrobras, são acondicionados em containers lacrados. O procedimento para o transporte é realizado através de caminhões estacionados na área de acostamentos dos rebocadores e embarcações para recebimento destes containers. Logo que o caminhão é carregado, os resíduos são levados para a Unidade de Operação da Petrobras, na cidade de Carmópolis, onde é realizada uma triagem e destinação final. Em momento algum estes containers são armazenados temporariamente na área do retroporto do terminal.

BOOK_LIVRO1.pdf 370 29/12/2014 11:20:40

Esses resíduos apresentam composição um tanto complexa, envolvendo o lixo de natureza doméstica, bem como outros materiais. As observações feitas durante as inspeções nos locais conduziram à seguinte composição qualitativa para os resíduos em questão: latas de aerossol; produtos químicos; resíduos sólidos contaminados; resíduos oleosos (óleo usado); tambores e bombonas contaminadas; cascalho contaminado; fluido de perfuração; água oleosa; latas de alumínio; lixo comum não perigoso (Classe IIA); madeira não contaminada; metal não contaminado; papel/papelão não contaminado; plástico não contaminado; vidro; tambores e bombonas não contaminada; e resíduo ambulatorial.

Os resíduos sólidos gerados nas dependências do TMIB inclui-se na categoria off-shore, exigindo, portanto, instalações de apoio operacional no píer, além de toda uma estrutura de dependências no retroporto.

Os resíduos sólidos ambulatoriais se enquadram numa categoria especial face à sua periculosidade. Todas as restrições ligadas a este tipo de resíduo devem-se ao risco de transmissão de doenças, (exposição do mesmo a vetores), e por razões higiênicas. Tais resíduos apresentam basicamente a seguinte composição: gases e algodão impregnados com sangue e secreções; esparadrapos, algodão, seringas e agulhas descartáveis; embalagens de medicamentos; peças de roupas sujas com sangue, secreções e outros materiais menos comuns. Estes resíduos são acondicionados em embalagens apropriadas seguindo a Norma da ABNT e enviados para a Torre Empreendimento onde passam por um processo de autoclavagem. Após a conversão destes resíduos para resíduos Classe II, verifica-se seu envio para o aterro da empresa Hera Brasil Indústria e Comércio Ltda, na Bahia.

As quantidades de resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis gerados no TMIB provem predominantemente do refeitório, resultante do preparo de alimentos, podendo também, em certos casos, advir da manipulação de produtos agrícolas. Esses resíduos podem ser combinados e submetidos ao tratamento pelo processo de compostagem, gerando adubo de ótima qualidade, o qual é utilizado na jardinagem e plantio de árvores no terminal.

A destinação externa de resíduos é devidamente documentada, consolidada e mantida conforme requisitos legais, e também analisada com periodicidade de descarte de dois anos quando os resíduos não tem requisitos legais específicos, e de cinco anos quando os resíduos tem requisitos legais específicos.

BOOK_LIVRO1.pdf 371 29/12/2014 11:20:40

A quantidade de resíduos sólidos gerada é acompanhada mensalmente, ou com a periodicidade especificada em requisitos legais locais mais restritivos, mantendo-se os controles adequados de mensuração. Indicadores relacionados ao desempenho do gerenciamento de resíduos sólidos no porto de Sergipe seguem expostos no Quadro 29:

Quadro 29: Histórico do inventário de resíduos no Porto de Sergipe.

Identificação				2010		2011		2012	
Descrição do resíduo	Origem	Conama 313/02 *	Estado Físico	Quantidade Gerada		Quantidade Gerada		Quantidade Gerada	
Toalhas industriais (retornáveis)	Manutenção	D099	Sólido	2.090	Und	2.991	Und	1.693	Und
Esgoto sanitário	Retroárea	A019	Líquido	250	m²	400	m²	288	m²
Resíduos de alimentação	Refeitório	A001	Sólido	6.764	Kg	6.059	Kg	7.029	Kg
Cartuchos p/ impressora	Escritórios	D099	Sólido	31	Kg	4	Kg	0	Kg
Tonner de impressão/copiadora	Administrativo	D099	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
Plástico em geral não contendo resíduo perigoso	Escritórios	A207	Sólido	2.960	Kg	5.870	Kg	5.880	Kg
Mistura de dif. Tipos de papel e papelão	Escritórios	A006	Sólido	3.890	Kg	4.914	Kg	3.210	Kg
Lâmpadas c/ vapor metálico	Manutenção	D099	Sólido	25	Kg	51,79	Kg	14,36	Kg
Pilhas diversas	Escritórios	D099	Sólido	1	Kg	2,07	Kg	0,03	Kg
Bateria automotiva	Manutenção	D099	Sólido	0	Kg	0	Kg	63	Kg
Lâmpadas fluorescentes	Manutenção	D099	Sólido	200	Kg	89,60	Kg	102,76	Kg
Bateria alcalina (rádio comunicação)	Escritórios	D099	Sólido	0	Und	0	Und	0	Und
Pneus caminhões fora de estrada	Manutenção	A008	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg

BOOK_LIVRO1.pdf 372 29/12/2014 11:20:40

Pneus veículos diversos	Manutenção	A008	Sólido	570	Kg	0	Kg	1.670	Kg
Madeira (Resíduos de Embalagens)	Manutenção	A009	Sólido	12.800	Kg	4.000	Kg	8.510	Kg
Componentes eletroeletrônicos	Manutenção	A004 A005	Sólido	0	Und	82,84	Und	-	Und
Borra de tinta	Manutenção	K053	Líquido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
Óleo usado	Manutenção	F130	Líquido	226	Kg	0	Kg	810	Kg
Resíduos de limpeza/manutenção de áreas verdes	Escritórios	A002	Sólido	5.920	Kg	0	Kg	4.080	Kg
Resíduos de saúde – ambulatório médico	Ambulatório pier	D004	Sólido	9	Kg	11	Kg	27	Kg
Lâmpadas incandescentes	Manutenção	A002	Sólido	0	Und	0	Und	0	Und
Sucata metálica	Manutenção	A004	Sólido	61.333	Kg	43.860	Kg	63.630	Kg
Borra oleosa (limpeza de sacos, oficinas)	Manutenção	F530	Líquido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
Sucata metálica contendo filme de resíduo perigoso	Manutenção	A004	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
Lâmpadas com vapor metálico e iodo quebradas	Manutenção	D099	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg

(Continuação)

Identificação				2010		2011		2012	
Descrição do resíduo	**Origem**	**Conama 313/02 ***	**Estado Físico**	**Quantidade Gerada**		**Quantidade Gerada**		**Quantidade Gerada**	
Lâmpadas com vapor metálico e iodo quebradas	Manutenção	D099	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
Vidro	Manutenção	A117	Sólido	814	Kg	1.839	Kg	323	Kg
Correia transportadora	Manutenção	A008	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
EPI's diversos	Operação	A099	Sólido	495	Kg	2.878	Kg	1.768	Kg

BOOK_LIVRO1.pdf 373 29/12/2014 11:20:40

Tomada elétrica	Manutenção	A 0 0 4 A005	Sólido	0	Und	0	Und	0	Und
Fonte de microcomputador	Manutenção	A 0 0 4 A005	Sólido	0	Und	0	Und	0	Und
Componentes eletrônicos	Manutenção	A 0 0 4 A005	Sólido	0	Und	0	Und	0	Und
Óleos e gorduras vegetais	Refeitório	A099	Líquido	0	Lts	0	Lts	0	Lts
Borracha em tiras	Manutenção	A008	Sólido	500	Kg	3.520	Kg	465	Kg
Entulho misto	Operação	A099	Sólido	27.600	Kg	15.280	Kg	19.060	Kg
Resinas inservíveis (cola correia)	Manutenção	A099	Líquido	0	Lts	0	Lts	0	Lts
Fertilizante	Operação	A099	Sólido	0	Kg	8.670	Kg	3.084	Kg
Trigo	Operação	A099	Sólido	2.830	Kg	3.110	Kg	610	Kg
Coque	Operação	A099	Sólido	18.000	Kg	27.198	Kg	9.834	Kg
Troncos e galhos – (fração não comercializável)	Escritórios e retroárea	A009	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
Sucata de comp. Eletroeletrônicos (motores)	Manutenção	A099	Sólido	0	Kg	0	Kg	0	Kg
Materiais contaminados com resíduos especiais (cola, tintas, vernizes, desengraxantes)	Manutenção	D009	Sólido	1.928	Kg	1.151	Kg	1.632	Kg
Cimento contaminado com resíduos não perigosos	Operação	A099	Sólido	670	Kg	21.930	Kg	0	Kg

Fonte: Relatório de Gestão de Resíduos do Terminal Marítimo Inácio Barbosa (Vale, 2014)
Elaboração: M&C Engenharia/2014.
Nota:* Refere-se ao código de descrição de resíduos industriais, conforme Anexo II da resolução.

BOOK_LIVRO1.pdf 374 29/12/2014 11:20:40

2.6.8 Resíduos de mineração

2.6.8.1 Aspectos gerais

A mineração corresponde à 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 grandes categorias: de substâncias não energéticas e as energéticas (petróleo e gás natural).

No Brasil, 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 mais diversos Ministérios, do IPHAN, do DNPM, do IBAMA[26], além da legislação estadual ou mesmo municipal. Nas legislações cabem destaques para a Constituição de 1988; o Decreto-Lei No 227/1967 que institui o Código de Minas; Decreto No 62.934, de 02/07/1969 - Regulamento do Código de Mineração; o Decreto-Lei No 7.841, de 08/08/1945 - Código de Águas Minerais; Lei No 9.966/2000 - Lei do Óleo; e algumas normas e procedimentos da ABNT. O Estado de Sergipe também contempla legislação complementar à federal, salientando-se as relacionadas a proteção do meio ambiente e de fomento à mineração.

As atividades de mineração e seus produtos têm um impacto direto no cotidiano das pessoas e, ao mesmo tempo, envolvem uma série de etapas no processo produtivo.

Em termos de classificação do ciclo de vida (Figura 140), o setor mineral compreende as etapas de pesquisa, mineração e transformação mineral (metalurgia e não metálicos).

Figura 140: Ciclo de vida de uma jazida mineral.

26 CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente; CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos; IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral; IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

BOOK_LIVRO1.pdf 375 29/12/2014 11:20:40



Fonte: IBRAM, 2012.

O Brasil produz cerca de 80 substâncias minerais não energéticas, destacando-se, entre outras, as produções de nióbio, minério de ferro, bauxita, e manganês (Quadro 30). Apesar de o Brasil ser um importante produtor mundial de várias substâncias, o país ainda depende da importação de produtos que são essenciais para a economia, como é o caso dos fertilizantes, onde detém apenas 2% da produção mundial, importando 91% do potássio e 51% do fosfato utilizados na composição daquele insumo agrícola (IPEA, 2012i).

Quadro 30: Posição mundial do Brasil com relação à produção de alguns minérios.

Exportador importante	Exportador	Autossuficiente	Importador e produtor	Importador
Nióbio (1º) Minério de ferro (1º) Manganês (2º) Tantalita (2º) Bauxita (2º) Grafite (3º) Rochas ornamentais (4º)	Níquel Magnésio Caulim Estanho Vermiculita Cromo Ouro	Calcário Diamante industrial Titânio Cobre Tungstênio Talco	Fosfato Diatomito Zinco	Carvão metalúrgico Potássio Enxofre Terras raras

Fonte: IPEA, 2012i.

BOOK_LIVRO1.pdf 376 29/12/2014 11:20:40

De maneira geral, os resíduos sólidos de mineração dependem 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 da 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 submetidos às substâncias minerais (resíduos do beneficiamento). Os demais resíduos são operacionais como os pneus utilizados pela frota, lixo doméstico, de escritório, efluentes do tratamento de esgoto, etc.

No caso específico de resíduos de mineração, o foco são os rejeitos. No Brasil, o Estado de Minas Gerais, em virtude da intensa atividade mineradora, foi um dos primeiros a quantificar os rejeitos, e por intermédio da FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente) é possível afirmar que correspondem de 70% a 80% da massa de resíduos sólidos gerada pela atividade de mineração do referido Estado.

Sergipe possui minerais de importância para a economia do Estado, como calcário, argila, areia e água mineral, porém com uma participação percentual muito pequena no contexto do valor bruto da produção brasileira, gerando apenas cerca de 10% do valor arrecadado pela CFEM – Compensação Financeira para Exploração de Recursos Minerais. Entretanto, as principais substâncias no contexto econômico sergipano são os minerais energéticos, petróleo e gás natural, e os não energéticos e não metálicos, como é o caso da silvinita.

O Consórcio da Grande Aracaju, de acordo com dados da FIES (2013), conta com o maior número de indústrias extrativistas no ano de 2012, num total de 71 indústrias correspondente a 64% do total estadual. Na sequência, o Baixo São Francisco apresenta 18 indústrias extrativistas (16,2%), o Consórcio do Sul e Centro Sul conta com 12 (10,8%) e o do Agreste Central dispõe de 10 indústrias extrativistas (9% do total) (Tabela 65).

BOOK_LIVRO1.pdf 377 29/12/2014 11:20:40

Tabela 65: Sergipe. Número de indústrias extrativas em 2012.

Consórcio de Saneamento	Indústrias Extrativas	
	Nº Absoluto	%
Baixo São Francisco	18	16,2
Agreste Central	10	9,0
Grande Aracaju	71	64,0
(Continuação)		
Consórcio de Saneamento	**Indústrias Extrativas**	
	Nº Absoluto	%
Sul e Centro Sul	12	10,8
Sergipe	111	100,0

Fonte: Cadastro Industrial de Sergipe – 2012 (FIES, 2013).

As indústrias extrativistas existentes em Sergipe, separadas por consórcio, são apresentadas na Tabela 66 e na Figura 141, por categorias constituídas de extração de minerais não-metálicos, de extração de petróleo e gás natural e de atividades de apoio à extração dos minerais.

Tabela 66: Sergipe. Número de indústrias extrativistas por categoria.

Categoria de Indústrias Extrativas	Baixo São Francisco	Agreste Central	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
Extração de Petróleo e Gás Natural	-	-	10	-	10
Extração de Minerais Não-Metálicos	18	10	37	11	76
Atividades de Apoio à Extração de Minerais	-	-	24	1	25
Total	**18**	**10**	**71**	**12**	**111**

Fonte: Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES (2013).

BOOK_LIVRO1.pdf 378 29/12/2014 11:20:40



Figura 141: Sergipe. Número de indústrias extrativistas por consórcio.
Fonte: Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES (2013).

As indústrias de extração mineral não-metálico compõem-se de um total de 76 indústrias no Estado (68,5%), sendo que 37 delas estão localizadas na Grande Aracaju, 18 no Baixo São Francisco, 11 no Sul e Centro Sul e 10 indústrias no consórcio do Agreste Central.

Na categoria de atividades de apoio à extração de minerais, têm-se 24 indústrias no consórcio da Grande Aracaju e uma indústria no território Sul e Centro Sul, observando-se que nos municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro se concentram essas atividades em função da maior proximidade propriamente com o setor industrial.

Quanto à categoria petróleo e gás natural foram registradas 10 indústrias extrativistas concentradas somente no território do consórcio da Grande Aracaju, considerando-se que essas substâncias estão localizadas predominantemente no seu subsolo.

BOOK_LIVRO1.pdf 379 29/12/2014 11:20:40

2.6.8.2 Minerais não energéticos

Em Sergipe, a silvinita (cloreto de potássio e sódio) tem o potássio como um dos principais componentes dos fertilizantes (NPK), sendo explorada em jazidas localizadas principalmente nos municípios de Rosário do Catete e Capela, constituindo-se nas maiores reservas do país. Esta atividade corresponde a aproximadamente 90% do valor da produção mineral bruta estadual (MME/CODISE/RRGEOLOGIA, 2009).

O calcário é largamente utilizado pela indústria cimenteira nos municípios de Laranjeiras e de Pacatuba, voltados basicamente para a produção de cimento, mas também em afloramentos da área do cristalino situados em Simão Dias voltados para a produção de cal, e em Porto da Folha, na produção do calcário principalmente direcionado para a agricultura.

Conforme pode ser observado na

Tabela 67, as principais reservas sergipanas classificadas como minerais não-metálicos são as substâncias calcário, argilas comuns e potássio, conforme registro para o ano de 2009. Na Tabela 68, podemos verificar em Sergipe que na produção bruta o calcário se destaca e o potássio apresenta uma produção expressiva, seguido da areia, das rochas britadas e do cascalho.

Tabela 67: Reservas Minerais de Sergipe – 2009.

Classe (não metálico) substância	Reservas (t)			
	Medida	Indicada	Inferida	Total
Areia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Argilas Comuns	92.889.936	7.858.001	1.031.688	101.779.625
Argilas Plásticas	4.942.606	3.728.573	6.609.800	15.280.979
Argilas Refratárias	12.411.028	5.465.700	457.281	18.334.009
Calcário (Rochas)	650.076.793	285.385.696	185.394.189	1.120.856.678
Dolomito	4.376.667	7.679.442	-	12.056.109
Filito	5.727.244	2.261.336	1.653.760	9.642.340
Potássio (K_2O)	47.476.548	-	-	47.476.548
Rochas (Britadas) e Cascalho	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2010). n.d. = dado não disponível.

BOOK_LIVRO1.pdf 380 29/12/2014 11:20:40

Tabela 68: Produção Bruta de Minério em Sergipe – 2009.

Classe (Não Metálico) Substância	Produção		
	Quantidade (ROM*)	Contido	Teor Médio
Areia	2.129.029 t	-	-
Argilas Comuns	432.660 t	-	-
Argilas Refratárias	37.729 t	-	-
Calcário (Rochas)	4.812.153 t	-	-
Filito	255 t	-	-
Potássio (K_2O)	2.544.137 t	456.907,44 t	17,96%
Rochas (Britadas) e Cascalho	1.854.508 t	-	-
Saibro	1.106.360 t	-	-

(*) ROM (Run of Mine - É o minério bruto obtido direto da mina, sem qualquer tipo de beneficiamento).
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2010).

No tocante a produção beneficiada de minério, em 2009, pode-se verificar na Tabela 69 que o calcário é o produto mineral mais beneficiado em Sergipe. Na sequência, destacam-se as rochas britadas e o potássio.

Tabela 69: Produção Beneficiada de Minério em Sergipe – 2009.

Classe (Não Metálico) Substância	Produção		
	Quantidade	Contido	Teor Médio
Água Mineral	83.758 x10^3 litros	-	-
Argilas Comuns	260.904 t	-	-
Calcário (Rochas)	3.927.461 t	-	-
Potássio	716.635 t	452.698,33 t	63,17%K_2O
Quartzo	15.481 t	-	-
Rochas (Britadas) e Cascalho	1.622.743 t	-	-

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2010).

O mercado consumidor do produto bruto de minerais não energéticos em Sergipe tem como principal segmento a construção civil (areias, argilas, calcário e rocha) ou as indústrias e comércio que abastecem o mercado da construção (cerâmica, pisos e revestimentos ou comércio de materiais de construção). O Quadro 31 apresenta a distribuição setorial de minerais não metálicos em Sergipe, conforme seu uso.

BOOK_LIVRO1.pdf 381 29/12/2014 11:20:40

Quadro 31: Sergipe. Mercado Consumidor – Produtos Brutos – Distribuição Setorial da Quantidade Consumida por substâncias – 2009.

Classe (Não Metálico) Substância	Setores de Consumo / Uso
Areia	Construção Civil (79,10%), Aterro (11,42%), Construção/Manutenção de Estradas (6,96%), Comércio de Materiais de Construção (2,52%).
Argilas	Construção Civil (60,30%), Pisos e revestimentos (18,49%), Cimento (10,70%), Construção/Manutenção de Estradas (9,27%), Cerâmica Vermelha (0,74%), Aterro (0,50%).
Calcário	Cimento (99,25%), Isolante Térmico (0,75%)
Rochas (Britadas) e Cascalho	Construção Civil (25,90%), Construção/Manutenção de Estradas (23,78%), Aterro (19,10%), Comércio de Materiais de Construção (0,11%), Não Informado (0,12%).
Saibro	Aterro (99,88%), Construção Civil (012%).
Talco e outras Cargas Minerais	Pisos e Revestimentos (100,00%)

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2010).

O Quadro 32 apresenta o mercado consumidor sergipano do produto mineral agora beneficiado que também tem como principal segmento a construção civil. O uso do calcário depois de beneficiado tem um mercado bem mais amplo, destacando a indústria cimenteira. Deve-se ressaltar que o potássio somente é comercializado na forma beneficiada para a produção de fertilizantes.

Quadro 32: Sergipe. Mercado Consumidor – Produtos Beneficiados – Distribuição Setorial da Quantidade Consumida por substâncias – 2009.

Classe (Não Metálico) Substância	Setores de Consumo / Uso
Areias Industriais	Construção Civil (100,00%).
Argilas	Cimento (98,86%), Construção Civil (1,14%).
Calcário	Cimento (95,51%), Corretivo de Solos (1,75%), Pavimentação Asfáltica (1,11%), Comércio de Materiais de Construção (0,79%), Construção Civil (0,51%), Artefatos de Cimento (0,30%), Vidros (0,02%), Não Informado (0,01%).
Potássio	Fertilizantes (100,00%).
Rochas (Britadas) e Cascalho	Construção Civil (93,72%), Construção/Manutenção de Estradas (5,06%), Aterro (0,61%), Não Informado (0,61%).

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2010).

BOOK_LIVRO1.pdf 382 29/12/2014 11:20:40

No contexto acima delineado, a Tabela 70 e a Figura 142 mostram a quantidade de rejeitos dos principais minérios em Sergipe, gerados no período de 2005 a 2009. O minério silvinita, hoje produzido pela empresa Vale S.A., após o beneficiamento apresenta a maior quantidade de rejeitos.

Tabela 70: Rejeitos dos Principais Minérios em Sergipe (2005 - 2009).

Ano	Classe (não metálico) substância	Produção bruta de minério (t)	Produção beneficiada (t)	Rejeito (t)
2005	Argila Comum	217.838	153.636	64.202
	Calcário (Rochas)	3.007.433	2.439.943	567.490
	Potássio	2.311.685	640.852	1.670.833
2006	Argila Comum	244.119	208.845	35.274
	Calcário (Rochas)	3.462.539	2.343.362	1.119.168
	Potássio	2.843.741	731.401	2.112.340
2007	Argila Comum	431.304	374.548	56.756
	Calcário (Rochas)	5.050.299	3.752.951	1.297.348
	Potássio	2.852.197	670.968	2.181.229
	Rochas (Britadas) e Cascalho	1.133.758	868.180	265.578
2008	Argila Comum	455.062	246.242	208.820
	Argila Refratária	124.460	53.168	71.292
	Calcário (Rochas)	4.811.643	3.871.431	940.212
	Potássio	2.562.000	606.707	1.955.293
	Rochas (Britadas) e Cascalho	1.751.074	1.568.624	182.450
2009	Argila Comum	432.660	260.904	171.756
	Calcário (Rochas)	4.812.153	3.927.461	884.692
	Potássio	2.544.137	716.635	1.827.502
	Rochas (Britadas) e Cascalho	1.854.508	1.622.743	231.765

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2006 a 2010).

BOOK_LIVRO1.pdf 383 29/12/2014 11:20:40

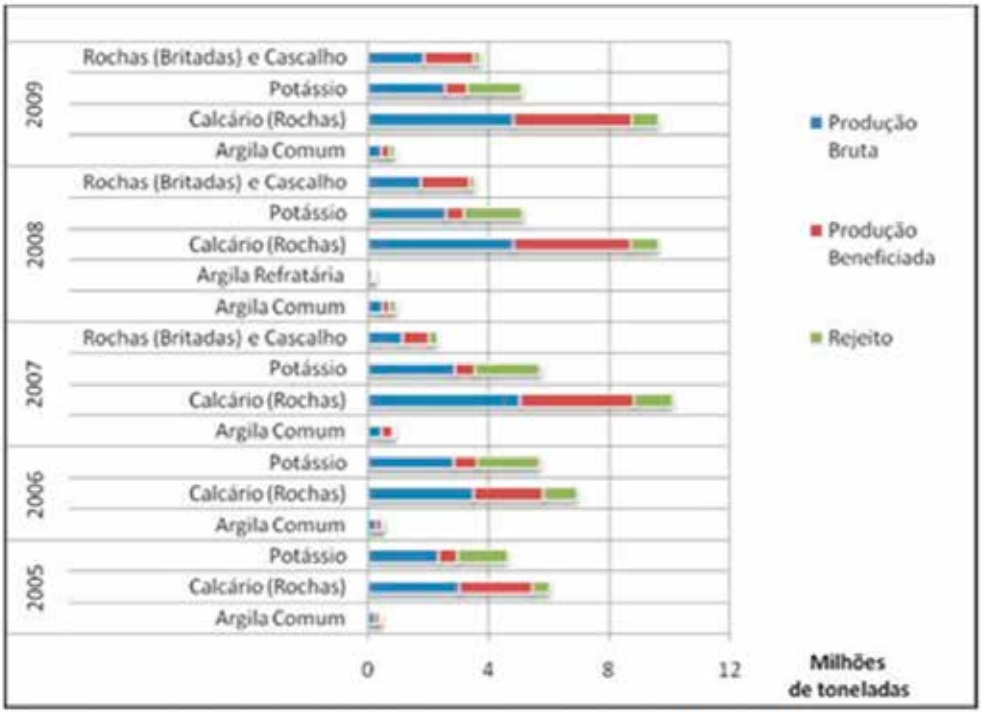


Figura 142: Rejeitos dos principais minérios em Sergipe (2005 - 2009).
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2006 a 2010).

2.6.8.3 Minerais energéticos

Em Sergipe, os bens minerais mais relevantes explorados e comercializados são o petróleo e gás natural concentrados na região da bacia sedimentar na porção leste do Estado. Constituem-se, portanto, no recurso mineral de maior expressão econômica do Estado de Sergipe, com seus campos produtores distribuídos no continente (*onshore*) e na 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 em Sergipe estão contidas no Banco de Dados da CODISE (Companhia de Desenvolvimento Industrial de Sergipe) no qual se registra o cadastro de 364 ocorrências separadas por classes: metálica, não metálica e energética. Com relação a esta última, estão registradas 18 ocorrências de petróleo, nos municípios de Aracaju, Rosário do Catete e São Cristóvão (2), na Grande Aracaju; Divina Pastora (2), Riachuelo, Siriri e Santo Amaro

BOOK_LIVRO1.pdf 384 29/12/2014 11:20:40

das Brotas(4), no Agreste Central; e Brejo Grande (2), Pacatuba (2), Pirambu e Japaratuba (Campo de Carmópolis), no Baixo São Francisco. Ademais, vale registrar 22 ocorrências de turfa prospectadas pela CPRM, principalmente, nos municípios costeiros de Santo Amaro das Brotas, Pirambu e Pacatuba.

A descoberta do petróleo ocorreu em 1963, no campo de Carmópolis. Cinco anos mais tarde, em 1968, a Petrobras descobriu um campo marítimo na Plataforma Continental, em frente a Aracaju, denominando-a de Campo de Guaricema. Em 2001, registrou-se a descoberta de petróleo em águas profundas, com mais de mil metros, iniciando em 2007 a produção do Campo Piranema, o primeiro em águas profundas do Nordeste, com a exploração/produção de óleo e gás, efetivado pela Petrobras, em frente ao município de Estância.

Os campos de petróleo em terra e águas rasas na bacia sedimentar de Sergipe/Alagoas são considerados "maduros", não se esperando excepcionais descobertas de hidrocarbonetos. Entretanto, objetivando o aumento da produção, os investimentos tem sido direcionados ao uso intensivo de tecnologia.

Recentemente, foi anunciada pela Petrobras uma nova descoberta, ainda em fase de análise, avaliando que o bloco marítimo de exploração em águas ultraprofundas a aproximadamente 83 quilômetros de Aracaju contém grandes quantidades de gás natural e petróleo leve de alta qualidade. Segundo análises preliminares, foi apontado que poder-se-á elevar a produção média de Sergipe dos atuais 40 mil barris diários para 140 mil barris/dia se confirmada a existência de mais de um bilhão de barris dessa nova área.

Atualmente, a participação de Sergipe no cenário nacional é de cerca de 272 milhões de barris de reservas provadas de petróleo representando pouco menos de 2 por cento do total no Brasil.

No Quadro 33 é apresentada a série histórica relativa à produção de petróleo no Brasil e no Estado de Sergipe, observando-se que a contribuição do Estado em 2012 foi também de pouco menos de 2% do total nacional.

BOOK_LIVRO1.pdf 385 29/12/2014 11:20:40

Quadro 33: Produção de Petróleo, no Brasil e em Sergipe – 2000 – 2012 em barris.

Ano	Brasil			Sergipe		
	Mar	Terra	Total	Mar	Terra	Total
2000	374.309.854	76.316.262	450.626.116	4.563.881	8.903.533	13.467.414
2001	394.692.221	77.170.017	471.862.238	3.859.832	9.212.338	13.072.170
2002	451.902.351	78.952.161	530.854.512	3.250.574	9.681.389	12.931.963
2003	466.342.101	79.738.378	546.080.480	2.650.150	10.840.207	13.490.357
2004	462.084.935	78.632.103	540.717.037	2.529.820	11.432.557	13.962.378
(Continuação)						
Ano	**Brasil**			**Sergipe**		
	Mar	**Terra**	**Total**	**Mar**	**Terra**	**Total**
2005	521.292.441	74.962.183	596.254.624	2.307.442	11.908.546	14.515.998
2006	557.956.514	70.840.894	628.797.408	2.300.054	12.043.917	14.343.972
2007	568.125.507	69.892.876	638.018.383	2.732.393	12.889.039	15.621.430
2008	596.938.378	66.337.047	663.275.425	4.822.739	12.371.035	17.193.774
2009	646.418.298	65.464.588	711.882.885	3.515.236	12.583.189	16.098.426
2010	583.981.071	65.972.773	749.953.844	3.063.418	12.019.827	15.083.246
2011	702.029.333	66.441.479	768.470.812	3.586.493	11.745.265	15.331.758
2012	688.362.565	66.046.083	754.408.649	3.200.271	11.547.494	14.747.764

Obs. Petróleo: óleo e condensado. Não inclui LGN (GLP e C5+).
Fonte: ANP – Boletim Mensal de Produção.

O Quadro 34 apresenta a série histórica para a produção de Líquido de Gás Natural no Brasil e em Sergipe (gás associado ao petróleo).

Quadro 34: Produção total de LGN no Brasil e em Sergipe – 2000 – 2012 (m^3).

Ano	Brasil	Sergipe
2000	2.085.089	303.425
2001	2.331.767	299.189
2002	2.610.825	300.106
2003	3.267.008	284.724
2004	3.570.419	292.671
2005	4.601.597	294.881
2006	5.013.217	282.543
2007	4.913.190	274.371
2008	5.028.362	259.975

BOOK_LIVRO1.pdf 386 29/12/2014 11:20:40

2009	4.565.613	241.904
2010	4.801.971	226.991
2011	5078.329	187.150
2012	5.108.372	165.672

Obs. LGN: líquido de gás natural (GLP e C_{5+}). Não inclui condensado. Inclui o LGN separado nas UPGNs (Unidades de Processamento de Gás Natural).
Fonte: ANP – Boletim Mensal de Produção.

O Quadro 35

Quadro 35 indica a série histórica para a produção de gás natural (Gás Não Associado) em Sergipe.

Quadro 35: Produção de Gás Natural em Sergipe – 2000-2012 (103m³).

Ano	Gás Natural (1.000 m³)				
	Produção Estadual	Reinjeção de Gás	Queima e Perda	Consumo Próprio	Gás Natural Disponível
2000	873.567	226.083	22.810	122.969	501.854
2001	811.862	216.559	18.221	132.562	444.518
(Continuação)					
Ano	**Gás Natural (1.000 m³)**				
	Produção Estadual	**Reinjeção de Gás**	**Queima e Perda**	**Consumo Próprio**	**Gás Natural Disponível**
2002	801.447	234.345	16.154	143.430	407.517
2003	732.513	192.225	16.496	119.486	403.946
2004	677.426	143.820	34.163	155.663	343.780
2005	617.743	119.193	34.473	143.107	320.970
2006	609.374	112.618	41.904	136.998	317.854
2007	547.060	188.565	64.218	141.023	153.253
2008	857.779	309.258	165.481	161.754	221.103
2009	956.149	468.632	51.013	157.096	279.408
2010	1.101.741	597.857	45.585	163.154	295.144
2011	1.101.188	678.622	40.175	161.794	220.596
2012	1.029.849	637.571	32.226	148.739	211.312

Obs. Volumes à temperatura de 20°C e pressão de 1 atm.
Fonte: ANP – Boletim Mensal de Produção.

BOOK_LIVRO1.pdf 387 29/12/2014 11:20:40

Na análise do Quadro 35 as informações estão divididas em cinco categorias: Produção – volume de gás natural extraído do reservatório; reinjeção – parcela do gás natural produzido que é injetado de volta nos reservatórios; queima e Perda – parcela do volume extraído do reservatório que foi queimada ainda na plataforma; consumo – parcela da produção que é utilizada para suprir as necessidades das instalações produtivas; e disponível – volume de gás produzido que se destina às unidades de processamento (seja para a melhora do produto ou para consumo interno nestas mesmas unidades), consumidas em refinarias (seja para processo ou geração de energia) ou entregues diretamente à venda. Como se observa no Quadro 35, a reinjeção de gás de volta ao poço tem crescido ao longo dos últimos anos reduzindo, portanto a disponibilidade.

O gás natural produzido em Sergipe tem suas frações separadas na Unidade de Processamento de Gás Natural de Atalaia / UPGN que produz 350 ton/dia de GLP - Gás Liquefeito de Petróleo comercializado com as demais frações: gás combustível, automotivo, co-geração, residencial, comercial e gás para compressão.

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. A Figura 143 apresenta o fluxograma do petróleo da Unidade de Negócio de Exploração e Produção de Sergipe Alagoas / UN-SEAL.

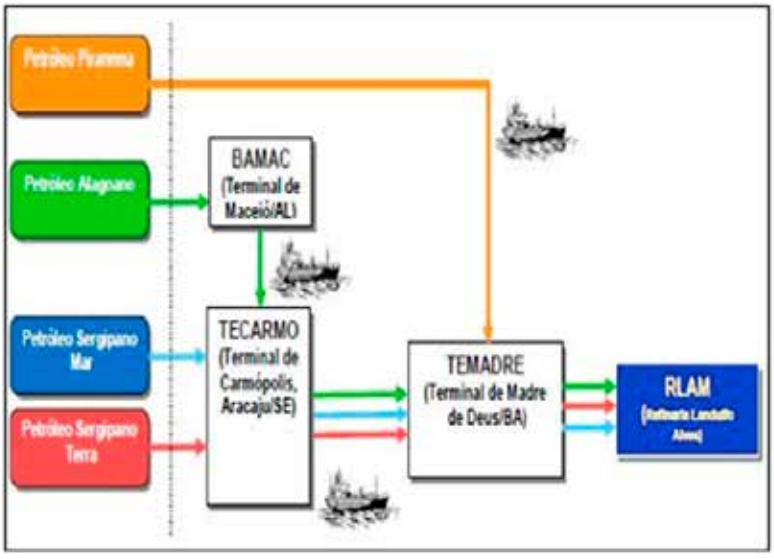


Figura 143: Fluxograma do Petróleo da UN-SEAL.
Fonte: Petrobras – UN-SEAL, 2010 apud Sergipe, 2009.

BOOK_LIVRO1.pdf 388 29/12/2014 11:20:40

A indústria do petróleo pode ser dividida em dois segmentos: upstream, onde estão incluídas as atividades de exploração e produção (E&P), e downstream, destinado às atividades de refino, distribuição e comercialização. Como visto anteriormente, em Sergipe somente se registra as atividades de E&P que, por sua vez, são divididas em: 1) exploração (sísmica), etapa de pesquisas geológicas e geofísicas; 2) perfuração, investigação para confirmar e quantificar diretamente o potencial da estrutura geológica portadora de hidrocarbonetos; e 3) produção, que é o desenvolvimento do campo, com a localização dos poços produtores e do sistema de elevação e escoamento da produção. Essas três atividades, de maneira geral, apresentam o potencial para geração de resíduos sólidos.

Na publicação do IPEA (2012j) destaca-se que um elemento importante nas atividades de perfuração de poços de petróleo em áreas marinhas corresponde ao descarte de cascalhos (fragmentos das rochas perfuradas) e de fluidos utilizados na perfuração dos poços. Este descarte é realizado diretamente no mar, de acordo com a legislação e as condições estabelecidas pelo órgão ambiental no processo de licenciamento. Determinados tipos de fluidos não podem ser descartados no mar em função de sua composição; devem ser trazidos para terra para serem tratados e destinados ou reutilizados em novas perfurações, entretanto, não existem ainda maiores informações sobre a questão.

Ainda referente às três etapas descritas de E&P, outro ponto importante corresponde à cadeia logística que fornece suporte a estas atividades. Diversos tipos de embarcações atuam junto às plataformas e às instalações de apoio da indústria de petróleo como parte intrínseca destas atividades e contribuem na geração de resíduos, no apoio às operações de perfuração, plataformas de produção ou combate a emergências. As embarcações e as Unidades Marítimas comportam tanto as instalações voltadas às atividades-fim do setor (E&P), quanto às habitações e as facilidades voltadas aos operários que trabalham embarcados (hotelaria/acomodações e escritório). Esta característica é responsável por diversificar as tipologias de resíduos sólidos que devem ser adequadamente gerenciados pelas empresas envolvidas em tais atividades.

Tendo em vista as atividades potencialmente poluidoras e/ou causadoras de degradação ambiental, estas estão sujeitas ao licenciamento ambiental que na plataforma continental é de competência do IBAMA e em terra firme, da ADEMA.

BOOK_LIVRO1.pdf 389 29/12/2014 11:20:41

Para o IBAMA, as orientações e procedimentos nas condições offshore tem como base o Projeto de Controle da Poluição (PCP) para efluentes sanitários, emissões atmosféricas e resíduos sólidos, sendo que para acompanhar a sua própria atuação, a instituição adotou uma divisão da costa brasileira em dez regiões do sul para o norte, com Sergipe/Alagoas na Região 7. Esta região compõe-se de 37 campos em terra (13 em AL e 24 em SE) e 9 campos offshore (1 em AL e 8 em SE).

Os relatórios de acompanhamento do PCP referentes a 2009 constituíram a fonte de informações sobre resíduos sólidos, utilizada no levantamento do IPEA e de onde foram extraídas as informações para a Região 7 (Bacia Sergipe-Alagoas) apresentadas na Tabela 71.

Tabela 71: Quantitativo gerado por tipo de resíduo nos campos offshore de Sergipe/Alagoas.

Nº	Resíduos (*)	Classe (**)	Tonelada	%
1	Resíduos não passíveis de reciclagem	IIA	289,2	35,4
2	Resíduos contaminados	I	232	28,3
3	Metal não contaminado	IIB	101,7	12,4
4	Papel/papelão não contaminado	IIA	53,3	6,5
5	Plástico não contaminado	IIB	51,9	6,3
6	Madeira não contaminada	IIA	33,2	4,1
7	Lata de alumínio	IIB	19,4	2,4
8	Tambor/bombona contaminado	I	14,9	1,8
9	Pilha e bateria	I	14,6	1,8
10	Vidro não contaminado	IIB	5,1	0,6
11	Resíduos oleosos	I	1,5	0,2
12	Lâmpada fluorescente	I	0,6	0,1
13	Produtos químicos	I	0,4	0,1
14	Resíduo infectocontagioso	I	0,2	0
15	Cartucho de impressão	I	0,1	0
16	Tambor/bombona não contaminado	IIB	0	0
17	Resíduo alimentar desembarcado	IIA	0	0
18	Lodo residual do esgoto tratado	I	0	0
19	Borracha não contaminada	IIB	0	0
20	Óleo de cozinha	IIB	0	0
21	Resíduos de plástico e borracha	IIA	0	0
Total			**818,1**	**100**

(*) Tipologia de resíduos segundo Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 1/2011.
(**) Classificação NBR 10.004/2004.
Fonte: IBAMA, 2009 apud IPEA, 2012j.

BOOK_LIVRO1.pdf 390 29/12/2014 11:20:41

Conforme pode ser observado, os resíduos não passíveis de reciclagem, que englobam em si diversos resíduos diferentes, incluindo o lixo comum produzido em todas as instalações, representam mais de um terço (35,4%) do total, que adicionados aos materiais não contaminados como metal, papel/papelão, plástico, madeira e latas de alumínio com 31,7%, totalizam 67,1% do total de resíduos sólidos produzidos nas plataformas e embarcações de apoio e navios de transporte. Os resíduos contaminados e os demais resíduos Classe I (perigosos) completam os restantes 32,9%. Nessas condições, pode-se afirmar que 2/3 dos resíduos são Classe II e 1/3 são Classe I, diferentemente das outras 9 regiões do PCP.

Considerando que existem 9 campos de petróleo *offshore* na Região 7, sendo 8 localizados em Sergipe e, por outro lado somente o petróleo de Piranema, em Sergipe, segue direto por navio para o Terminal Temadre, na Bahia, e todas as demais produções tanto de terra como de mar de Alagoas e Sergipe convergem para o Tecarmo também por navio ou oleodutos, infere-se que a maior parte dos resíduos elencados na Tabela 71 são desembarcados no Terminal Inácio Barbosa, no município de Barra dos Coqueiros, de acordo com as instruções do Ibama que aponta o local mais próximo de onde os resíduos foram gerados.

Quanto à forma de destinação final dos resíduos, os estudos do IPEA quantificaram de acordo com sua classe de periculosidade determinada pela norma da ABNT. A Tabela 72 apresenta as formas de destinação dos resíduos gerados nos campos de petróleo offshore de Sergipe/Alagoas.

Tabela 72: Bacia Sergipe/Alagoas. Formas de destinação de resíduos, segundo classificação de periculosidade da ABNT.

Classe	Tipo de Disposição Final - DF*		Quantidade (ton)	% por Classe
I	DF-01	Devolução ao fabricante	0,6	0,23
	DF-02	Reuso	0,1	0,04
	DF-03	Reciclagem	0,5	0,19
	DF-07	Descontaminação	1,5	0,57
	DF-09	Aterro industrial	261,1	98,97
IIA	DF-03	Reciclagem	86,5	23,03
	DF-08	Aterro sanitário	261,3	69,57
	DF-09	Aterro industrial	27,8	7,40
IIB	DF-03	Reciclagem	173,1	100,00

Fonte: IBAMA, 2009 apud IPEA, 2012j.

*DF – Destinação Final.

BOOK_LIVRO1.pdf 391 29/12/2014 11:20:41

Como citado anteriormente, o levantamento do IPEA foi realizado com informações dos relatórios de acompanhamento do Projeto de Controle da Poluição (PCP) do IBAMA, tendo como referência o ano de 2009. Para essa época, é sabido que Sergipe não contava com nenhum aterro sanitário ou aterro industrial, mas apenas o lixão da Terra Dura, no bairro Santa Maria, em Aracaju, ou outros lixões dispersos e, nesse contexto, as informações contidas na Tabela 72 devem ser consideradas com reservas.

No entanto, alguns indicativos podem ser detectados:

a) dos resíduos Classe I (perigosos) praticamente todo foi para o "aterro industrial", com pouquíssimos materiais sendo descontaminado, reciclado, reutilizado ou devolvido ao fabricante como as pilhas e baterias e tambores/bombonas contaminadas;

b) os resíduos Classe IIA (não inertes e não perigosos) não passíveis de reciclagem, evidentemente, foram destinados ao "aterro sanitário ou industrial" e, no caso de papel/papelão e madeira, não contaminados, foram para a reciclagem;

c) todos os resíduos Classe IIB (inertes e não perigosos) foram para a reciclagem citando-se: materiais não contaminados como metais, plásticos, vidros, tambor/bombonas e impressionante 19,4 toneladas de latas de alumínio.

Informações obtidas junto à empresa Asa Brasil, prestadora de serviços para a Petrobras e responsável pelo gerenciamento dos vários tipos de resíduos gerados nas plataformas marítimas de Sergipe, indicam a prática de segregação desde resíduos não recicláveis, como guardanapos, papel higiênicos, plásticos e papeis sujos, até aqueles passíveis de reciclagem, como por exemplo plástico, sucata metálicas e eletroeletrônicas, madeira e vidro. Vale destacar a presença de resíduos contaminados com óleo e/ou produtos químicos, como é o caso de trapos sujos de óleo, varrição de oficina, bombonas vazias de plásticos (200l, 40l e 20l) de produtos químicos e oleosos, além de RSS perfurocortantes (infectocontagioso) e medicamentos vencidos. Também são gerados nas plataformas sergipanas resíduos oleosos (água oleosa e óleo usado), resíduos de produtos químicos, vencidos ou não, como é o caso da lama de perfuração, e as lâmpadas usadas ou queimadas e as pilhas e baterias.

BOOK_LIVRO1.pdf 392 29/12/2014 11:20:41

Segundo informações da Asa Brasil, ao serem gerados os resíduos são acondicionados em contenedores separados por cor de acordo com a sua tipologia, depois são transferidos para *big bags* nomeados por tipo de resíduos, para posterior desembarque em *contêineres*, caçambas, cestas e tanques. Os resíduos são colocados em *contêineres* separados pela classe: Classe I em um contêiner e classe II em outro contêiner.

Ainda segundo a Asa Brasil, esses resíduos apresentam a seguinte destinação final: a) recicláveis – enviados para a cooperativa CARE em Aracaju; b) sucata metálica – para o Parque de Tubos do Saquinho (unidade da BR); c) RSS perfurocortantes (infectocontagioso) para a empresa Brascon (autoclavagem) e ESTRE Ambiental (vala séptica – aterro classe II em Rosário do Catete - SE); d) RSS de medicamentos vencidos – Serquip-AL e Serquip-BA (incineração); e) resíduos oleosos enviados para o TECARMO EPA (tratamento físico-químico) unidade da BR; f) l**âmpadas** para a empresa Remolix removedora de lixo (descaracterização e descontaminação); g) contaminados com óleo e/ou produtos químicos **são levados para a** empresa ESTRE ambiental (aterro industrial); h) resíduos de produtos químicos para Alto do Jericó (tratamento físico-químico) unidade da BR; i) e pilhas e baterias **são levados para a** ESTRE Ambiental (aterro industrial).

Vale ressaltar que a produção de fertilizantes nitrogenados em Sergipe se dá a partir do aproveitamento do gás natural – matéria-prima básica – dos campos produtores de petróleo quando entrou em operação a fábrica Nitrofértil, no município de Laranjeiras, em 06 de outubro de 1982, época em que também ocorreu a construção da adutora do Rio São Francisco, a ampliação da rede de energia elétrica, a revitalização da ferrovia que liga Sergipe à Bahia e ainda a instalação do Terminal Portuário Ignácio Barbosa, na Barra dos Coqueiros. Em 17 de dezembro de 1993, com a incorporação da Nitrofértil à Petrobras, a fábrica passou a ter a denominação FAFEN-SE – Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados, constituindo-se em uma Unidade de Negócios da Petrobras.

Localizada na Rodovia SE 211 – km 01, na localidade Pedra Branca, em Laranjeiras, ocupa uma área de 100 ha. A fábrica tem como principais produtos (e capacidade instalada) a amônia (456 mil t/ano), a ureia fertilizante, pecuária e industrial (657 mil t/ano), e o hidrogênio e gás carbônico (100 mil t/ano de CO2). Além disso, está sendo construída uma planta de sulfato de amônio, a partir do ácido sulfúrico excedente que será produzido pela Refinaria Abreu e Lima (Refinaria do

BOOK_LIVRO1.pdf 393 29/12/2014 11:20:41

Nordeste/Ipojuca-PE), com capacidade para produzir 303 mil t/ano para atendimento ao mercado do Nordeste. O Quadro 36 apresenta a produção de amônia, ureia e gás carbônico nos últimos 13 anos em Sergipe.

Quadro 36: Sergipe. Produção de Amônia, Ureia e Gás Carbônico (CO_2).

Ano	Amônia	Ureia	Gás Carbônico
2000	376.992	541.975	500.297
2001	322.955	413.456	425.588
2002	357.641	418.332	457.805
2003	337.400	337.441	424.718
2004	312.944	412.962	407.461
2005	400.325	537.090	490.718
2006	363.498	481.184	440.153
2007	310.410	420.741	407.501
2008	339.316	450.795	431.120
2009	302.390	406.572	402.896
2010	315.339	423.127	422.513
2011	385.273	525.613	515.019
2012	329.188	454,053	437.256

Fonte: PETROBRAS/FAFEN – Observatório SEPLAG-SE.

Por último, deve-se ressaltar que a produção da amônia é considerada 'limpa' pois utiliza apenas o gás natural, proveniente dos poços de petróleo, a água e o ar (nitrogênio), não sendo utilizados outros produtos químicos no processo. Assim, os resíduos sólidos produzidos na FAFEN-SE são considerados apenas os comuns, descartáveis em aterro sanitários.

BOOK_LIVRO1.pdf 394 29/12/2014 11:20:41

Quadro Resumo de Geração de Resíduos Sólidos

Quadro 37: Quadro de Geração de Resíduos Sólidos.

Tipo de Resíduo	Geração (t/ano)
Resíduos Sólidos Urbanos	702.908
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento	50.735
Resíduos Industriais	*
Resíduos dos Serviços de Saúde	14.058
Resíduos da Construção e Demolição	411.638,78
Resíduos Agrossilvopastoris	1.682.503 [1]
Resíduos de Serviços de Transporte	222,05 [2]
Resíduos de Mineração	3.169.618,1 [3]

* Dado não disponível devido à inexistência de inventário de RI no Estado.
1 Considerou-se estimativas dos montantes de resíduos orgânicos gerados pelas atividades da agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias associadas. As principais culturas agrícolas do estado (temporárias e permanentes), criações animais e os resíduos resultantes da produção madeireira, foram focos desta estimativa. Não foram considerados resíduos resultantes das atividades agropecuária e galináceos. Assim, obtivemos: 1.652.503 (culturas temporárias e permanentes) + 30.000 (resíduos florestais) = 1.682.503 Toneladas.
2 88,56 t RST Aeroporto + 133,49 t RST Porto
3 Soma de resíduos gerados dos minerais não metálicos 3.168.800 t e dos minerais energéticos 818,1 t.
Elaboração: M&C Engenharia.

2.7 ÁREAS DEGRADADAS EM RAZÃO DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS

A Figura 144 indica a localização de áreas degradadas em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos a serem objeto de recuperação ambiental e as áreas órfãs. Segundo a Lei Nº 12.305/2010, área degradada corresponde ao local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos, enquanto a área órfã equivale à área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis e que também devem ser objeto de descontaminação.

BOOK_LIVRO1.pdf 395 29/12/2014 11:20:41



Figura 144: Sergipe. Áreas degradadas e áreas órfãs em função dos resíduos sólidos.
Fonte: Trabalho de Campo/Questionários aplicados/2013.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

No Estado de Sergipe, até o momento foram identificadas áreas degradadas em praticamente todos os municípios, localizadas principalmente nas proximidades das sedes. Registrou-se a ausência de lixão ativo e a presença de área órfãs situadas no antigo local de disposição final inadequada de RS nos seguintes consórcios: a) Baixo São Francisco: Cedro de São João; b) Sul e Centro Sul: Santa Luzia do Itanhi; c) Consórcio do Agreste Central: Pinhão, Siriri, Riachuelo e Areia Branca; e d) Grande Aracaju: São Cristóvão, Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro, Carmópolis e Maruim. Há um total de 12 municípios com lixões desativados e com áreas órfãs.

Por último, vale registrar que a proposição de zonas favoráveis para a localização de unidade de manejo de resíduos sólidos ou de disposição de rejeitos constará no produto 3 em função da exigência do diagnóstico completo para uma definição com maior poder de acurácia.

BOOK_LIVRO1.pdf 396 29/12/2014 11:20:41

03 Parte

ESTUDOS DE PROSPECÇÃO E ESCOLHA DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

BOOK_LIVRO1.pdf 398 29/12/2014 11:20:41

3.1 METODOLOGIA

Uma série de estratégias metodológicas foi utilizada no estudo da prospecção econômica e demográfica e na definição dos cenários. As dificuldades para esse exercício de prospecção são muito variadas, mas aqui a busca pelo cenário de referência baseou-se no diagnóstico dos elementos internos e externos que compõem o sistema dos resíduos sólidos.

Para a definição dos vetores estratégicos de desenvolvimento foi feita uma breve apresentação da economia sergipana, considerando sua formação histórica e as transformações ocorridas nas últimas décadas com destaque para àquelas ocorridas na primeira década do século XXI.

No tocante à estimativa da evolução demográfica, foram utilizados dados do IBGE para o Estado de Sergipe como um todo e para os quatro consórcios de saneamento em particular. Tais estimativas foram definidas em termos temporais em curto, médio e longo prazos.

E por último, a definição de cenários trabalhou com a relação entre os condicionantes e as hipóteses, na perspectiva de definir os cenários moderado e promissor para propor o cenário de referência.

BOOK_LIVRO1.pdf 399 29/12/2014 11:20:41

3.2 VETORES ESTRATÉGICOS DE DESENVOLVIMENTO

3.2.1 Breve histórico da economia sergipana

Estabelecida em fins do século XVI por Cristóvão de Barros, a Capitania de Sergipe d'El Rey recebeu os primeiros sinais de desenvolvimento a partir de uma política de povoamento através de distribuição de sesmarias – doações de glebas de terras aos que nela quisessem morar e torná-las produtivas.

A administração da nova capitania, cujas terras eram parte da Capitania da Bahia de Todos os Santos, foi sediada na recém-criada cidade de São Cristóvão, de onde a ocupação e o povoamento se iniciaram partindo do litoral e avançando em direção ao centro da capitania, abrindo caminhos para as fazendas de gado e atraindo novos colonos com seus escravos negros e índios.

Com uma interrupção no processo de domínio do interior em meados do século XVII, devido aos esforços de guerra contra o domínio holandês, a retomada da distribuição de sesmarias acolheu novos colonos proporcionando o aumento da população nas áreas mais próximas do litoral e transformando algumas povoações da região do agreste em vilas. Em todo esse período, a economia de Sergipe teve como base a pecuária, a produção de cereais, o fumo e a farinha de mandioca, embora em outras capitanias vizinhas já prosperasse a economia açucareira.

A Capitania de Sergipe d'El Rey, durante o período colonial, sempre esteve subordinado à da Bahia, porém ganhou a sua emancipação política em Carta Régia assinada por D. João VI em 8 de julho de 1820, tendo reconhecida sua validade por D. Pedro I em 1822.

A prosperidade da província de Sergipe durante o Império se estendeu para as regiões do agreste e do sertão com a cultura do algodão, a de gêneros de subsistência (feijão, milho, arroz e mandioca) e, particularmente, com a criação de gado, demandada pelos engenhos da Bahia e Pernambuco, desde a segunda

BOOK_LIVRO1.pdf 400 29/12/2014 11:20:41

metade do século XVII e durante o século XVIII. Dentro desse contexto, a pecuária foi a atividade econômica mais importante de Sergipe.

A cultura do algodão, empreendida por pequenos lavradores, meeiros ou arrendatários, representou para Sergipe durante o século XIX uma atividade econômica dependente de fatores externos ao país e das opções demandadas pelos mercados interno e de exportação.

Somente em fins do século XIX e na primeira metade do XX, com a instalação de indústrias de fiação e tecelagem nos municípios de Aracaju, São Cristóvão, Estância, Riachuelo, Maruim, Neópolis e Propriá, a lavoura do algodão implantada assumiu grande importância para Sergipe fornecendo matéria-prima às fábricas locais, assim como para as do sul do país, representando depois do açúcar o segundo em volume de exportação. O declínio das vendas externas, o fechamento gradativo das fábricas locais e a praga do bicudo foram reduzindo o cultivo do algodão até praticamente a sua extinção, embora algumas indústrias do setor ainda estejam em atividade até os dias de hoje.

A ocupação dos vales dos rios Cotinguiba, Sergipe, Japaratuba, Vaza-Barris, Piauí e Real nas últimas décadas do século XVIII fez brotar mais intensamente a cultura da cana-de-açúcar, principalmente, na zona da mata, trazendo consigo uma nova base econômica e social com os engenhos de açúcar, dinamizando ainda mais o povoamento com a afluência de novos colonos e formando proprietários de engenhos, com seus escravos, e de fazendas de gado, além de estimular o comércio em geral.

Em virtude de várias condições favoráveis, o cultivo da cana-de-açúcar e a produção de açúcar também avançaram por quase todo o litoral e para as áreas do agreste, constatando-se que de um total de 146 engenhos no começo do século XIX, Sergipe passou a contar com 680 na metade do século e com cerca de 800 no seu final, sobretudo, no vale do Cotinguiba (FRANÇA & CRUZ, 2007). O crescimento da produção açucareira nesse vale levou a transferência da capital de Sergipe de São Cristóvão para Aracaju, especialmente projetada para ser a nova capital, em 17 de março de 1855.

A modernização da produção de açúcar com o uso do sistema a vapor ao fim do século XIX e início do XX representou uma significativa mudança na atividade açucareira com a transformação dos engenhos banguês em usinas.

BOOK_LIVRO1.pdf 401 29/12/2014 11:20:41

Entretanto, na segunda metade do século XX, a venda de açúcar para o exterior foi restringida restando somente o fornecimento ao mercado interno. Por outro lado, a forte concorrência com grandes usinas de outros estados sobreveio à redução da produção local de açúcar implicando em abandono da cultura da cana em muitos municípios, concentrando-se, todavia, no vale do Cotinguiba, que até hoje reúne a maior produção de açúcar em Sergipe.

Do ponto de vista econômico, a província de Sergipe durante o Império se desenvolveu tendo como base a atividade agrícola e as exportações de produtos agropecuários, preponderantemente o açúcar, o algodão e o gado (carne e couro), que se prolongaram após a Proclamação da República até meados do século XX. Deve-se ressaltar, por conseguinte, a incipiente industrialização sergipana com implantações das indústrias têxteis e dos modernos processos industriais de produção do açúcar das usinas.

Do ponto de vista social, entretanto, observou-se uma grande concentração de renda entre os senhores de engenhos e de usinas que dominaram também a vida política no Império e na República, em detrimento da maior parte da população composta da miscigenação de brancos, negros libertos e índios com poucas chances de crescimento, em razão da baixa renda auferida nas pequenas propriedades rurais, no comércio ou como trabalhadores nas médias e grandes fazendas. Essas condições, aliadas ao fenômeno das secas periódicas, ao coronelismo, aos poucos empregos muitas vezes temporários, aos conflitos e tumultos que caracterizaram a época, evidenciaram a pobreza, o analfabetismo e a exclusão social.

3.2.2 Economia sergipana contemporânea

O crescimento do PIB estadual foi de 44,4% no período 2002 a 2010, com taxa média anual de 4,7% (IBGE – Contas Regionais). Entretanto, as projeções oficiais do Governo do Estado registradas no planejamento estratégico adotam taxas de crescimento anual médio de 4,0% a 4,5% até o ano de 2014, que se assemelham às estimadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos para o período 2011-2020, que projetam taxas médias de crescimento anual do Produto Interno Bruto (PIB) de 4,5%, enquanto que para o período 2021-2030 adota-se taxa de 5,5%. O PIB Per Capita do Estado de Sergipe está acima dos demais estados nordestinos, representando o valor de R$ 11.572 em 2010.

BOOK_LIVRO1.pdf 402 29/12/2014 11:20:41

Neste mesmo período (2002-2010), o Estado manteve as atividades agrícolas aproximadamente no mesmo patamar quando comparados os anos de 2002 (4,5%) e 2010 (4,6%), evidenciando, entretanto, crescimento vinculado principalmente ao setor terciário que ascendeu a participação no total de 63,5% em 2002 para 66,9 % no ano de 2010, apresentando declínio das atividades industriais de 32,0% (2002) para 28,6 % (2010) (IBGE – Contas Regionais). Dados da Secretaria de Estado da Fazenda apontam crescentes receitas vinculadas à prestação de serviços, merecendo destaque o ICMS e o IPVA. Neste contexto, ascende a representatividade a partir de 2002 no valor adicionado bruto a preços básicos dos serviços de administração, saúde e educação públicas e seguridade social com 26,3% (2010) do total, o segmento da construção civil com participação de 7,6% (2010), revelando, entretanto, declínio da participação nos segmentos da indústria de transformação, de 12,6% em 2003 para 7,4% em 2010 e da indústria extrativa que vinha apresentando crescimento acentuado de 2002 (3,7%) até 2008 (9,8%), declinando, entretanto, para 5,8% em 2010.

A dinâmica recente da economia sergipana é aqui avaliada a partir dos seguintes aspectos: recursos minerais; indústria e geração de energia, comércio e serviços; agronegócio; e infraestrutura.

A) Recursos minerais

No início da segunda metade do século XX, apresentaram-se mudanças significativas para o Estado de Sergipe com a descoberta de petróleo nos campos terrestres de Riachuelo, de Siririzinho e de Carmópolis pela Petrobras, realizando, desde logo, importantes investimentos inaugurando, assim, uma nova dinâmica econômica. Na plataforma continental, os campos de Guaricema, Caioba e Camorim constituíram-se na primeira província petrolífera marítima (offshore) do Brasil.

Atualmente, o Estado de Sergipe é o quinto maior produtor brasileiro de petróleo, representando 2% da produção nacional, e o terceiro do Nordeste, respondendo por 26% da região. Em 2012, a produção em Sergipe alcançou 14,7 milhões de barris. Em termos de reserva provadas de petróleo em terra e mar, em 2012, Sergipe contava com 272,4 milhões de barris correspondendo a 26 % do Nordeste

BOOK_LIVRO1.pdf 403 29/12/2014 11:20:41

e 1,8% das reservas do Brasil (ANP, 2013). Em Carmópolis, no Consórcio da Grande Aracaju, encontra-se o segundo maior campo petrolífero terrestre do Brasil e o mais importante de Sergipe. Entre os demais municípios produtores de Sergipe destacam-se: Rosário do Catete, Siriri, Japaratuba, Riachuelo e Divina Pastora.

Além disso, os investimentos na exploração petrolífera de novas reservas de óleo leve no Campo de Piranema, na Plataforma Continental no município de Estância, estimados em 15 milhões de barris, possibilita dobrar a produção de petróleo no Estado (SERGIPE, 2012). Em 2012/2013, a Petrobras anunciou quatro descobertas de hidrocarbonetos leves de alta qualidade em águas ultra profundas a 83 km da costa em frente à Aracaju. A avaliação é que o bloco marítimo de exploração SEAL-11 contém grandes quantidades de gás natural e petróleo. (PETROBRAS, 2012).

A empresa estima que Sergipe tornar-se-á, nos próximos quatro anos, o maior produtor de petróleo do Norte e Nordeste com a expectativa de quintuplicar sua produção nos próximos anos, saltando dos atuais 40 mil barris para 200 mil barris por dia. Dessa forma, seguramente o petróleo continuará a ser, pelo menos nos próximos 30 anos, uma das principais âncoras da economia sergipana. Recentemente, foi anunciada a possibilidade da instalação em Sergipe de uma refinaria de médio porte, o que poderá dinamizar ainda mais o setor.

A produção de gás natural em Sergipe, em 2012, foi de 1,03 bilhões de m3 representando 21,3% da produção nordestina e 4% da nacional. Hoje, Sergipe ocupa a 6a posição na produção de gás no país e a 2a do Nordeste.

Deve-se ressaltar que a partir das recentes descobertas de petróleo anunciadas, a produção de gás natural em Sergipe deverá também elevar substancialmente a disponibilidade brasileira. Para o escoamento da produção, Sergipe conta com 720 km de gasodutos operados pela Transpetro, subsidiária da Petrobras, no eixo Sergipe-Bahia-Alagoas.

A descoberta dos sais solúveis – halita, silvita, carnalita e taquidrita – em Sergipe está inicialmente relacionada à pesquisa do sal-gema pela Ibasa (Indústrias Brasileiras Alcalinas S.A.) em 1946. Durante as perfurações de poços no início da década de 1960, geólogos da Petrobras constataram a existência de minérios de silvinita (KCl+NaCl) e carnalita (KCl.MgCl2.6H20) no subsolo do município de

BOOK_LIVRO1.pdf 404 29/12/2014 11:20:41

Rosário do Catete e região, que cubadas apresentaram-se altamente viáveis, permitindo dessa forma a sua exploração e a produção de potássio, matéria-prima fundamental e um dos três componentes básicos dos fertilizantes (NPK) utilizados na agricultura.

Ressalte-se que a mina subterrânea, denominada mina/usina Taquari-Vassouras e inicialmente (1985) explorada pela Petrobras (Petromisa), é a única do hemisfério sul produzindo cloreto de potássio a partir da silvinita, atualmente, extraída pela Vale S.A. mediante arrendamento, nos municípios de Rosário do Catete, Carmópolis e Santa Rosa de Lima. A reserva de silvinita da mina Taquari-Vassouras tem sua exaustão prevista, segundo a Vale, para os anos de 2016/2017.

O Projeto Carnalita, conduzido pela Vale, objetiva o aproveitamento do minério carnalita e assegurará a continuidade da produção de potássio por cerca de 40 anos, devendo-se consolidar como o mais importante empreendimento produtivo já realizado em Sergipe, depois da exploração do petróleo. A usina será instalada em Japaratuba, limite com Capela, e visa aumentar a produção de insumos para o mercado agrícola do Brasil, além de reduzir a dependência da importação de fertilizantes.

Atualmente, a Vale produz a partir da silvinita 600 mil ton/ano de KCl, sendo que o Projeto Carnalita, com reservas de 2,5 bilhões de toneladas, terá uma produção anual de 1,2 milhões de toneladas de concentrado de KCl em 2015 num cenário mais provável e para 2,4 milhões de toneladas num cenário otimista (AMBIENTEC/VALE, 2009).

Existe também interesse de outras empresas privadas na exploração do potássio, a exemplo da Rio Verde, empresa canadense, que está analisando uma jazida do minério descoberta no município de São Cristóvão, com alto potencial de produção, podendo começar a exploração nos próximos dois anos.

Por outro lado, a produção de gás natural também possibilitou o beneficiamento como matéria-prima para a produção de outros componentes dos fertilizantes: a amônia e a ureia (nitrogênio), além de hidrogênio e gás carbônico, em uma unidade localizada em Laranjeiras, denominada Fafen – Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados, Unidade de Negócios da Petrobras. Em 2008, a produção da Fafen/SE foi de 340 mil t/ano de amônia e 450 mil ton/ano de ureia, além de 430 mil ton/ano de gás carbônico (CO2) (SERGIPE, 2009).

BOOK_LIVRO1.pdf 405 29/12/2014 11:20:41

A produção de sulfato de amônia, usado largamente como fertilizante das culturas de cana-de-açúcar, milho e algodão, a partir do ácido sulfúrico, um subproduto da Refinaria Abreu e Lima (Ipojuca-PE), e do excedente de amônia produzida na Fafen/SE, será ampliada para atendimento do mercado do Nordeste com cerca de 300 mil toneladas /ano do produto, reduzindo a dependência do Brasil na sua importação (SERGIPE, 2009).

Outro fato marcante foi a descoberta de grandes jazidas de calcário no subsolo sergipano, ampliando a exploração dos recursos minerais com a implantação das indústrias de cal, de corretivo de solo e de pó calcário e, principalmente, do cimento com plantas industriais dos Grupos Votorantim, em Laranjeiras; João Santos (Itaguassu), em Nossa Senhora do Socorro; e Maré Cimentos Ltda., em Pacatuba; além das demais indústrias do calcário encontradas nos municípios de Simão Dias (Cal Trevo), Maruim (Inorcal), Porto da Folha (Calcário do Porto) e Laranjeiras (Crenor), garantindo a Sergipe a qualificação de maior produtor da Região Nordeste, respondendo por mais de 20% do total produzido na região, e o quinto maior produtor nacional.

Cabe destacar que as duas maiores cimenteiras, Votorantim e Itaguassu, anunciaram a expansão e modernização de suas capacidades produtivas e início de operação plena ainda em 2013. Além disso, o Grupo Brennand, originário de Pernambuco, anunciou também a implantação de uma nova unidade do grupo, em Laranjeiras, com início de operação em fins de 2014. O consumo interno em Sergipe, em relação à sua produção, registrados entre 1999 e 2008, situou-se em torno de 13,75% (BRASIL, 2009). A expansão dos investimentos na construção civil, bem como na infraestrutura urbana e rodoviária fez com que a demanda pelo produto crescesse exponencialmente no país.

B) Indústria

Têxtil

Com raízes do fim do século XIX, e ainda hoje em evidência entre as indústrias instaladas em Sergipe, é interessante destacar a cadeia da indústria têxtil e de confecções, uma das mais tradicionais do Estado.

De acordo com o Cadastro Industrial de Sergipe (FIES, 2013), este setor econômico está representado por 493 estabelecimentos, sendo 233 têxteis,

BOOK_LIVRO1.pdf 406 29/12/2014 11:20:41

incluindo fiação, com fábricas em Tobias Barreto (155 unidades), Aracaju (26), Nossa Senhora do Socorro (9), Estância (8), Itabaiana (5) e outros municípios, com destaque para grandes fábricas presentes no mercado nacional, como a Tavex Corporation (antiga Santista Têxtil); e 260 fábricas de confecções de artigos de vestuários e acessórios em Aracaju (112 estabelecimentos), Itabaianinha (40), Tobias Barreto (22), Nossa Senhora do Socorro (20), Lagarto (11), Itabaiana (10) e outros municípios, e que se vêm ampliando rapidamente.

A cadeia têxtil e de confecções foi fortemente afetada pelo processo de abertura comercial do Brasil no início da década de 1990, motivando o fechamento de algumas unidades ao longo dos últimos 20 anos como a Riachuelo, Confiança, Santista e uma unidade da SISA (Sergipe Industrial), em Aracaju. No sentido de enfrentar a competição internacional, a indústria têxtil passou por intenso processo de modernização da produção, com aquisição de novos equipamentos. Contudo, apesar de ter se recuperado e adaptado aos novos tempos, ainda sofre com a concorrência internacional, principalmente da China.

Atualmente, os principais produtos são: tecidos de algodão, fio de algodão, elastano, poliéster, tecidos de malha, calças, camisas, fardamentos, bermudas, entre outros.

Construção Civil

Em Sergipe, a indústria da construção civil encontra-se consolidada com o desenvolvimento de expertise no segmento habitacional, contando com empresas que adquiriram status competitivo no mercado nacional. De acordo com o Cadastro Central de Empresas (IBGE, 2011), em 2010, Sergipe contava com 1.058 indústrias da construção civil, concentrando-se na região da Grande Aracaju com 776 empresas. Se considerarmos o Cadastro Industrial de Sergipe para o ano de 2012 (FIES, 2013) o número se eleva para 1.257 empresas, sendo que a Grande Aracaju conta com 938 empresas, representando cerca de 20% de incremento do número de indústrias da construção em somente dois anos. Concentrado em Aracaju, a construção civil tem participação significativa na oferta de empregos para várias categorias profissionais.

Com o crescimento da construção civil, Sergipe tem se destacado no mercado do Nordeste com produtos de qualidade do setor cerâmico. A indústria cerâmica é representada, conforme o Cadastro Industrial de Sergipe (FIES,

BOOK_LIVRO1.pdf 407 29/12/2014 11:20:41

2013), por 3 indústrias de fabricação de azulejos e pisos, no setor de revestimento, destacando-se a Cerâmica Sergipe S.A. (Escurial) e a Cerâmica Serra Azul Ltda., do grupo paulista Carmelo Fior, ambas situadas em Nossa Senhora do Socorro; e por 119 indústrias de cerâmica vermelha com fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, exceto azulejos e pisos, com concentração nos municípios de Itabaianinha e Itabaiana. Estas, nos últimos anos, têm passado por adequações tecnológicas do produto e do processo produtivo, além da qualificação da mão-de-obra, visando à melhoria da qualidade, ao aumento da produtividade, à valorização do produto e ao desenvolvimento sustentável.

Calçados

O setor calçadista conta hoje com três unidades da Vulcabras/Azaleia, em Frei Paulo, Ribeirópolis e Lagarto; com três unidades da West Coast em Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora da Glória e em Salgado; e com uma fábrica da Dakota Calçados em Simão Dias com previsão de instalação de mais uma unidade, no município vizinho, Poço Verde.

Móveis

Além de Aracaju, a produção de móveis e de produtos de madeira apresenta indústrias concentradas em Itabaiana e em Nossa Senhora do Socorro. Outros municípios também compõem o setor moveleiro que vem se modernizando com a aquisição de equipamentos para adequação dos processos de produção. A indústria de móveis para escritório tem na empresa sergipana ArtLine sua maior fabricante, figurando entre as cinco maiores indústrias do segmento no país.

Naval

A construção naval em Sergipe conta com 4 indústrias no setor, sendo a mais antiga a H Dantas Construções e Reparos Navais, situada no município da Barra dos Coqueiros; e o Estaleiro Trimar, no bairro Porto Dantas, em Aracaju, ambas especializadas em embarcações de grande porte. O Estaleiro Sergipano, localizado em Nossa Senhora do Socorro, se dedica a embarcações de uso comercial ou especial; e a JC Marine, na Barra dos Coqueiros, trabalha com embarcações de esporte e lazer. Está prevista a instalação, em Santo Amaro das Brotas, do Estaleiro Porto das Redes, da Alusa Engenharia.

BOOK_LIVRO1.pdf 408 29/12/2014 11:20:41

Alimentos e Bebidas

O setor de bebidas em Sergipe constitui-se de 19 indústrias constantes no Cadastro Industrial (FIES, 2013): 4 fábricas de aguardente de cana-de-açúcar (Aracaju, Capela, Laranjeiras e Santa Luzia do Itanhi); 2 outras de aguardentes e bebidas destiladas (Areia Branca e Itabaianinha); 1 de cervejas e chopes (Estância); 9 de água mineral envazada (7 em São Cristóvão, 1 em Estância e 1 em Itaporanga D'Ajuda); e 3 outras de refrigerantes, refrescos, xaropes e outras bebidas não alcoólicas. Entre as indústrias do setor de bebidas, salienta-se a Ambev (AB-Inbev), em Estância (Cervejaria Águas Claras), voltada para a fabricação de cervejas, chopes e refrigerantes e detentora das marcas Brahma, Antárctica, entre outras.

A fabricação de produtos alimentícios é bastante ampla abrangendo 615 indústrias das quais 382 (62,1%) são padarias e confeitarias com predominância de produção própria (2/3) e padarias industriais (1/3). As demais 233 indústrias são voltadas para produção de sucos concentrados de frutas (de exportação para os Estados Unidos e Europa), de óleos vegetais, conservas de frutas, hortaliças e legumes, leite e laticínios, sorvetes e outros gelados comestíveis, para beneficiamento de arroz, moagem de trigo, fabricação de farinha de mandioca e derivados, de farinha de milho e derivados, torrefação e moagem de café, para fabricação de biscoitos e bolachas, de produtos derivados do cacau e de chocolates, frutas cristalizadas, massas alimentícias, para produção de especiarias, molhos, temperos e condimentos, vinagres, etc. e abatedouros e processadores de alimentos de origem animal como aves (carne e ovos), suínos, ovinos e bovinos.

Destacam-se nesse setor de alimentos as fábricas do Grupo Maratá, estabelecido em Lagarto e Itaporanga d'Ajuda, composto por um conglomerado de empresas atuantes nos mais variados segmentos do mercado: agronegócios (pecuária e citricultura), descartáveis, embalagens plásticas, construção civil e exportações, entre outros, destacando os alimentos como sucos e néctares, especiarias, bebida mista, chás, refrescos, caldos, molhos, azeites e o café, comercializados em Sergipe, no Brasil e exterior. Ampliando seus negócios, a Maratá está implantando, em Estância, um frigorífico para abate uma média de 500 bois por dia, atendendo a demanda da região sul de Sergipe.

BOOK_LIVRO1.pdf 409 29/12/2014 11:20:41

Indústrias Acessórias

Gravitando em torno das indústrias formaram-se redes de setores direta e indiretamente relacionados como o de bens de capital, de embalagens, de materiais e equipamentos e de serviços especializados, principalmente, nos segmentos voltados ao atendimento das demandas empresariais locais e regionais. Destacam-se, como exemplo, as empresas Halliburton Serviços e Schlumberger Serviços, na área de petróleo e gás, Crown Embalagens, na fabricação de latas de alumínio, especialmente para a indústria de bebidas e as fábricas de insumos, aditivos, fertilizantes e agrotóxicos na área da agricultura para as indústrias alimentícias.

Outras Indústrias

O parque industrial sergipano mantem-se diversificado, com destaque para a instalação no passado recente das fábricas Corona, produzindo duchas e chuveiros; SMS Produtos Eletrônicos, produzindo estabilizadores e nobreaks; Leite de Rosas, com produção de cosméticos; Companhia Industrial de Celulose e Papel (CICP), com produção de guardanapos, papel higiênico, toalhas com material reciclável, entre outras, além das pequenas fábricas metalúrgicas, serralherias, gráficas, etc. dispersas pelo território sergipano.

No povoado Serra do Machado, município de Ribeirópolis, encontra-se uma fábrica da Estrela, com capacidade para produzir 3.500 brinquedos por dia entre bonecas, baldes de praia ou jogos pré-escolares.

Recentemente, foi assinado um protocolo de intenções para a instalação, na Barra dos Coqueiros, da montadora chinesa Amsia Motors, com capital da Arábia Saudita, especializada em veículos movidos a energia verde (basicamente elétricos e híbridos).

Um destaque na economia sergipana é a confirmação de que a Indústria Vidreira do Nordeste Ltda., da Divisão Verallia (uma das maiores fabricantes de vidros do mundo e conhecida até 2000 como Santa Marina, no Brasil), do Grupo Empresarial Saint-Gobain, implantará uma unidade no município de Estância, com produção inicial de 77 mil toneladas de vidro por ano, para atender à demanda por embalagens de vidro da indústria de alimentos e bebidas da região Nordeste, que cresce a passos rápidos com a inserção de novos consumidores. Um dos fatores que levou à escolha da localização foi a boa disponibilidade de matérias-primas como

BOOK_LIVRO1.pdf 410 29/12/2014 11:20:41

a areia (SiO2) e o calcário (carbonatos). A nova unidade industrial representará a instalação de um polo vidreiro na região de Estância, uma vez que estão previstas a instalação de uma usina de reciclagem de vidro, que vai trabalhar com cooperativas de catadores de vidro, e uma mineradora (Mineração Jundu) para a produção e comercialização de areias-base, areias especiais, sílica moída, calcário calcítico e dolomita e que fornecerá a matéria-prima para a Verallia (SEDETEC, 2014).

C) Comércio e serviços

Embora as indústrias sejam evidentemente relevantes no cenário de Sergipe, hoje o estado tem nos setores de comércio e serviços sua principal fonte de geração de riqueza. As atividades do setor terciário têm o seu desenvolvimento associado, em grande parte, à forte expansão urbana da Grande Aracaju e dos principais polos interioranos. Particularmente, os serviços especializados têm conhecido intenso crescimento, principalmente nos segmentos vinculados ao turismo, educação, tecnologia da informação, saúde e de atendimento às demandas do setor industrial e do agronegócio.

D) Turismo

O turismo em terras sergipanas tem a capital Aracaju como porta de entrada contando com Centro de Convenções e auditórios para o turismo de eventos. As praias e a moderna orla da Atalaia são bem equipadas e preparadas para o turismo de lazer e entretenimento. Novos hotéis e resorts estão sendo construídos, concorrendo para reforçar a potencialidade nesse segmento que conta com mais de 140 estabelecimentos de hospedagem, entre hotéis e pousadas.

Em razão de sua vocação turística, integrando o eixo nordestino, Sergipe dispõe de um resort de categoria internacional e está recebendo 3 outros resorts litorâneos. Os primeiros complexos turístico-imobiliários começam a ser construídos em Sergipe, especialmente direcionados para a segunda residência de estrangeiros.

Próximo a Aracaju, Laranjeiras e São Cristóvão, cidades tombadas pelo Patrimônio Histórico Nacional, têm muita história com seus casarios, igrejas, ruas de pedras e manifestações culturais.

Já o litoral norte do estado destaca-se para o ecoturismo, com uma base do Projeto Tamar (preservação de tartarugas marinhas) e a Reserva Biológica de

BOOK_LIVRO1.pdf 411 29/12/2014 11:20:41

Santa Isabel, com o complexo de dunas e lagoas e o pantanal nordestino com sua diversidade de flora e fauna, até a foz do rio São Francisco.

Outro atrativo de Sergipe é o cânion de Xingó em Canindé de São Francisco, com a Usina Hidrelétrica de Xingó e o lago do reservatório, os sítios arqueológicos e locais da passagem do cangaço (Grota do Angico).

Devem-se citar também locais do estado, entre outros, as serras de Itabaiana, da Miaba ou serra Negra, a cachoeira de Macambira e o Parque dos Falcões, em Itabaiana, com grande potencial turístico.

Comércio

O comércio traz uma presença significativa de grupos atuantes nos setores de atacado e varejo como o GBarbosa-Cencosud, Walmart (Bom Preço e Hiper), Carrefour (Atacadão), Pão-de-Açúcar-Casino (Extra, Casas Bahia). Em Aracaju encontram-se dois shopping-centers que abrigam centro de compras apresentando mercado diversificado, praça de alimentação, área de lazer, estacionamento de veículos e elevado conforto. Igualmente, em Nossa Senhora do Socorro, foi construído um Shopping, e em breve deverá ter também um em Lagarto.

O utros Serviços

Encontra-se em operação em Aracaju a nova unidade da empresa multinacional Alma Viva do Brasil, do grupo Almaviva, da Itália. Trata-se de uma central de atendimento, comumente mais conhecida como callcenter, que usa telefones para realizar serviços de atendimento a usuários, pesquisas de mercado, etc. com elevada utilização de mão-de-obra e alta tecnologia. A empresa é especializada em soluções para TI (Tecnologia da Informação), softwares e outros sistemas para variados mercados e organizações.

O Parque Tecnológico de Sergipe tem um papel importante enquanto ambiente de negócios para atividades emergentes, estimulando o empreendedorismo e a inovação em áreas tecnológica, com ênfase em TI, biotecnologia e energias alternativas. O parque oferece um espaço onde as empresas e instituições de ensino e pesquisa desenvolvem sinergia em suas ações, com vistas a estimular a implantação e o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no estado.

BOOK_LIVRO1.pdf 412 29/12/2014 11:20:41

E) Agronegócio

Em Sergipe, entre os três setores da economia, o setor agropecuário tem reduzida participação, embora o agronegócio seja muito importante, com destaque para as lavouras de laranja, de milho, cana-de-açúcar e fruticultura irrigada.

O Estado de Sergipe é o quinto maior produtor de laranja do país (821.940 ton), conta com uma pecuária leiteira expressiva para os padrões regionais e tem investido em projetos de irrigação de hortaliças, rizicultura e frutas tropicais, além dos cultivos tradicionais, como feijão, mandioca, milho, esta última cultura com crescimento expressivo nos últimos anos, e o coco e o fumo.

Com relação à produção de laranjas, a cultura se estende por todo o sul e centro-sul sergipano, nos municípios de Itabaianinha, Cristinápolis, Boquim, Itaporanga, Umbaúba, Tomar do Geru, Estância, Indiaroba, Arauá, Santa Luzia do Itanhi, Salgado, Lagarto, Riachão do Dantas e Pedrinhas, sendo essenciais na composição da economia municipal. A presença das indústrias de suco para exportação, em Estância, tem sido fundamental para os pequenos produtores rurais.

A produção de leite em Sergipe tem sido destaque nos últimos anos com um volume de 127.844 mil litros de leite em 2013 (IBGE, 2012). Isso foi resultado de melhoria genética do gado, da instalação de novas empresas de beneficiamento de leite e de uma expansão das pequenas queijarias ou da mini-indústrias de laticínio, hoje com mais de 150 unidades no estado. Atualmente, a produção de leite já supera em mais de 46 % a produção do vizinho estado de Alagoas.

A presença da Codevasf (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba) tem sido marcante nos empreendimentos de irrigação e infraestrutura como os perímetros irrigados de Propriá, do Cotinguiba-Pindoba e Betume, em Neópolis; o Perímetro de Irrigação Jacaré-Curituba, em Canindé do São Francisco e Poço Redondo; e no apoio aos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de aquicultura, apicultura e ovinocaprinocultura, entre outros.

A companhia tem desenvolvido ações de recuperação do meio ambiente mediante a revitalização das bacias do rio São Francisco com proposta de recuperar e controlar as áreas comprometidas por processos erosivos, monitorar a qualidade da água, reflorestar nascentes, margens e trechos degradados e realizar obras de implantação, ampliação e melhoria de sistemas públicos de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos e esgotamento sanitário.

BOOK_LIVRO1.pdf 413 29/12/2014 11:20:41

Entretanto, para Sergipe, o destaque da Codevasf é o Projeto Canal de Xingó – Bahia/Sergipe de aproveitamento múltiplo da água e dos recursos naturais, promovendo na região semiárida do leste baiano e do oeste sergipano condições sustentáveis de desenvolvimento e de convívio do homem com o local. O Projeto disponibilizará água por meio de um canal de adução com cerca de 310 km de extensão, a partir do reservatório de Paulo Afonso e estendendo-se por todo o percurso até o município de Nossa Senhora da Glória, atendendo as diversas demandas ao longo do trecho mediante distribuição em marcha, inclusive com irrigação. Além disso, os benefícios incluem também o fortalecimento da pecuária leiteira e das agroindústrias. O projeto técnico já está em elaboração.

A agricultura irrigada em Sergipe, sob administração estadual, é conduzida pela Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe (Cohidro) representada pelo total de 11.685 ha nos Perímetros Irrigados de Jacarecica I e da Ribeira no município de Itabaiana; Jacarecica II em Areia Branca, Malhador e Riachuelo; Piauí, em Lagarto; Jabiberi em Tobias Barreto; Califórnia em Canindé do São Francisco; e o Platô de Neópolis em Neópolis, Japoatã, Pacatuba e Santana do São Francisco.

Esses perímetros irrigados, à exceção do Platô, foram implantados entre 1983 a 1985 e ao longo dos últimos 25 anos realizaram-se inúmeras intervenções nas infraestruturas físicas, ora para adequações do sistema operacional, ora para a reposição de equipamentos e peças. Atualmente, estão previstos recursos do Proinvest – Programa de Apoio ao Investimento (BNDES) para o melhoramento da infraestrutura produtiva dos perímetros irrigados concorrendo para a elevação da produtividade agrícola. O Platô de Neópolis, implantado em 1994, como um projeto de fruticultura, atualmente conta com poucas áreas irrigadas de frutas e pode-se observar que uma grande parte está tomada por cana-de-açúcar, criação de gado e plantação de grama com fins comerciais.

O agronegócio é um dos importantes setores da economia sergipana e, além dos cítricos já mencionados anteriormente, Sergipe ainda apresenta como principais culturas agrícolas da lavoura permanente, em 2012, o coco-da-baía (242.852 mil frutos), banana (42.142 ton.), maracujá (35.997 ton.), manga (21.325 ton.) mamão (15.992 ton.), e da lavoura temporária, o arroz (26.661 ton), cana-de-açúcar (3.260.251 ton), mandioca (450.486 ton.), feijão (6.304 ton.) e, notadamente, o milho (290.575 ton.) que em 2013 deverá superar essa marca (IBGE, 2013). A

BOOK_LIVRO1.pdf 414 29/12/2014 11:20:41

previsão da safra para 2013 de feijão é 17.886 ton. e de milho é de 700.902 ton., devendo-se ressaltar que a área colhida foi cerca 1,8 vezes maior do que a safra de 2012, melhorando em muito a produtividade do feijão de 498 para 793 kg/ha e do milho de 3.557 para 4.727 kg/ha, superiores à média nordestina, mas inferiores à média brasileira.

Indústria Canavieira

A indústria canavieira, outra cadeia tradicional em Sergipe, com produção de açúcar e álcool tem decrescido com o encerramento das atividades de várias unidades nas últimas décadas. Das mais antigas restaram apenas a nova Usina São José do Pinheiro (1973), localizada em Laranjeiras. Esta usina é a única que exporta parte da produção de açúcar (cristal), cerca de 15% a 20% para o Oriente Médio, África e Colômbia. O álcool (anidro e hidratado) é comercializado em Sergipe e na Bahia e a partir da biomassa há a geração de 8 MWh de energia. Há ainda os subprodutos melaço para alimentação animal, torta como fertilizante e vinhaça, fertilizante no próprio canavial (SOUZA, 2013).

Em 2006, foi inaugurada a usina e destilaria Taquari, do grupo Samam, no povoado Miranda, município de Capela, para a produção de etanol, cachaça e co-geração de energia. O açúcar produzido da Taquari, com fábrica inaugurada em 2012, destina-se aos mercados de Sergipe e Alagoas, assim como a geração de energia.

Em 2008, a Agroindustrial Campo Lindo, beneficiária do PSDI (Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial), inaugurou no município de Nossa Senhora das Dores, uma unidade sucro-alcooleira de produção de energias renováveis como o etanol, biodiesel ou biocombustível e cogeradora de energia elétrica. A partir da biomassa, diretamente do bagaço da cana, haverá a geração de energia elétrica, representando 30MW durante 180 dias do ano.

No município de Capela, pode-se contar ainda com outras duas usinas, a usina Junco Novo, que produz energia, vinagre e cachaça e a Usina Termoelétrica Iolando Leite Ltda., antiga Destilaria Carvão (Engenho Carvão).

O cultivo da cana-de-açúcar em Sergipe ocupa uma área de 26.653 hectares (2013) e tem sua produção concentrada nos municípios de Capela, Laranjeiras, Japaratuba, Pacatuba, Riachuelo, Japoatã, Nossa Senhora das Dores, Maruim,

BOOK_LIVRO1.pdf 415 29/12/2014 11:20:41

Rosário do Catete, Siriri, Santo Amaro da Brotas, São Cristóvão, Neópolis, Areia Branca, Muribeca e São Francisco. Observa-se o retorno da cultura da cana-de-açúcar na área do Platô de Neópolis. Outros municípios também desenvolvem a cultura em áreas inferiores a 530 ha: Santa Rosa de Lima, Carmópolis, Divina Pastora, Malhada dos Bois, Cumbe, Santa Luzia do Itanhi e Santana do São Francisco (IBGE, 2013).

Segundo a Única (União da Indústria de Cana-de-Açúcar) as cinco usinas instaladas na região do Cotinguiba moeram (safra 2012/2013) até março de 2013, 2,2 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, produzindo 2,6 milhões de sacos de açúcar, cada um com 50 quilos, 75 milhões de litros de álcool hidratado (etanol) e 35 milhões de litros de álcool anidro (que é misturado à gasolina). Deve-se observar que, comparando-se a produção de cana, Sergipe alcança apenas 9,16% da produção do Estado de Alagoas, 3,85% da região Norte/Nordeste e 0,36% do Brasil.

APL – Arranjos Produtivos Locais

A economia sergipana expande-se ainda através da formação de Arranjos Produtivos Locais (APL). O Núcleo Estadual de APLs (Sedetec) registra a existência de 17 aglomerações produtivas: pecuária do leite; confecções e artesanato de bordado; piscicultura; ovinocaprinocultura; fruticultura; apicultura; mandiocultura; tecnologia da Informação; cerâmica vermelha; petróleo e gás; artesanato de cerâmica; artefatos de madeiras e móveis; carroceria; rizicultura; citricultura e saúde. A atuação da Codevasf com relação às APLs é marcante na aquicultura, apicultura e ovinocaprinocultura.

Para potencializar os APLs e promover meios para o seu fortalecimento e, ainda, compreendendo a importância que os pequenos empreendimentos têm no desenvolvimento econômico e social do estado, desenvolveram-se os APLs de Baixa Renda, cuja produção caracteriza-se como de pequena escala, tendo como principal objetivo reforçar a renda familiar, com foco no interesse social. A iniciativa teve o apoio do Fundo Estadual de Combate e Erradicação da Pobreza (Funcep) e do Fundo Social do BNDES.

BOOK_LIVRO1.pdf 416 29/12/2014 11:20:41

F) Infraestrutura

Malha Viária

Com relação à infraestrutura existente no Estado de Sergipe, uma das mais importantes é a de transporte. O estado é cortado por duas rodovias federais, a BR-101 (sentido sul-norte) e a BR-235 (sentido leste-oeste), complementadas pelas rodovias estaduais que interligam todos os municípios, totalizando mais de 5.300 quilômetros de estradas. Espera-se que a BR-101 esteja totalmente duplicada até fins de 2014. Atualmente, é possível ir de Pirambu até Salvador/BA, pelo litoral, em razão da construção de três modernas pontes sobre o rio Sergipe (Barra – Aracaju / Ponte Construtor João Alves), rio Vaza-Barris (Mosqueiro – Caueira / Ponte Jornalista Joel Silveira) e rio Piauí (Estância – Indiaroba / Ponte Gilberto Amado). Essa via estadual litorânea deverá atuar como um estímulo para a implantação de empreendimentos turísticos, hoteleiros e imobiliários na região e possibilitando o acesso pela Linha Verde ao Aeroporto Luís Eduardo Magalhães, em Salvador.

Aeroporto

O Aeroporto Santa Maria em Aracaju está situado a 12 quilômetros do centro da cidade e conta com pista de pouso apta a receber todo tipo de aeronave comercial. Nele operam as principais empresas aéreas nacionais, com voos diários para todos os pontos do país, podendo também receber voos charters internacionais. Atualmente, está em andamento o projeto de reforma e ampliação do aeroporto com a instalação de pontes de embarque de passageiros (finger), ampliação do pátio de aeronaves e climatização do terminal de passageiros. A partir das melhorias, estuda-se ainda o aumento do número de voos e a diversificação dos horários de pousos e decolagens.

Malha Ferroviária

O sistema ferroviário no Estado encontra-se sob o comando da empresa Ferrovia Centro Atlântica. Interliga Aracaju a Salvador e a Maceió, inexistindo o transporte de passageiros, sendo que o de cargas praticamente está desativado. Está em fase de estudos o traçado de trecho ferroviário entre Feira de Santana-BA e Ipojuca - PE que integra o Plano de Investimentos em Logística. Em Sergipe, a ferrovia passará por Carira, Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe, Poço Redondo e Porto da Folha. Gestões serão feitas para a interligação modal

BOOK_LIVRO1.pdf 417 29/12/2014 11:20:41

com o terminal portuário de Sergipe, com as instalações da Vale, com as indústrias de cimento, com a Fafen e com a Petrobras para o escoamento da produção.

Terminal Portuário de Sergipe

No município da Barra dos Coqueiros, a Vale opera o porto de Sergipe, Terminal Marítimo Inácio Barbosa. Trata-se de um terminal offshore com um cais de acostagem de 356 m a 2.400 metros da linha da costa, abrigado por um quebra-mar de 550 m. A área do retroporto é de 200 ha com 785 mil m2 de área alfandegada e dispõe de 6 armazéns de cargas gerais, 2 silos de armazenagem de cimento e capacidade de 64 mil toneladas. É especializado na movimentação de graneis e tem condições de operar também com carga geral. O porto está interligado com a BR-101 através da rodovia SE-226 num trecho de 22 km de extensão.

Comunicações

Com relação às telecomunicações, Sergipe é todo interligado pelo sistema de telefonia fixa, celular e internet, além de outros serviços prestados pelas concessionárias e pelas agências de correios. Existem três emissoras de televisão aberta que são associadas às redes nacionais (TV Sergipe-Globo e TV Atalaia-Recorde), via satélite, sendo uma delas atuante no campo educativo (TV Aperipê-Rede Brasil).

Energia Elétrica

Em termos de disponibilidade energética, Sergipe conta com uma matriz diversificada, destacando-se a energia hidrelétrica produzida pela Chesf (Companhia Hidroelétrica do São Francisco), com capacidade instalada de geração na Usina de Xingó de 1.588 MW. Em termos de produção (9.670 GWh, em 2011), representa 14,4% da produção na região Nordeste e 1,82% da produção nacional (SERGIPE, jan/2013).

Sergipe conta com abundância em energia elétrica, sendo atendido por duas empresas distribuidoras, ambas privadas: a Energisa Sergipe (fornece energia para 63 municípios) e a Companhia Sul Sergipana de Eletricidade - Sulgipe (opera em 12 municípios do sul do Estado). Estas são supridas pelo sistema de geração da Chesf através das Usinas Hidrelétrica de Paulo Afonso – BA e pela Usina Hidrelétrica de Xingó.

BOOK_LIVRO1.pdf 418 29/12/2014 11:20:41

A geração de energia termoelétrica, com combustível utilizando o petróleo e gás natural, se dá através de uma indústria particular com capacidade de geração de 25 MW de energia. Existem propostas de instalação de duas outras usinas termelétricas de Sergipe: uma a carvão na Barra dos Coqueiros e outra a gás natural em Laranjeiras (GARCIA, 2013).

Embora o estado de Sergipe tenha uma oferta maior que a demanda de energia elétrica há um empenho crescente na busca de novas fontes alternativas de energia. Em setembro de 2012, entrou em funcionamento o primeiro parque eólico implantado em solo sergipano, no município de Barra dos Coqueiros, composto por 23 torres aerogeradores com capacidade instalada de 34,5 MW, energia suficiente para abastecer uma cidade com 120 mil habitantes e área de 300 hectares diversificando ainda mais a matriz energética do estado.

Em outubro de 2012, o engenheiro alemão Johannes Schrüfer visitou o estado e está analisando a possibilidade de instalar em Sergipe um Parque de Energia Solar. O projeto apresentado por ele para captação de energia solar está em pleno funcionamento no sul da Espanha, através de um sistema que representa uma das duas tecnologias dominantes na área, a captação parabólica ou torre solar (SERGIPE, 2013).

Gás para Consumo

O fornecimento de gás natural para consumo residencial, industrial, automotivo, comercial e para cogeração de energia é de responsabilidade da SERGAS (Sergipe Gás) que mediante uma rede de distribuição de 163 km, comercializa um volume médio de 273,2 mil m^3 por dia (fev/2011), para os Distritos Industriais de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Estância e Itaporanga d'Ajuda, além de atender a demanda da Vale, em Rosário do Catete, e à Cervejaria Águas Claras, em Estância.

Agua, Saneamento e Drenagem

A melhoria da infraestrutura do Estado de Sergipe perpassa por investimentos em saneamento ambiental, constituído de abastecimento de água potável, sistemas de esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Uma das principais obras concluídas recentemente foi a barragem do rio Poxim para o abastecimento de

BOOK_LIVRO1.pdf 419 29/12/2014 11:20:41

água da região de Aracaju. Vale destacar também as obras de ampliação do sistema integrado da adutora do Alto Sertão (Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora Aparecida, São Miguel do Aleixo, Ribeirópolis, Moita Bonita, Frei Paulo, Pinhão e Pedra Mole) e de ampliação do sistema integrado da adutora Sertaneja (Aquidabã, Gararu e Nossa Senhora de Lourdes), a duplicação da adutora do São Francisco, a ampliação dos sistemas integrados do Piauitinga e do Agreste e a ampliação do sistema integrado Tomar do Geru.

Pelo Programa Águas de Sergipe vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) com recursos do Banco Mundial, estão contempladas as intervenções de drenagem urbana em Itabaiana, bem como a implantação do seu sistema de esgotamento sanitário.

Na área de esgotamento sanitário, destacam-se as obras em Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão, Barra dos Coqueiros, Lagarto, Itabaiana, Estância (Praia do Saco) e Aracaju, sendo significativos os investimentos na zona norte da capital e no bairro Aruana. A Codevasf, por sua vez, como parte da revitalização do rio São Francisco, está implantando os sistemas de esgotamento em São Francisco, Itabi e Pacatuba.

Resíduos Sólidos

Em termos de resíduos sólidos constituídos de coleta, segregação, tratamento e disposição final, estudos estão em andamento para um reordenamento do sistema e eliminação das dezenas de lixões existentes em todos os municípios de Sergipe. Para tanto foram definidos quatro consórcios. Estão também em fase de elaboração quatro Planos Intermunicipais de Gestão Integrada (Sul e Centro-Sul Sergipanos, Baixo São Francisco Sergipano, Agreste Central e Grande Aracaju), a fim de atender aos requisitos legais e as demandas por planejamento estratégico, além do Plano Estadual de Coleta Seletiva.

No tocante à infraestrutura, vale ressaltar as iniciativas recentes nesse setor específico do saneamento ambiental, como a construção do Aterro Sanitário da Estre Ambiental, localizado no município de Rosário do Catete, e da unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD), da Torre Empreendimentos, situado em Nossa Senhora do Socorro.

BOOK_LIVRO1.pdf 420 29/12/2014 11:20:41

3.2.3 Indicadores sociais

Com relação à saúde, o acesso da população aos serviços pode ser observado pela taxa de cobertura do Programa Saúde da Família (PSF), atualmente, com 94,2% da população do estado, contando com 644 unidades de saúde e 572 Equipes de Saúde da Família, de acordo com informações do DATASUS em outubro de 2013. A taxa de mortalidade infantil (PNUD, 2013) vem apresentando redução, sendo que em 2000 era de 42,97%, em 2010, foi de 22,22% pouco inferior à do Nordeste (22,72%), porém ainda superior à do Brasil (18,18%).

A educação em Sergipe apresenta taxa de analfabetismo (15 anos ou mais), em 2010, de 18,4% sendo inferior a do Nordeste (20%), mas ainda superior à do Brasil (12%). Sergipe dispõe em 2012 de 2.304 estabelecimentos com Educação Básica, 1.994 com o Ensino Fundamental e 264 com o Ensino Médio. Segundo dados do MEC/INEP, o número de matrículas no Ensino Fundamental, em 2012, foi de 362.863 alunos, quase atingindo a universalização, embora houvesse somente 23.580 concluintes, portanto ainda apresentando problemas quanto à repetência e à distorção idade série. No Ensino Médio, no mesmo ano, eram 81.739 alunos matriculados e 17.787 concluintes, e se apresenta incidência de repetência bem inferior ao Ensino Fundamental.

Existem 16 instituições de Ensino Superior em Sergipe, sendo 14 particulares, incluindo a Universidade Tiradentes e duas federais, a Universidade Federal de Sergipe – UFS e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS.

Segundo os indicadores do desenvolvimento sergipano produzidos pela Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAG) a esperança de vida ao nascer da população sergipana passou de 68,8 anos, em 2001, para 72,2 anos em 2011, um incremento de 3,4 anos. Com relação ao número médio de anos de estudo da população de 10 ou mais anos de idade registra-se aumento, sendo que em 2001, a média era de 4,5 anos, saltando para 5,8 anos, em 2011. Avanços também foram verificados no Estado Sergipe no total de cobertura de energia elétrica em 99,83% dos lares. Com relação à água tratada, 88,0% das residências são abastecidas através das redes de distribuição, enquanto que 70% dos domicílios particulares permanentes têm acesso a esgotamento sanitário.

BOOK_LIVRO1.pdf 421 29/12/2014 11:20:41

Ainda de acordo com os dados da SEPLAG, o acesso à internet por domicílios passou de 6,3% em 2003 para 21,8% em 2011, enquanto que neste mesmo período, o número de domicílios com algum tipo de telefone praticamente dobrou. Atualmente, cerca de 87,0% dos lares do Estado já contam com este bem.

Assim como a região Nordeste, a população sergipana apresenta consistente elevação do consumo, proporcionado não somente pelo setor produtivo, como também do aumento real do salário mínimo, transferência de renda através dos programas sociais e da expansão do crédito, promovendo o acesso da classe C aos bens de consumo até então inacessíveis.

Neste sentido, o planejamento estratégico estadual apresenta relatório que demonstra um incremento de 237% nas operações de crédito entre dez/2006 a dez/2010, saltando de R$ 2,29 bilhões para R$ 7,79 bilhões. Segundo dados da Secretaria de Estado da Fazenda, entre 2001 e 2009, a participação da classe C na população sergipana passou de 23,4% para 38,4% do total da população. O aumento da geração de resíduos será uma das consequências desse quadro econômico mais favorável.

Observam-se nos últimos anos avanços nas várias dimensões do desenvolvimento, como o acesso à energia, saneamento básico, elevação da escolaridade média, redução da pobreza e da desigualdade, crescimento da renda, acesso a bens de consumo e condições de moradia. Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Sergipe contava, em 2010, com 311.162 pessoas no perfil de extrema pobreza, o que representava 15,1% de sua população, sendo 158.223 residentes no meio rural e 152.939 residentes nas áreas urbanas, apesar do total da população urbana alcançar 1.520.366 e a população rural 547.651, pouco mais de 1/3 da primeira.

O saldo final de movimentações anuais de emprego com carteira assinada, resultado da diferença entre admitidos e demitidos durante o ano no mercado de trabalho local, confirma o desenvolvimento da economia na década 2002-2011 com a geração de mais de 135 mil empregos, apresentando-se superior a média dos últimos anos com 23.432 empregos gerados em 2010 e 19.213 em 2011 (MTE/CAGED). Quando observada a geração de empregos por atividade econômica, o ano de 2011 apresenta a seguinte composição (Tabela 73).

BOOK_LIVRO1.pdf 422 29/12/2014 11:20:41

Tabela 73: Sergipe: Variação absoluta do número de empregos, 2000-2011.

Setores de Atividade Econômica	Variação Absoluta	% de participação
Extrativa Mineral	163	0,8
Indústria de Transformação	3.324	17,3
SIUP	319	1,7
Construção Civil	3.240	16,9
Comércio	4.067	21,2
Serviços	6.809	35,4
Administração Pública	-24	-0,1
Agropecuária	1.315	6,8

Fonte: CAGED/MTE, 2014.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Verificados alguns dos principais insumos indicadores de desenvolvimento como energia elétrica, gasolina, óleo diesel, etanol hidratado e cimento constatam-se, em todos eles, taxas crescentes de consumo no Estado de Sergipe entre os anos 2000-2010 (Tabela 74). No primeiro indicador, a variação do consumo de energia elétrica residencial cresceu 58,73%, comercial 67,12% e industrial 42,75%.

Tabela 74: Sergipe. Principais insumos indicadores de desenvolvimento, 2000-2010.

Insumo	2000	2010	Δ%
Energia elétrica	2.175 mil MWh	3.302 mil MWh	51,8
Gasolina	149 mil m^3	259 mil m^3	73,8
Óleo Diesel	216 mil m^3	327 mil m^3	51,3
Etanol hidratado	28,69 mil m^3	39,23 mil m^3	36,74
Cimento Portland Comum	236.937 t	479.722 t	102,4

Fonte: IBGE, 2010.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

3.2.4 Gestão Pública

Vetores de desenvolvimento econômico e social estão contemplados na gestão pública estadual atual, ao adotar quatro eixos estratégicos: a) **gestão pública de excelência** destinada à busca pela inovação, implantação de uma cultura empreendedora, qualidade dos serviços públicos e aprimoramento dos critérios de avaliação e gestão por resultados; b) **desenvolvimento social e afirmação**

BOOK_LIVRO1.pdf 423 29/12/2014 11:20:41

da cidadania que engloba a melhoria dos serviços de saúde, educação, segurança pública e proteção social; c) **infraestrutura produtiva e logística** com medidas de conservação e ampliação da malha viária, obras de urbanização e equipamentos comuns responsáveis pela melhoria da qualidade de vida da população, como também o acesso a moradias, reduzindo assim as desigualdades sociais; d) **desenvolvimento econômico inclusivo** destinado à ampliação da capacidade produtiva e aumento da competitividade dos diversos setores econômicos, incremento do turismo explorando suas potencialidades, atuação mais eficaz na área cultural, fortalecimento das cadeias produtivas, ampliação dos canais de comercialização do artesanato, privilegiando a gestão ambiental coerente e integrada no gerenciamento dos recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas e melhoria de sistemas sanitários e de fornecimento de água.

A análise das finanças públicas estadual evidencia a forte dependência de recursos vinculados às transferências para a realização dos investimentos necessários ao crescimento econômico, representando aproximadamente metade da receita global: 48,1% (2008), 45,8% (2009), 42,2% (2010), 47,5% (2011) e 47,4% (2012). Dentre estas transferências destaca-se o Fundo de Participação dos Estados representando aproximadamente 35,5% (2008), 37,4% (2009), 27,2% (2010), 33,0% (2011) e 32,2% (2012) (SEFAZ, 2012).

O segundo maior grupo de receita está relacionado às receitas tributárias, destacando-se o ICMS com a participação representativa de 21,2% do total em 2012, comportamento semelhante aos demais exercícios anteriores, apresentando crescimento real de 5,6% quando comparado a 2011. Merece atenção também o crescimento real de 11,0% do IPVA, entretanto este item representa apenas 0,6% da receita total.

O crescimento econômico do Estado não se reflete em saldos positivos da balança comercial. Dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior apontam que entre 2001 e 2012, o volume de exportações das empresas do estado de Sergipe cresceu expressivamente, contabilizando em 2012 um total de US$ 149 milhões em mercadorias vendidas, valor sete vezes superior ao registrado em 2001 que é de US$ 20 milhões, tendo como principais produtos exportados sucos de laranja, calçados e açúcares. Destes, os maiores crescimentos encontram-se a partir de 2007. Entretanto, com exceção de 2007, a balança comercial apresenta-se deficitária em todos os anos, considerando o volume total de importação de US$ 101 milhões em 2001, elevando-se para US$ 275 milhões

BOOK_LIVRO1.pdf 424 29/12/2014 11:20:41

em 2012, tendo o trigo como principal produto de importação, apresentando desta forma déficit crescente apurado de US$ 81 milhões em 2001 para US$ 126 milhões em 2012.

Segundo dados do planejamento estratégico estadual, nos últimos anos pouco mais da metade dos empregos gerados estão localizados no interior do Estado, indicando uma tendência de interiorização do desenvolvimento econômico e social. Esta tendência encontra-se registrada por Melo (2012) no livro Economia Sergipana Contemporânea, quando observa que, em termos médios, as taxas de incremento de novos empregos no interior do Estado crescem a índices mais elevados do que as apresentadas por Aracaju e região metropolitana, estando grande parte vinculados a segmentos mais estruturados, a exemplo das indústrias de calçados, alimentos e bebidas, agroindústria canavieira, comércio e construção civil, favorecendo um desenvolvimento mais equilibrado territorialmente.

O Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI) tem estimulado o desenvolvimento socioeconômico estadual mediante políticas de incentivo como o apoio locacional, apoio fiscal e apoio de infraestrutura, além de oferta abundante de energia, insumo básico do desenvolvimento econômico. O incentivo à industrialização através do PSDI resultou na instalação de novas indústrias formando um parque industrial moderno e diversificado.

É importante salientar a implantação de Distritos Industriais como uma política de organização do espaço urbano e de atração de investimentos para Sergipe. Além do Distrito Industrial de Aracaju (DIA), o Estado conta com distritos implantados nos municípios de Nossa Senhora do Socorro, Estância, Propriá, Boquim, Itabaiana, Tobias Barreto, Lagarto, Maruim, Itaporanga d'Ajuda e Carmópolis.

Problemas estruturais históricos permanecem interferindo negativamente no desenvolvimento estadual, a exemplo da estiagem, tornando-se necessários para amenizar esta situação investimentos constantes do Governo do Estado, juntamente com o Governo Federal. Somente no ano de 2012, mais de R$ 17 milhões foram empregados no Programa Bolsa Estiagem e no Garantia Safra; R$ 15 milhões em intervenções emergenciais, como a recuperação de aguadas e contratação de carros pipas; R$ 156 milhões em obras de distribuição e ampliação da oferta de água (Sistemas Integrados de Tomar do Geru, Alto Sertão e Sertaneja), autorizados pelo Ministério da Integração; além de diversas outras ações realizadas com recursos do Tesouro Estadual (SEFAZ, 2012).

BOOK_LIVRO1.pdf 425 29/12/2014 11:20:41

3.3 ESTIMATIVAS DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO

Em termos demográficos, o estado de Sergipe vem seguindo as tendências de estabilidade relativa da população que vem ocorrendo nas últimas décadas no Brasil. Portanto, para as próximas décadas projeta-se um crescimento moderado da população, seguido de três padrões de comportamento, ou seja, associa-se a três vertentes básicas. A primeira delas corresponde à tendência de redução da participação do contingente jovem (0 a 19 anos de idade) no conjunto da população, em decorrência da redução da natalidade; entretanto, nesse segmento constata-se a redução da mortalidade infantil. A segunda vertente está associada à ampliação da participação da população adulta (20 a 59 anos de idade), resultando na diminuição da dependência das demais sobre o segmento, especialmente dos jovens uma vez que grande parte da população idosa tem rendimentos. A terceira vertente é o aumento da participação da população idosa (60 anos e mais) tendo em vista a melhoria das condições de saúde que resultam na redução das taxas de mortalidade e, consequentemente, produzindo seu envelhecimento (Tabela 75).

Tabela 75: Sergipe. Composição etária da população, 2010-2030.

Faixa etária da população	2010		2020		2030	
	Absoluta	Relativa	Absoluto	Relativa	Absoluto	Relativa
Jovem	758.267	36,66%	750.738	31,91	669.124	26,41
Adulta	1.123.793	54,34%	1.352.945	58,82	1.490.644	58,52
Idosa	185.957	9,00%	248.524	10,57	374.425	14,77
Total	**2.068.017**	**100,00**	**2.352.207**	**100,00**	**2.534.193**	100,00

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 e Projeção da População, 2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 426 29/12/2014 11:20:41

Em 2010, a população jovem em Sergipe correspondia a 36,66% do total, havendo projeção de sua redução tanto em termos absolutos como relativos para 26,41%, em 2030, enquanto a população adulta aumenta em números absolutos e também relativos, passando de 54,34% em 2010 para 58,52%, em 2030. Por sua vez, a população idosa apresenta acréscimo significativo tanto em termos absolutos quanto em números relativos, alcançando 14,77% do total em 2030. Entre 2010 e 2030 a projeção indica a redução da população jovem em 89.143 habitantes, representando uma perda de 11,75%, enquanto a população adulta apresenta um acréscimo de 366.851 habitantes, aumentando em 32,64%. Entretanto, a projeção com maior aumento é da população idosa que será acrescida em 188.480 pessoas, significando um acréscimo de 101,35% com relação ao ano de 2010.

A composição da população por sexo indica a manutenção do predomínio da população feminina que, em 2010, correspondia a 51,4% do total, sendo que as projeções indicam ligeira ampliação uma vez que em 2030 deverá alcançar 51,75% do conjunto da população (Tabela 76).

Tabela 76: Sergipe. Composição da população por sexo, 2010 a 2030.

Sexo	2010		2020		2030	
	Absoluto	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Masculino	1.005.041	48,6	1.144.644	48,66	1.222.855	48,25
Feminino	1.062.976	51,4	1.207.563	51,34	1.311.338	51,75
Total	2. 068.017	100,00	2.353.207	100,00	2.534.193	100,00

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 e Projeções da População, 2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Quanto à distribuição geográfica da população, constata-se a tendência de urbanização de forma moderada, uma vez que algumas políticas, entre elas a distribuição de terra através dos assentamentos rurais, têm contribuído para reduzir a migração campo/cidade. Nas cidades, a tendência é o crescimento da população no território da Grande Aracaju, em decorrência da maior dinâmica econômica e da consequente geração de empregos, atraindo a população para essa área, sobretudo para a cidade de Aracaju, em virtude da presença de maior diversidade de funções urbanas e das possibilidades de migração pendular, como já acontece de forma intensa na atualidade.

BOOK_LIVRO1.pdf 427 29/12/2014 11:20:41

Segundo projeção definida pelo IBGE, no horizonte temporal máximo do plano, isto é, para o ano de 2033, a previsão é de que a população total alcance 2.719.324 habitantes, sendo que destes 2.121.027 estarão vivendo na zona urbana o que corresponde a 78% da população estadual (Tabela 77) A Figura 145 estima o quantitativo demográfico por município sergipano para o ano de 2033.

Tabela 77: Sergipe. Projeção de População, 2010 - 2033.

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	% da População Urbana
2010	2.068.017	1.520.366	547.651	73,52
2011	2.145.945	1.547.097	598.848	72,09
2012	2.171.137	1.573.828	597.309	72,49
2013	2.195.662	1.600.559	595.103	72,90
2014	2.219.574	1.627.290	592.284	73,32
2015	2.242.937	1.654.021	588.916	73,74
2016	2.265.779	1.680.752	585.027	74,18
2017	2.288.116	1.707.483	580.633	74,62
2018	2.309.961	1.734.214	575.747	75,08
2019	2.331.323	1.760.945	570.378	75,53
2020	2.352.207	1.787.677	564.530	75,99
2021	2.372.637	1.806.411	566.226	76,14
2022	2.392.601	1.825.145	567.456	76,28
2023	2.412.078	1.843.879	568.199	76,44
2024	2.431.072	1.862.613	568.459	76,62
2025	2.449.564	1.881.347	568.217	76,80
2026	2.467.561	1.900.081	567.480	77,00
2027	2.485.037	1.918.815	566.222	77,21
2028	2.501.980	1.937.549	564.431	77,44
2029	2.518.373	1.956.283	562.090	77,68
2030	2.534.193	1.975.017	559.176	77,93
2031*	2.557.502	1.993.751	563.750	77,96
2032*	2.580.811	2.012.485	568.325	77,98
2033*	2.719.324	2.121.027	598.297	78,00

Fonte: IBGE, Projeção da população 1970-2060, 2013.

*Projeção feita pela equipe seguindo a tendência dos anos anteriores.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 428 29/12/2014 11:20:41

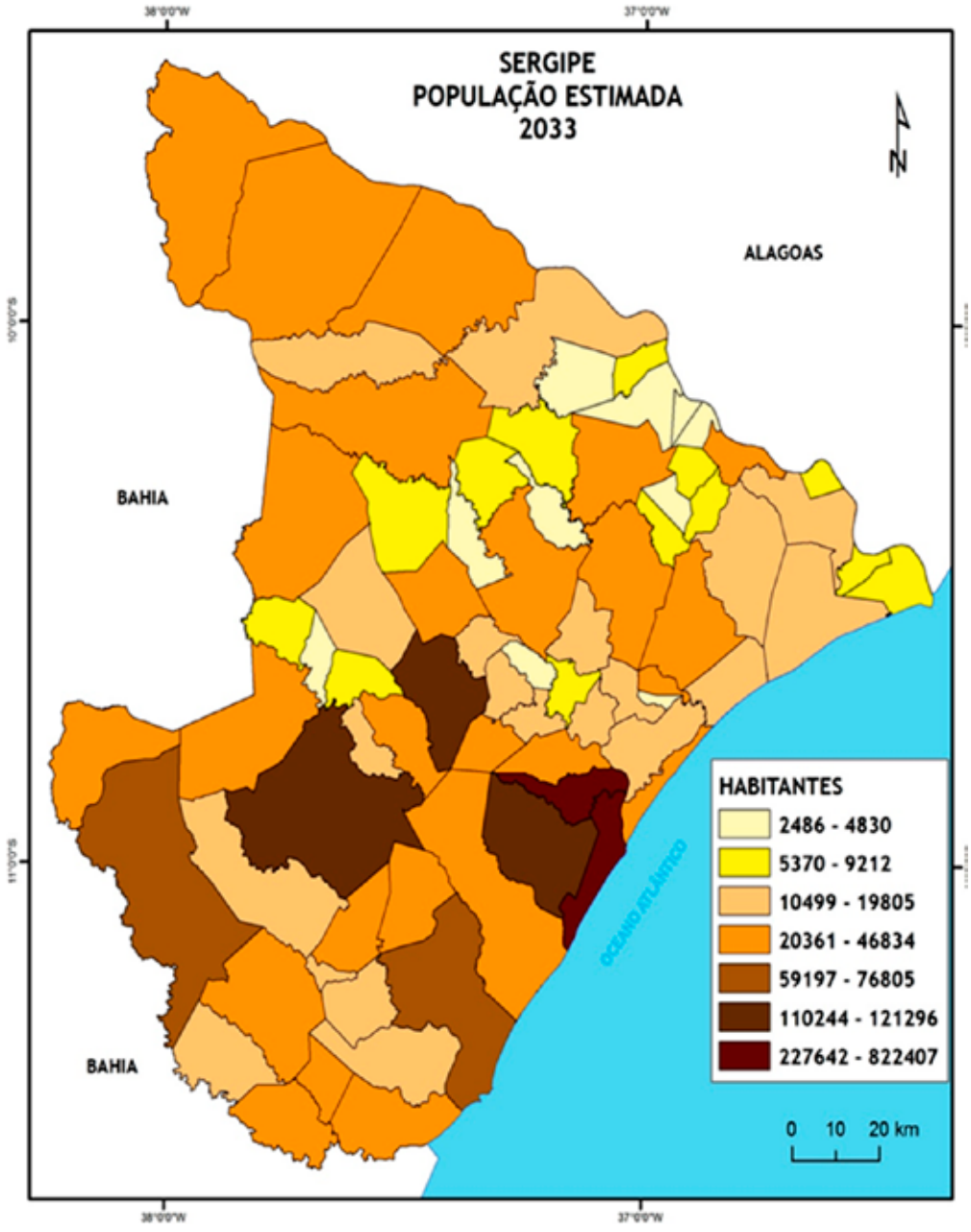


Figura 145: Sergipe. População estimada - 2033.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Na zona rural, a previsão para 2033 é de 598.297 habitantes, isto é, 22% do total da população do Estado. Vale ressaltar que para o cálculo da população urbana e rural, foram utilizadas as tendências das duas últimas décadas com ligeira redução.

BOOK_LIVRO1.pdf 429 29/12/2014 11:20:42

Para o período entre 2010 e 2033 a projeção é de aumento total de 651.307 habitantes, sendo que destes 510.847 deverão se concentrar na zona urbana, o que demonstra a probabilidade de aumento na produção dos resíduos sólidos de forma concentrada. A população rural deverá apresentar acréscimo de apenas 50.646 habitantes, correspondendo apenas 9,24% daquela existente em 2010.

Considerando os Territórios de Consórcios constata-se que no período de vigência deste Plano, isto é até 2033, a expectativa é o crescimento populacional mais intenso no Consórcio da Grande Aracaju (32,90%) enquanto no Território Sul e Centro-Sul espera-se menor crescimento (14, 37%), bem inferior à média estadual de 23,85%.

Fazendo uma avaliação do crescimento para curto prazo, isto é entre 2013 e 2018 constata-se um período de menor crescimento, 4,61% para o Estado de Sergipe, destacando-se também a grande Aracaju, com 7,1% de crescimento sendo também o Sul e Centro-Sul o Território com menor crescimento, apenas 1,97%. Em médio prazo, isto é para o período entre 2018 e 2023, observa-se um crescimento mais elevado, sendo de 6,14% para o Estado de Sergipe, mantendo o destaque para a Grande Aracaju (8,09%) e crescimento menos acentuado para o Sul e Centro-Sul apenas 3,98%. A longo prazo, constata-se um maior crescimento, sendo 11,54% para Sergipe e 14,80% para a Grande Aracaju que mantém o destaque ao longo de todo o período, assim como o Sul e Centro-Sul com crescimento inferior de apenas 7,78% (Tabela 78).

Tabela 78: Sergipe. Variação da População – Curto, Médio e Longo Prazos (2013 – 2033).

Consórcio	População		Variação	
	2013	2033	Absoluta	Relativa
Agreste Central	301.437	353.397	51.960	17,24
Baixo São Francisco	382.691	448.677	65.986	17,24
Grande Aracaju	1.017.258	1.351.939	334.681	32,90
Sul e Centro Sul	494.276	565.311	71.035	14,37
Sergipe	2.195.662	2.719.324	523.662	23,85
Consórcio	**População**		**Variação**	
	2013	**2018**	**Absoluta**	**Relativa**
Agreste Central	301.437	309.975	8.538	2,83
Baixo São Francisco	382.691	393.414	10.723	2,80
Grande Aracaju	1.017.258	1.089.496	72.238	7,10
Sul e Centro Sul	494.276	504.032	9.756	1,97
Sergipe	2.195.662	2.296.917	101.255	4,61

BOOK_LIVRO1.pdf 430 29/12/2014 11:20:42

Consórcio	População		Variação	
	2018	2023	Absoluta	Relativa
Agreste Central	309.975	324.560	14.585	4,71
Baixo São Francisco	393.414	411.772	18.357	4,67
Grande Aracaju	1.089.496	1.177.644	88.148	8,09
Sul e Centro Sul	504.032	524.086	20.055	3,98
Sergipe	2.296.917	2.438.062	141.145	6,14
Consórcio	**População**		**Variação**	
	2023	**2033**	**Absoluta**	**Relativa**
Agreste Central	324.560	353.397	28.837	8,88
Baixo São Francisco	411.772	448.677	36.906	8,96
Grande Aracaju	1.177.644	1.351.939	174.295	14,80
Sul e Centro Sul	524.086	565.311	41.225	7,87
Sergipe	2.438.062	2.719.324	281.262	11,54

Fonte: IBGE, Projeções de Estimativas para o Brasil e Unidades de Federação, 2008.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Esse aumento absoluto e relativo do contingente demográfico virá muito provavelmente acompanhado do aumento da demanda pelos mais variados serviços públicos, por atividades econômicas dos setores primários, secundários e terciários do Estado e até do setor de saúde. Nesse sentido, é plausível um aumento das expectativas da sociedade quanto a solução dos mais variados problemas gerados a partir dessas demandas sociais, entre eles há que destacar o aumento da geração de resíduos sólidos, principalmente dos resíduos urbanos e industriais, embora não se possa desconsiderar o crescimento dos resíduos agrossilvopastoris e dos resíduos da construção e demolição.

O variado feixe de relações advindas desse crescimento demográfico e econômico esperado em Sergipe alimentará os efeitos territoriais dos resíduos sólidos na cidade e no campo que ao mesmo tempo serão acompanhados de problemas de natureza socioambiental, a exemplo de degradação do solo por disposição inadequada e a possibilidade de aumento de contaminação atmosférica, de percolados e proliferação de vetores com danos à saúde humana.

As consequências humanas e as dimensões ambientais que podem assumir esses impactos são de difícil previsão. No entanto, é fundamental gerenciar as incertezas que serão produzidas por esse futuro mais populoso, embora com tendência de estabilidade relativa. De igual maneira, o crescimento econômico esperado será acompanhado de maior geração de resíduos de todo tipo.

BOOK_LIVRO1.pdf 431 29/12/2014 11:20:42

As táticas e estratégias propostas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos abrem caminhos para um futuro possível, imaginável e desejável para o tratamento, reciclagem, destinação e disposição final de resíduos gerados pela população e pelas atividades econômicas em Sergipe. A aposta na coleta seletiva, os acordos setoriais para implementação da logística reversa, o incentivo a adoção de consórcios e a educação ambiental estão entre os instrumentos capazes de subsidiar a necessária compatibilização entre crescimento econômico, bem-estar social e o uso racional dos recursos naturais num cenário demográfico moderado, mas com fortes reflexos na geração dos resíduos.

Em termos demográficos e acompanhando em linhas gerais a tendência nacional, em Sergipe se verifica a projeção de um moderado crescimento da população total, uma tendência incontestável da urbanização e o fenômeno do "esvaziamento" demográfico no campo que sofre cada vez mais a influência da cidade. Em que pese a tendência de diminuição do ritmo de crescimento da população rural, os resíduos sólidos agrossilvopastoris, ou seja, aqueles gerados nas atividades agropecuárias e de silviculturas, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades, e dos povoados tendem a aumentar em termos quantitativos e de geração per capita, uma vez que a tendência geral em Sergipe é de diminuição do ritmo da população rural e não dos valores absolutos do seu contingente demográfico.

3.4 CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO

São muitas as dificuldades para a definição de cenários de desenvolvimento. Em primeiro lugar, é conveniente destacar que a ideia de desenvolvimento não pode mais ser limitada exclusivamente ao fator econômico e demográfico. Atualmente, a discussão de desenvolvimento incorporou elementos ambientais e de bem-estar social que, unidos aos clássicos elementos definidores de cenários

BOOK_LIVRO1.pdf 432 29/12/2014 11:20:42

de desenvolvimento, contribuem para uma visão mais ampla da questão. Em segundo lugar, tal visão ampliada permite uma escolha mais adequada do cenário de referência para a elaboração das diretrizes e estratégias dos resíduos sólidos em Sergipe.

Para a definição dos cenários de desenvolvimento foram utilizadas as variadas informações produzidas no âmbito do diagnóstico do PERS/SE, os vetores de crescimento descritos no item anterior, os indicadores da projeção demográfica e também foram consideradas as bases ambientais, de controle social e as referências instrumentais estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Segundo Melo (2012), Sergipe apresenta especificidades que o tornam diferenciado dos demais Estados nordestinos tais como: 1) a exploração de importantes jazidas minerais que conferiram desde os anos 60 do século passado uma vantagem a Sergipe em relação à maioria dos estados da região; 2) um papel muito particular do Estado e das políticas públicas em seu desenvolvimento; 3) uma parcela relativamente menor do território na região semiárida; e 4) um padrão de ocupação das terras menos concentrado do que em outros estados da região.

Diante da evolução econômica do Estado de Sergipe nos últimos anos, isto é, tomando como base o primeiro decênio do século XXI para a implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e considerando a capacidade de modernização econômica e o desempenho do sistema urbano, serão considerados os seguintes cenários de desenvolvimento:

a) **Cenário moderado**, utilizando como parâmetro a média das taxas de crescimento do PIB, que no período de 2002 a 2010 foi de 4,7%, projeta-se este mesmo percentual anual até 2020 e taxas de 5,3% ao ano para o período de 2021 a 2030; assim como as taxas de crescimento da população com tendência à estabilidade relativa como vem ocorrendo em grande parte do país;

b) **Cenário promissor**, utilizando como parâmetro taxas médias de crescimento anual superiores a 5,5% até 2020 e de 6,5% até 2030, mantendo as tendências de estabilidade relativa da população e também a melhoria das condições de renda da mesma em função da implantação de diversos empreendimentos econômicos e da melhoria do desempenho do sistema urbano, ou seja, do aumento da capacidade de modernização.

BOOK_LIVRO1.pdf 433 29/12/2014 11:20:42

3.4.1 Cenário Moderado

No cenário moderado, a expectativa é a manutenção dos níveis atuais de investimentos, assim como da dinâmica dos setores econômicos e da geração de emprego e renda. Além disso, estima-se a manutenção dos níveis atuais de transferência de renda através das políticas compensatórias e das demais políticas públicas. Neste cenário, estima-se a melhoria das condições de vida da população e a implantação de infraestrutura capaz de atender às Políticas de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007) e de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), atendendo assim a preocupação com o controle da salubridade do meio ambiente.

Os vetores estratégicos de desenvolvimento, a capacidade de modernização e a estruturação territorial do sistema urbano contribuíram para um cenário de moderada capacidade econômica e tecnológica. Mesmo com essa tendência moderada, espera-se que os problemas ambientais ainda se constituam num desafio de grandes proporções a ser enfrentado.

Vale ressaltar que nesse cenário estratégico, o Estado continua assumindo o papel decisivo de provedor dos serviços públicos e condutor de políticas territoriais, inclusive implementando políticas regulatórias do setor de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana), de modo a garantir a sustentabilidade ambiental e o bem-estar da população. Em outros termos, o Estado deve permanecer como agente principal na promoção do crescimento econômico compatível com a qualidade de vida da população sergipana e do meio ambiente local.

3.4.2 Cenário Promissor

No cenário promissor, é estimado o crescimento econômico às taxas médias anuais superiores às atuais (superiores ao Nordeste e ao Brasil), como resultado da implantação de infraestrutura e de novos empreendimentos industriais (Carnalita, petróleo e gás, fertilizantes, refinaria, entre outras), com reflexos sobre o setor terciário (comércio e serviços), além da geração de energia, através de novas fontes renováveis, disso resultando no incremento do emprego e de renda.

Neste cenário, a intensificação das atividades econômicas resultará na melhoria das condições de renda da população e, consequentemente, no aumento

BOOK_LIVRO1.pdf 434 29/12/2014 11:20:42

do consumo e na geração de resíduos, entretanto, as condições de tratamento serão mais favoráveis em decorrência da disponibilidade de maior volume de recursos. Todo um conjunto de investimentos é garantido para a ampliação e manutenção da infraestrutura e de tecnologias sustentáveis, de forma a atender o que está previsto na legislação ambiental.

De igual maneira como foi estabelecido no cenário moderado, o Estado continua assumindo o seu papel de condutor de políticas públicas e na implementação de arcabouço de regulação do setor, mas compartilhará a prestação dos serviços públicos com outros entes, de modo a garantir a equidade, a universalização e sustentabilidade desses serviços.

O quadro abaixo apresenta uma síntese dos condicionantes aqui selecionados e as hipóteses utilizadas para a definição do cenário de desenvolvimento moderado e do cenário promissor para Sergipe (Quadro 38).

Quadro 38: Condicionantes e hipóteses na definição dos cenários.

Condicionantes	Hipóteses	
	Cenário Moderado	Cenário Promissor
1. Política macroeconômica	Manutenção dos níveis de crescimento econômicos atuais. Manutenção nos níveis de crescimento de emprego e de renda. Manutenção das políticas de transferência de renda.	Ampliação dos níveis de crescimento econômico. Instalação de novos empreendimentos industriais. Aumento nos níveis de crescimento de emprego e de renda. Manutenção das políticas de transferência de renda.

BOOK_LIVRO1.pdf 435 29/12/2014 11:20:42

(Continuação)		
Condicionantes	**Hipóteses**	
	Cenário Moderado	**Cenário Promissor**
2. Papel do Estado	Mantenedor dos serviços públicos. Regulamentação das ações. Dotação de infraestrutura.	Compartilhamento da manutenção dos serviços públicos com outros entes. Regulamentação das ações. Dotação de infraestrutura.
3. Crescimento demográfico	Tendência a estabilidade da população (manutenção das taxas atuais de crescimento).	Tendência de crescimento moderado em decorrência das novas possibilidades de emprego (imigração).
4. Matriz tecnológica	Ampliação de novas fontes de energia.	Ampliação de novas fontes de energia renováveis Aumento da capacidade de modernização.
5. Participação e controle social	Envolvimento dos diferentes segmentos sociais e de associações.	Envolvimento dos segmentos sociais e de associações e cooperativas.
6. Disponibilidade de recursos	Suficientes para implantação de infraestrutura básica.	Maior volume de recursos para a instalação de infraestrutura. Garantia da universalização dos serviços de saneamento.
7. Bem estar-social	Busca pela sustentabilidade ambiental. Melhoria moderada das condições de vida.	Sustentabilidade ambiental. Melhoria acentuada das condições de vida.
8. Restrições ambientais	Recuperação parcial dos lixões. Destinação e disposição adequada dos resíduos.	Recuperação completa dos lixões Destinação e disposição adequada dos resíduos.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

3.4.3 Cenário de Referência

O cenário de referência a ser utilizado na elaboração do PERS/SE é o correspondente ao cenário promissor, em vista das perspectivas de desenvolvimento em curso no Estado, através de novos empreendimentos nos diversos setores da economia e por meio da construção de infraestrutura que articule os pontos estratégicos do território, como é o caso da duplicação da BR-101.

BOOK_LIVRO1.pdf 436 29/12/2014 11:20:42

Estando alinhado com grande parte das premissas estabelecidas pela PNRS, esse cenário favorece a implementação de políticas, programas e projetos que possam garantir a equidade, a universalização e sustentabilidade dos serviços de saneamento, particularmente, os relacionados aos resíduos sólidos. Nesse contexto, é importante que se considere que o crescimento da população ocorrerá seguindo tendência de forte urbanização na Grande Aracaju e leve nos demais municípios, embora um pouco distante da tendência regional e nacional. Tal fato decorre da exiguidade do território, das pequenas distâncias e das facilidades de mobilidade da população tendo em vista a rede rodoviária que interliga as sedes municipais à capital.

Esse cenário de referência que orientará o planejamento das ações corresponde a uma tentativa de compatibilizar o crescimento econômico à necessária qualidade de vida dos cidadãos e à imprescindível sustentabilidade ambiental. As propostas de diretrizes e estratégias para os resíduos sólidos levarão em consideração esse cenário promissor na perspectiva de assegurar a implementação do plano.

BOOK_LIVRO1.pdf 437 29/12/2014 11:20:42

04 Parte

DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PERS

BOOK_LIVRO1.pdf 438 29/12/2014 11:20:42

4.1 DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO E DEMAIS ATIVIDADES DE GESTÃO

Nesse item são apresentadas as principais diretrizes a serem utilizadas no PERS-SE e as respectivas estratégias, entendidos como meios que subsidiarão a implantação das ações. As diretrizes e estratégias aqui estabelecidas procuram contemplar a Política Estadual de Resíduos Sólidos, o que está previsto na Política Nacional (Lei Nº 12.305/2010) e seu Decreto Regulamentador Nº 7.404/2010, o termo de referência do Projeto Básico de Contratação (SEPLAG/SEMARH-SE) e o diagnóstico dos resíduos sólidos de Sergipe. Os princípios que nortearam as diretrizes e estratégias estão alicerçados na versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em que são apresentadas as principais diretrizes e estratégias, por tipo de resíduos sólidos.

4.1.1 Resíduos sólidos urbanos

4.1.1.1 Não geração e redução dos resíduos sólidos urbanos

Levando-se em consideração as especificidades dos municípios sergipanos, em que foram observados, em função das faixas populacionais, taxas de geração per capita de 0,82 a 1,20 kg/hab.dia, cujo valor médio é 0,96kg/hab.dia, tendo como base o ano de 2011, e de modo a compatibilizar com o que está previsto no Plano Nacional, com perspectiva de que a geração esteja abaixo de 1,1kg/hab.dia, sugere-se as seguintes diretrizes e estratégias:

BOOK_LIVRO1.pdf 439 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 01: Não geração de resíduos sólidos na fonte.

Estratégias:

- Esclarecer e sensibilizar a população da importância de evitar o desperdício e o consumismo, através de programas de educação ambiental direcionados aos resíduos sólidos, inclusive com campanhas publicitárias regulares;
- Apoiar a gestão do conhecimento e estudos para o uso de critérios de ecodesign na fabricação e/ou importação de seus produtos;
- Promover programas de educação ambiental no projeto político pedagógico dos diversos níveis de ensino, com ênfase nas medidas de redução da geração de resíduos;
- Desenvolver e ampliar o uso da Análise do Ciclo de Vida (ACV) dos produtos e embalagens;
- Incentivar os órgãos ambientais locais a desenvolverem mecanismos para implementação de rotulagem ambiental de padrões de produção e consumo sustentáveis.

Diretriz 02: Redução dos Resíduos Sólidos.

Estratégias:

- Incentivar a inserção de práticas sustentáveis, visando à redução de resíduos nos setores industriais e varejistas do Estado;
- Incentivar a reutilização e reciclagem no Estado, por todos os segmentos geradores de resíduos;
- Apoiar a implementação da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e a inserção de critérios ambientais para as licitações, com foco nos resíduos sólidos, nos diversos níveis de gestão;
- Incentivar, através de critérios apropriados, as compras públicas sustentáveis no âmbito da administração nas três esferas de governo no Estado;
- Estabelecer política de apoio e de valorização ao município que promova programa de redução da geração de resíduos sólidos.

BOOK_LIVRO1.pdf 440 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 03: Redução de resíduos sólidos através de atividades de segregação para a reutilização e reciclagem.

Estratégias:

- Estimular, através de programas permanentes de educação ambiental, a prática da triagem, na fonte de geração, dos resíduos secos, úmidos e dos rejeitos;
- Incentivar a reutilização e reciclagem, em todo Estado, para consumidores dos diversos setores, inclusive levando-se em consideração os princípios da responsabilidade compartilhada;
- Apoiar programas de coleta seletiva dos recicláveis segregados na fonte de geração, através da participação de cooperativas e outras formas de associações de catadores, como prestadores de serviços, como prevê a Lei Nº 12.305/2010;
- Desenvolver e valorizar tecnologias sociais e de inclusão, de modo a permitir a participação ativa de cooperativas e/ou associações de catadores no ciclo da cadeia de reciclagem;
- Apoiar a obtenção de recursos financeiros para a implantação de sistemas de segregação dos recicláveis secos;
- Estimular de forma progressiva a implantação de sistemas de logística reversa pós-consumo nos diversos setores produtivos, levando-se em consideração o princípio de compartilhamento de responsabilidades;
- Estimular a aplicação de sistemas de aproveitamento energético de resíduos sólidos secos, conforme está previsto no artigo 9º da Lei Nº 12.305/2010;
- Estimular de forma progressiva a implantação de unidades de compostagem ou de biodigestores para aproveitamento da parcela úmida dos RSU, na geração de composto e de energia do biogás;
- Fomentar a elaboração de sistema de informação, através de cartilhas/manuais, e a promoção de cursos de capacitação para gestores públicos e demais agentes interessados com o aproveitamento do composto nas diversas atividades agrícolas e de jardinagem.

BOOK_LIVRO1.pdf 441 29/12/2014 11:20:42

4.1.1.2 Destinação final dos resíduos sólidos urbanos

A destinação final dos resíduos sólidos, como uma das atividades ligadas à limpeza pública, permite que seja dado um destino final aos resíduos gerados e coletados numa comunidade. Entre as possíveis soluções de destinação final, pode-se optar por uma alternativa que promova a transformação dos resíduos, no caso tratamento, ou simplesmente pela sua disposição final, através do aterramento dos mesmos. Em qualquer das alternativas deve-se seguir os princípios ambientais. A realidade do Estado de Sergipe, nessa atividade, é de uso predominante de sistema de disposição a céu aberto (lixões) e, como técnica ambientalmente adequada para a disposição, abriga apenas uma única unidade, da iniciativa privada e que entrou em operação recentemente. A PNRS tem evidenciado a possibilidade de ser estimulada a disposição final ambientalmente adequada através de aterros sanitários.

Diretriz 01: Erradicação de lixões e de aterros controlados.

Estratégias:

- Realizar inventário detalhado das áreas de lixões e aterros controlados no Estado;
- Disponibilizar os meios técnicos necessários para a elaboração e implantação de projetos para encerramento dos lixões e aterros controlados;
- Envidar esforços no sentido de que seja facilitado o aporte de recursos financeiros para os procedimentos de fechamento dessas unidades;
- Apoiar a criação de banco de dados para atualização do quantitativo e situação operacional dos lixões e aterros controlados;
- Estabelecer meios necessários para a eliminação das atividades de catação de materiais recicláveis nos lixões e aterros controlados;
- Envidar esforços no sentido de que sejam implementadas medidas nos órgãos ambientais para a padronização de procedimentos ambientais voltados ao encerramento dessas unidades.

BOOK_LIVRO1.pdf 442 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 02: Recuperação de áreas degradadas por lixões e aterros controlados.

Estratégias:

- Apoiar os municípios na elaboração de planos de remediação das áreas de lixões e aterros controlados;
- Estimular os órgãos ambientais dos municípios a fomentarem a simplificação de procedimentos ambientais de licenciamento e de monitoramento das atividades de recuperação das áreas degradadas;
- Estabelecer critérios para priorização de ações, para áreas passíveis de recuperação e transformação em aterro sanitário;
- Apoiar com aporte de recursos financeiros os planos/projetos de remediação de áreas degradadas.

Diretriz 03: Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos em aterros sanitários.

Estratégias:

- Apoiar a implantação de aterros sanitários nos Consórcios Públicos e seus arranjos territoriais ou ainda através de Parceria Público-Privada;
- Apoiar a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica para projetos de aterros sanitários, inclusive contemplando a coleta, o tratamento e aproveitamento do biogás e dos lixiviados gerados;
- Fortalecer os órgãos ambientais municipais e do Estado, visando ao estabelecimento de critérios que viabilizem os procedimentos de licenciamento e monitoramento ambiental;
- Apoiar a busca de financiamentos para implantação dos aterros sanitários, inclusive segundo os instrumentos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo;
- Implementar uma sistemática de avaliação da operação dos aterros sanitários;
- Priorizar a implementação de aterros sanitários de pequeno porte.

BOOK_LIVRO1.pdf 443 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 4: Tratamento de resíduos por sistema de geração de energia e de composto.

Estratégias:

- Estimular a aplicação de sistemas de aproveitamento energéticos de resídu os sólidos secos, conforme está previsto no artigo 9º da Lei nº 12.305/2010;
- Estimular, de forma progressiva, a partir de 2016, a implantação de unidades de compostagem ou de biodigestores para aproveitamento da parcela úmida dos RSU, na geração de composto e de energia do biogás nos municípios ou em consórcios públicos, ou em arranjos de territórios já estabelecidos;
- Fomentar a elaboração de sistema de informação, através de cartilhas/manuais, e a promoção de cursos de capacitação para a comunidade, gestores públicos e outros agentes interessados, voltados para a produção de composto nas residências, escolas e demais estabelecimentos, com objetivo de aproveitamento do mesmo nas diversas atividades agrícolas, hortas e de jardinagem.

4.1.1.3 Fortalecimento dos serviços de limpeza pública

O serviço de limpeza pública constitui um componente importante no gerenciamento das atividades de uma comunidade. É desse serviço que se promovem o asseio e higiene pública de uma comunidade. Essa atividade tem o município como o ente responsável, portanto, com a competência de organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços que a atividade requer. Desse modo, é necessário que sejam aplicados instrumentos que garantam a qualidade dos serviços (coleta, limpeza dos logradouros e destino final dos resíduos sólidos), com sustentabilidade econômica e ambiental, de forma que a comunidade beneficiária tenha suas necessidades satisfeitas.

BOOK_LIVRO1.pdf 444 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 01: Universalização do acesso aos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Estratégias:

- Estimular a universalização dos serviços de limpeza pública, de modo a garantir regularidade e qualidade, adotando-se mecanismos econômicos e gerenciais que assegurem a sustentabilidade financeira (sem vinculação com o IPTU) e ambiental dos mesmos;
- Apoiar técnica e financeiramente os municípios na reestruturação de seus serviços de limpeza pública;
- Estimular a implantação da coleta regular e seletiva nos assentamentos precários, distritos e comunidades isoladas;
- Estimular a divulgação de informações à população dos diversos encaminhamentos que possibilitem a destinação ambientalmente adequada dos resíduos;
- Estimular a utilização de índices que limitem a disponibilização dos resíduos para coleta pública, gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;
- Apoiar os municípios que garantam 100% de cobertura na prestação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Diretriz 02: Fortalecimento da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza pública.

Estratégias:

- Apoiar os serviços de limpeza pública, por meio de capacitação técnica, assistência técnica e gerencial de gestores públicos, de forma a adotarem mecanismos de gestão ambientalmente adequada;
- Priorizar novas linhas de financiamentos para os municípios que adotarem critérios de gestão ambientalmente adequada;

BOOK_LIVRO1.pdf 445 29/12/2014 11:20:42

- Incentivar os municípios a estabelecerem os planos complementares de resíduos sólidos;
- Priorizar soluções compartilhadas;
- Apoiar a criação de mecanismos de regulação dos serviços de limpeza pública no âmbito estadual e municipal;
- Implantar sistema estadual de informação sobre a geração e manejo dos resíduos sólidos;
- Apoiar a elaboração, implementação e revisão dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais e Intermunicipais;
- Estimular nos órgãos ambientais do Estado e dos municípios a criação de sistemas de cadastramento, de controle de inventário e de fiscalização dos geradores de resíduos sólidos urbanos;
- Estimular a utilização adequada de ecopontos voltados à coleta seletiva de materiais recicláveis;
- Estimular a implantação de ATT, de modo a tornar viável os arranjos regionais de gestão compartilhada, consoante ao que está previsto na PNRS.

4.1.2 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

O saneamento básico, conforme a Política Nacional de Saneamento, além dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, inclui os serviços de limpeza pública. Esses serviços, particularmente os relacionados ao tratamento da água e esgotos, manutenção dos sistemas de esgotos e de drenagem e o manejo das águas pluviais, geram resíduos com características diversas, que podem se constituir em problemas de saúde pública e degradação ambiental, se não forem adequadamente destinados. Por isso, é importante o estabelecimento de diretrizes para o conhecimento e gestão desses resíduos no horizonte temporal previsto para esse Plano.

BOOK_LIVRO1.pdf 446 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 01: Elaboração de inventário dos resíduos gerados nos serviços públicos de saneamento.

Estratégias:

- Apoiar os órgãos ambientais (Estadual e Municipais) na implantação de sistema que assegure a busca de informações sobre a localização geográfica, características e quantidades de resíduos gerados nos serviço de saneamento;
- Estimular os geradores de resíduos de serviços de saneamento a sistematizarem as informações operacionais das atividades desenvolvidas em suas unidades;
- Criar mecanismos de estímulo aos geradores dos resíduos de serviços de saneamento para a elaboração de Planos de Gerenciamento.

Diretriz 02: Gerenciamento dos resíduos gerados nos serviços de saneamento básico.

Estratégias:

- Apoiar a fiscalização da elaboração, implantação e operacionalização dos Planos de Gerenciamento dos resíduos gerados nos serviços de saneamento básico;
- Estimular as ações de capacitação e educação ambiental para os operadores desses serviços;
- Apoiar a elaboração de manuais para o gerenciamento desses serviços;
- Estimular a adoção de novas tecnologias para a reciclagem e recuperação energética dos resíduos desses serviços, particularmente, do lodo das unidades de tratamento de esgotos;
- Estimular o controle e monitoramento dos resíduos oriundos dos sistemas de drenagem urbana;
- Apoiar programas de educação ambiental voltados para sensibilizar a população quanto à destinação adequada dos resíduos sólidos, como forma de minimizar os impactos ao sistema de drenagem urbana.

BOOK_LIVRO1.pdf 447 29/12/2014 11:20:42

4.1.3 Resíduos industriais

Os resíduos industriais constituem os refugos sólidos das diversas atividades da produção de bens de consumo. Esses resíduos são preocupantes não pela quantidade, mas pelo grau de periculosidade que representam para o meio ambiente e à saúde pública. Desse modo, a gestão desses resíduos tem que ser eficiente, de forma a garantir o manuseio e destinação controlados, segundo as normas nacionais sobre o tema. A PNRS tem induzido a responsabilização do gerador para as boas práticas de gestão, uma vez que não há cultura consolidada de gerenciamento ambientalmente correto desses resíduos nas diversas atividades produtivas. A situação de Sergipe, em termos desses resíduos, não é diferente da que ocorre em outros estados da região Nordeste, ou seja, não existe qualquer levantamento que assegure os aspectos quantitativos, qualitativos e de destinação dos mesmos.

Diretriz 01: Elaboração de inventário dos resíduos sólidos industriais em Sergipe.

Estratégias:

- Viabilizar a implementação e consolidação do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais gerados no Estado, consoante ao Cadastro Técnico Federal (CTF);
- Realizar inventário dos locais de destinação dos resíduos sólidos industriais no Estado;
- Criar medidas para a recuperação de áreas impactadas pela destinação inadequada dos resíduos sólidos industriais.

BOOK_LIVRO1.pdf 448 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 02: Possibilitar condições para que micro, pequenas e médias empresas possam se adequar aos objetivos da PNRS e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Estratégias:

- Estimular os órgãos ambientais do Estado e dos municípios a estabelecerem regras de licenciamento ambiental, com termos de referência simplificados;
- Incentivar, por meio de linhas de financiamentos, a elaboração e implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos gerados pelas micro, pequena e média empresas;
- Incentivar a criação de linhas de financiamentos para o desenvolvimento tecnológico de aproveitamento dos resíduos das indústrias.

Diretriz 03: Fortalecimento do gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.

Estratégias:

- Estimular, através de linhas de financiamentos, a elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento;
- Estimular o uso de resíduos como matéria-prima para outras atividades produtivas, através de bolsas de resíduos;
- Estimular a gestão coletiva e integrada dos resíduos industriais, segundo os arranjos produtivos existentes no Estado;
- Criar meios que possibilitem o desenvolvimento tecnológico para destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos dos resíduos sólidos industriais, de forma individual ou através de consórcio de empresas.

4.1.4 Resíduos dos serviços de saúde

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) conforma uma massa heterogênea de resíduos, com características que vão de alguns componentes dos resíduos domésticos a elementos de altos índices de periculosidade, razão pela qual são

BOOK_LIVRO1.pdf 449 29/12/2014 11:20:42

divididos em cinco grupos (A, B, C, D e E). A gestão desses resíduos evoluiu significantemente nos últimos 20 anos, contribuindo para seu controle e gerenciamento adequados. Com a PNRS, há a necessidade de incorporar as ações de gestão às normativas do SISNAMA. No quadro traçado sobre a situação dos RSS em Sergipe, ficou evidenciado um predomínio de pequeno gerador e com destinação final ainda inadequada (46%), através da queima a céu aberto e sem qualquer tratamento.

Diretriz 01: Realização de inventário pleno da geração e destinação dos RSS.

Estratégias:

- Estimular os municípios a levantarem informações sobre geradores dos RSS, objetivando cadastrá-los no sistema de informação sobre resíduos a ser criado;
- Levantamento pormenorizado e cadastro das técnicas de tratamento utilizadas nos diversos setores de geração desses resíduos;
- Cadastrar os locais de destinação final ambientalmente inadequada desses resíduos;
- Apoiar a recuperação dos locais com destinação final ambientalmente inadequada.

Diretriz 02: Fortalecimento da gestão dos resíduos de serviços de saúde.

Estratégias:

- Apoiar os municípios, no sentido de cobrarem dos geradores dos RSS, tanto público como privado, a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, segundo o que recomenda a ANVISA e o CONAMA;
- Apoiar os órgãos ambientais do Estado e dos municípios, assim como as Agências de Vigilância Sanitária, no sentido de promoção da licença ambiental e controle das diversas atividades geradoras de RSS;
- Apoiar os municípios a promoverem mecanismos de capacitação para a segregação, em atendimento às resoluções da ANVISA e CONAMA, para disponibilização dos resíduos não perigosos para a coleta seletiva;

BOOK_LIVRO1.pdf 450 29/12/2014 11:20:42

- Apoiar os municípios com dificuldades para a gestão individualizada a adotarem mecanismos de gestão consorciada;
- Estimular os municípios a adotarem a obrigatoriedade de cobrança pelo serviço de manejo dos RSS prestado pelo poder público;
- Apoiar a destinação final adequada dos RSS;
- Estimular a implantação de centrais de tratamento dos RSS;
- Estimular a minimização do uso de procedimentos e de equipamentos que utilizam mercúrio nas atividades de saúde.

4.1.5 Resíduos da construção civil e demolição

Materiais associados às atividades de construção e demolição têm influenciado sobremaneira no sistema de limpeza pública de uma cidade, em função da inadequada disposição desses resíduos, comprometendo a higiene e limpeza da cidade, além de favorecer a proliferação de vetores e acentuar os problemas nos sistemas de drenagem urbana. Isso tem comprometido a gestão municipal, em razão de ter que assumir uma atividade que não é de sua responsabilidade, mas sim do gerador, conforme preconizado pelo Estatuto das Cidades e a Resolução Nº 307/2002 do CONAMA. Conhecer e quantificar esses resíduos ainda se constitui num grande desafio, pelo fato de não se ter estatísticas confiáveis. Em Sergipe, a situação não difere de outros estados brasileiros.

Diretriz 01: Realização de inventário da geração e destinação dos resíduos da construção civil e demolição.

Estratégias:

- Firmar parceria com os órgãos ambientais (Estadual e dos Municípios) e os que autorizam a execução de obras de construção, no sentido de facilitar o levantamento de informações sobre as atividades da cadeia produtiva desses resíduos;
- Elaborar manual para auxiliar no levantamento de dados quantitativos e qualitativos sobre a cadeia produtiva desses resíduos, segundo o padrão nacional estabelecido pela PNRS;

BOOK_LIVRO1.pdf 451 29/12/2014 11:20:42

- Identificar e cadastrar, no sistema de informação, os geradores desses resíduos no Estado;
- Identificar e cadastrar os focos de disposição irregular nos municípios sergipanos;
- Identificar e cadastrar as empresas prestadoras de serviços de coleta dos RCC no Estado;
- Identificar e cadastrar as iniciativas exitosas e em planejamento de soluções tecnológicas de tratamento e de disposição final ambientalmente adequada.

Diretriz 02: Fortalecimento da gestão dos resíduos da construção civil e demolição.

Estratégias:

- Fortalecer os órgãos ambientais (Estadual e dos Municípios) para o controle ambiental desses resíduos;
- Apoiar a implantação dos PGIRCC nos municípios;
- Estimular a utilização de instrumentos fiscais e econômicos para a implantação do gerenciamento dos RCC, intra e extra obra;
- Apoiar e financiar a criação de linhas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, objetivando a redução da geração de resíduos e de rejeitos, a reutilização e reciclagem dos RCC;
- Apoiar os órgãos de tecnologia do Estado a estabelecerem parâmetros técnicos para o emprego de agregados reciclados;
- Estimular a implantação de unidades de reutilização e reciclagem dos RCC;
- Criar mecanismos de apoio à priorização da reutilização e reciclagem de RCC nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados, financiados com recursos públicos;
- Estimular, com incentivos fiscais, a municipalidade que adotar o emprego de agregados reciclados em suas atividades;

BOOK_LIVRO1.pdf 452 29/12/2014 11:20:42

- Apoiar a implantação de sistemas de destinação final ambientalmente adequada para os rejeitos dos RCC;
- Criar mecanismos legais que proporcionem a utilização dos RCC na recuperação de áreas degradadas.

4.1.6 Resíduos agrossilvopastoris

Os resíduos gerados no meio rural, com características orgânicas e inorgânicas, têm potencial para alimentar os gases de efeito estufa e degradar o meio ambiente quando não dispostos de forma adequada. Conhecer e quantificar esses resíduos têm sido um grande desafio, em razão de sua diversidade. Esse levantamento permitirá subsidiar o planejamento das ações necessárias para o tratamento e aproveitamento dos mesmos. Com o diagnóstico realizado, foram verificadas as potencialidades de produção da parcela orgânica, oriunda principalmente de culturas perenes e temporárias e da pecuária, além das agroindústrias associadas. Já quanto aos resíduos de características inorgânicas no Estado, as embalagens de agrotóxicos e de medicamentos veterinários foram as mais evidenciadas.

Diretriz 01: Elaboração de inventário pleno da geração dos resíduos agrossilvopastoris no Estado.

Estratégias:

- Firmar parceria com os órgãos responsáveis pelo censo agropecuário para elaborar manual que auxilie no levantamento de dados quantitativos e qualitativos sobre a cadeia produtiva desses resíduos, segundo a classificação estabelecida pela PNRS;
- Apoiar a capacitação de equipes técnicas dos municípios, no sentido de viabilizar o levantamento de informações sobre as potencialidades desses resíduos;
- Identificar e cadastrar, no sistema de informação, os geradores da cadeia produtiva desses resíduos no Estado;

BOOK_LIVRO1.pdf 453 29/12/2014 11:20:42

- Identificar e cadastrar os municípios com maior volume de geração desses resíduos;
- Avaliar o potencial desses resíduos como fonte de nutrientes, condicionadores de solo e para a geração de energia;
- Avaliar a situação da logística reversa de embalagens de atividades agrícolas agropecuárias no Estado;
- Identificar e cadastrar as iniciativas exitosas de gestão plena desses resíduos no Estado.

Diretriz 02: Fortalecimento da gestão dos resíduos agrossilvopastoris.

Estratégias:

- Firmar parceria entre os órgãos ambientais (Estadual e dos municípios) e de controle das atividades agropecuárias, nos diversos níveis de gestão no Estado, com o intuito de unificação das exigências legais compatíveis com as nomenclaturas adotadas na PNRS;
- Estimular os municípios a elaborarem seus Planos de Gerenciamento;

● Apoiar a criação de linhas de financiamento para pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, visando ao aproveitamento e destinação ambientalmente adequada desses resíduos;

- Apoiar a capacitação do corpo docente e técnicos dos Institutos Federais e das unidades de Assistência Técnica e Extensão Rural em programas de educação ambiental sobre a problemática da geração e do aproveitamento desses resíduos;
- Apoiar com incentivos fiscais e financeiros a implantação de tecnologias de aproveitamento desses resíduos para a compostagem e geração de energia;
- Apoiar a promoção de eventos e campanhas para divulgar e discutir a importância do aproveitamento desses resíduos para a produção agrícola do Estado;
- Apoiar o desenvolvimento de propostas para a segregação dos resíduos recicláveis secos gerados no meio rural, de modo a propiciar destinação final adequada;

BOOK_LIVRO1.pdf 454 29/12/2014 11:20:42

- Apoiar estudos que dinamizem os mecanismos de logística reversa de embalagens de produtos agrícolas e veterinários pós-consumo, de sucatas de máquinas e equipamentos;
- Estimular a aplicação de soluções compartilhadas para a gestão e gerenciamento desses resíduos em municípios com dificuldades financeiras e técnicas.

Diretriz 03: Fortalecimento do aproveitamento e destinação adequada dos resíduos das agroindústrias de Sergipe.

Estratégias:

- Avaliar a potencialidade de produção e aproveitamento dos resíduos gerados nas agroindústrias do Estado;
- Estimular, através de linhas de financiamentos e incentivos fiscais, a implementação de tecnologias de aproveitamento dos resíduos das agroindústrias, particularmente na produção de adubo (composto) e energia;
- Estimular a adequação das normas vigentes, em nível estadual, para o aproveitamento ambientalmente adequado dos resíduos das agroindústrias.

4.1.7 Resíduos de serviços de transportes

De natureza orgânica e inorgânica, esses resíduos são gerados nos diversos sistemas de transportes (porto, estação rodoviária, estação ferroviária, aeroporto, terminal de transportadora, posto fiscal, entre outros) existentes no território estadual. A inclusão desse tipo de resíduo na PNRS advém da necessidade de um melhor conhecimento e controle, em face do seu grau de periculosidade e porque, até então, os mesmos eram manejados como sendo resíduos urbanos. Vale ressaltar que ainda não há disponibilidade de dados estatísticos confiáveis para subsidiar a gestão e o gerenciamento desses resíduos. Em Sergipe essa situação não difere do restante do país, necessitando assim, de um melhor conhecimento de onde, como e o quanto é gerado, e como se processa a destinação final dos mesmos.

BOOK_LIVRO1.pdf 455 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 01: Elaboração de inventário sobre a geração e destinação final dos resíduos de transportes em Sergipe.

Estratégias:

- Capacitar os órgãos de fiscalização (ambiental, fitossanitário, de transporte e vigilância sanitária) para a preparação de material, consoante ao que está previsto na PNRS, de modo a subsidiar o levantamento de informações nas entidades geradoras desses resíduos;
- Identificar, cadastrar e mapear todos os geradores de resíduos de transportes no Estado;
- Inserir as informações levantadas no sistema de informação a ser criado, em âmbito Estadual, e no Nacional, SINIR.

Diretriz 02: Fortalecimento da gestão dos resíduos de atividades transportes em Sergipe.

Estratégias:

- Apoiar os órgãos responsáveis (ambiental, fitossanitário, de transporte e vigilância sanitária) pelo controle das atividades de gestão e gerenciamento dos resíduos de transportes no Estado, a formularem instrumentos de referências que possam subsidiar na elaboração de planos de gerenciamento e na fiscalização dos mesmos;
- Estimular a elaboração de manuais para a capacitação permanente de público alvo para o gerenciamento desses resíduos;
- Apoiar em âmbito estadual e municipal a elaboração ou revisão e a implementação dos Planos de Gerenciamento desses resíduos;
- Apoiar com programas de educação ambiental permanente para os operadores e usuários dos sistemas de geração de resíduos de transportes;
- Apoiar a elaboração e implementação de programas de coleta seletiva, inclusive viabilizando a logística reversa, com a participação efetiva de associações ou cooperativas de catadores;

BOOK_LIVRO1.pdf 456 29/12/2014 11:20:42

- Estimular a divulgação transparente de informações, relativas às ações desenvolvidas, com a implantação do plano de gerenciamento desses resíduos, particularmente para os terminais do porto e aeroporto existentes no Estado.

4.1.8 Resíduos de mineração

Os resíduos das atividades de mineração que mais preocupam, pelo seu grande volume, são os tipos considerados como estéreis e os rejeitos, ou seja, aqueles gerados nos processos de exploração de minerais não energéticos. Em Sergipe, essas atividades apresentaram um grande impulso nos últimos 20 anos, particularmente na exploração de minérios não energéticos (não metálicos). A necessidade de conhecer-se como, quanto e onde estão sendo descartados esses resíduos se constitui na base fundamental para a gestão e, por conseguinte, para a garantia do controle ambiental dessa atividade.

Diretriz 01: Elaboração de inventário de áreas degradadas com os descartes dos resíduos de mineração.

Estratégias:

- Firmar parceria entre os órgãos ambientais (Estadual e dos Municípios) e os que gerenciam os recursos minerais, no sentido de estabelecerem instrumentos que subsidiem o levantamento das áreas degradadas por esses resíduos;
- Identificar, cadastrar e mapear todos os locais de passivos ambientais, resultantes do descarte inadequado desses resíduos no Estado;
- Apoiar os órgãos ambientais na elaboração de normativos que agilizem a autorização de PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) e que viabilizem os processos de fiscalização dos mesmos.

BOOK_LIVRO1.pdf 457 29/12/2014 11:20:42

Diretriz 02: Fortalecimento da gestão dos resíduos de atividades de mineração em Sergipe.

Estratégias:

- Estimular a elaboração de Planos de Gerenciamento desses resíduos, consoante ao que foi estabelecido pela PNRS e pelo Plano Nacional de Mineração;
- Fortalecer o órgão ambiental no controle das atividades de exploração mineral no Estado;
- Fomentar as linhas de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias com vistas ao aproveitamento dos resíduos de mineração;
- Apoiar, com incentivos fiscais, os possíveis arranjos locais para a disposição e/ou aproveitamento desses resíduos;
- Apoiar a implantação ou implementação de sistema de informação de controle da cadeia de exploração e produção mineral em Sergipe.

4.2 PROPOSIÇÃO DE NORMAS E DIRETRIZES PARA A DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

O município e/ou consórcio têm papel importante na definição das ações voltadas à gestão dos resíduos sólidos, cabendo a elaboração de normas e diretrizes de ação, montagem de programas e projetos, proposição de ajustes em legislações municipais para atendimento à nova estrutura necessária de gerenciamento dos diversos tipos de resíduos que passarão a ser coletados, triados, tratados e destinados adequadamente, de modo a minimizar os rejeitos.

BOOK_LIVRO1.pdf 458 29/12/2014 11:20:42

4.2.1 Mecanismos de incentivos à gestão consorciada dos resíduos

Resultados de estudos técnicos confirmam que na maioria dos municípios brasileiros, a gestão dos resíduos sólidos é ineficiente na aplicação dos investimentos na cadeia do sistema de limpeza pública. No geral, tem-se verificado a grande tendência de perpetuação dos baixos índices de retorno de materiais para a atividade produtiva (reciclagem), por conseguinte verifica-se o predomínio da destinação final por meio dos lixões, acentuando os problemas de degradação ambiental, de saúde pública e a qualidade de vida dos cidadãos.

O salto de qualidade da gestão se faz necessário com as novas exigências legais, tanto da Lei Nº 11.445 (BRASIL, 2007) como da Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010). Para tornarem reais essas ações, têm-se também como suporte as possibilidades estabelecidas pela lei de Consórcios Públicos (Lei Nº 11.107/2005). Assim é possível montar os mais diversos arranjos territoriais de modo a que se possibilite a soma de capacidades, a divisão de custos com ganhos de escala, a garantia de suporte gerencial para os municípios associados e o uso compartilhado de instalações, de maneira a permitir uma maior concentração de resíduos, utilizando-se de logística otimizada.

Além dessas possibilidades asseguradas pelo arcabouço legal, é fundamental a definição de diretrizes, estratégias e programas de ações, que permitam o envolvimento dos diversos agentes participantes (público e privado), assim como a determinação de suas responsabilidades, conforme estabelecidas pelo MMA (2012) e enumeradas a seguir:

- Serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos domiciliares: responsabilidade a ser exercida pelo órgão público competente (autarquia intermunicipal na forma de Consórcio Público ou órgão municipal, isoladamente);
- Resíduos gerados em prédios públicos: responsabilidade do gestor específico (RSS gerado em hospitais públicos, RCC gerado em obras públicas, resíduos de prédios administrativos, etc.);

BOOK_LIVRO1.pdf 459 29/12/2014 11:20:42

- Resíduos gerados em ambientes privados: responsabilidade do gerador privado (atividades em geral);
- Resíduos definidos como de logística reversa: responsabilidade definida em lei (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes);
- Acondicionamento adequado e diferenciado, e disponibilização adequada para coleta ou devolução: responsabilidade do consumidor/gerador domiciliar (munícipes em geral).
- Resíduos com Plano de Gerenciamento obrigatório: responsabilidade do gerador privado (instalações de saneamento, indústrias, serviços de saúde, mineradoras, construtores, terminais de transporte e outros);

Assim, em poucas palavras, é possível afirmar que a busca pelo salto de qualidade na gestão consorciada pode ser alcançado levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- A implantação de um consórcio público intermunicipal de resíduos sólidos deve ser pensada na perspectiva de construção de uma autarquia intermunicipal de gestão das atividades de limpeza pública e não somente como alternativa para a disposição final, através de aterro sanitário compartilhado;
- Os municípios que aderirem a soluções conjuntas, por meio de consórcios intermunicipais, devem ter prioridades de acesso aos recursos financeiros em nível Estadual e da União;
- Adequação de instrumentos da política tributária e financeira, consoante ao previsto no inciso VIII, do Art. 3º, da Lei Nº 5.857/2006[27] (Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) e demais incentivos fiscais (ISS, ICMS-Ecológico, IPTU-Ecológico, PIS/COFINS, entre outros), para a implementação nos municípios, das ações estabelecidas para o consórcio;
- Incentivo direto ao investimento e financiamento do custeio das diversas atividades operacionais do consórcio;

27 Esta Lei Estadual é de 2006, portanto, anterior à nova Lei Federal nº 12.305/2010. A Lei deverá ser um dia revogada para dar lugar a uma nova Política Estadual dos Resíduos Sólidos, adequada a este Plano.

BOOK_LIVRO1.pdf 460 29/12/2014 11:20:42

- Desoneração dos diversos elos da cadeia que envolve os resíduos sólidos;
- A gestão consorciada deve ser encarada pelo poder municipal como sendo um instrumento de cooperação entre os governos municipais agrupados em cada regionalização, de modo a buscar parcerias intermunicipais na gestão de resíduos sólidos, independente da ideologia política/administrativa;
- A definição da estrutura gerencial do consórcio é de fundamental importância para a melhoria de qualidade esperada, através de uma equipe estabilizada e tecnicamente capacitada, de modo a prestar o serviço público em sua plenitude, assim como exercer a função pública sobre as atividades peculiares do setor privado, consoante ao que está previsto na legislação;
- Instituir garantia de recursos financeiros do Estado, através de Lei apropriada, que possa assegurar os recursos financeiros (por exemplo, parte dos recursos arrecadados com o licenciamento ambiental) necessários para os programas/ações a serem desenvolvidos no âmbito do consórcio;
- Como determinado na Lei Nº 11.445/2007 (Artigo 29), a prestação dos serviços necessita de sustentabilidade financeira, por meio de taxa, tarifa ou preço público, determinada de forma transparente com demonstrativo da composição dos custos, de modo a garantir a qualidade, continuidade dos mesmos e da implementação de novos investimentos.

4.2.2 Rede de instalações para o manejo integrado dos resíduos sólidos

De acordo com a PNRS (Brasil, 2010), os RSD compreendem os resíduos secos (materiais recicláveis), os resíduos úmidos (matéria orgânica) e os rejeitos. A segregação na fonte geradora, pelos moradores, é fundamental para a correta gestão dos resíduos, pois é necessária a separação dos diversos tipos de materiais (secos, úmidos e rejeitos). As atividades de educação ambiental, visando a não geração de resíduos, sua redução e/ou reutilização, que têm como consequência a minimização de rejeitos, têm papel importante no processo de conscientização e sensibilização da população. A educação ambiental é um dos instrumentos de

BOOK_LIVRO1.pdf 461 29/12/2014 11:20:42

grande destaque na PNRS e está contido no Decreto nº 7.404/2010. Vale ressaltar que os programas de educação ambiental aqui propostos estão descritos em capítulo específico.

Cabe destacar que, no ambiente domiciliar, há ainda a geração de óleos comestíveis, resíduos verdes e resíduos volumosos.

O gerenciamento dos resíduos de logística reversa obrigatória (produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, embalagens de agrotóxicos e óleos lubrificantes), embora de responsabilidade dos seus fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, pode receber apoio da administração pública e ter a participação da população geradora no correto encaminhamento dos materiais descartados.

Em domicílio, após a geração dos resíduos, o morador deverá fazer sua devida segregação, acondicionamento, para disponibilizá-los para a coleta, convencional ou seletiva. É importante estabelecer em regulamento municipal quais os procedimentos a serem adotados pela população, inclusive, quanto ao horário de disponibilização dos resíduos (secos, úmidos e rejeitos) nas calçadas de suas residências para a coleta. Preconiza-se que os sacos sejam dispostos com, no máximo, uma hora antes da passagem do veículo coletor e, nos casos de coleta noturna, após as 18h. A frequência de coleta convencional geralmente deverá ser diária ou em dias alternados; já para a coleta seletiva, pode ser menor, preferencialmente em dias distintos ao da coleta convencional.

Deve-se ressaltar, ainda, a existência dos Órgãos Colegiados Municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos, para atuarem como outro instrumento importante da PNRS, o que deve ser aprimorado, viabilizando a interação entre as ações do Poder Público e a sociedade à qual os serviços são direcionados. Tal iniciativa poderá contribuir de forma significativa para o desenvolvimento de um sentimento cívico junto à sociedade participativa do processo.

• RSD secos (materiais recicláveis)

Os materiais segregados pela população, em suas residências, devem ser encaminhados para um sistema de coleta seletiva, ou seja, a retirada exclusiva dos materiais recicláveis, para posterior envio a centrais de triagem e unidades de reciclagem.

BOOK_LIVRO1.pdf 462 29/12/2014 11:20:42

Preconiza-se que sejam adotados três recipientes (e estrutura de gerenciamento apropriada para esta divisão), para acondicionamento dos resíduos em: secos, úmidos e rejeitos. Desta forma todos os tipos de resíduos secos são acondicionados em um único recipiente e a segregação por tipo (papel, plástico, vidro, metal e outros) ocorrerá na central de triagem. O município ou consórcio pode optar também por montar uma estrutura em que os resíduos secos sejam acondicionados em vários recipientes, específicos para cada tipo de material.

Importante destacar que o legislador considera resíduos domiciliares apenas aqueles gerados em atividades domésticas, realizadas em residências urbanas, excluindo, portanto, aqueles resíduos gerados nas residências instaladas em áreas rurais.

Cabe lembrar que, segundo o art. 35 da Lei Nº 12.305,

> Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do artigo 33, os consumidores são obrigados a:
>
> I – acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
>
> II – disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.
>
> Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no caput, na forma de lei municipal (BRASIL, 2010).

O recolhimento dos recicláveis pode ser feito porta a porta, com veículos específicos que coletam estes materiais diretamente das residências, ou diretamente em locais onde a população entrega seus recicláveis voluntariamente, como Local de Entrega Voluntária (LEV), Ponto de Entrega Voluntária (PEV), PEV Central e PEV Central Simplificado. O município ou consórcio pode definir a forma que melhor se adapte à sua realidade (coleta porta a porta e/ou entrega voluntária).

Na estrutura por entrega voluntária, caso exista LEV no município, os moradores transportam seus recicláveis até este local ou até o PEV mais próximo.

BOOK_LIVRO1.pdf 463 29/12/2014 11:20:42

O LEV compreende contêineres para armazenagem temporária dos materiais descartados, a exemplo de recipientes para papel e papelão, plástico, vidro, metal e, por vezes, óleos comestíveis usados. Os LEVs ocupam uma área física menor (Figura 146) que os PEVs e podem ser instalados em praças públicas ou estacionamentos de supermercados, shoppings, por exemplo. Nestes locais costuma-se utilizar vários recipientes coloridos, um para cada tipo de material reciclável, tornando-se mais educativo para a população.



Figura 146: Modelo de uma unidade LEV.

Fonte: PMNSS/2013.

Os PEVs, também conhecidos como Ecopontos, são equipamentos públicos para recebimento dos recicláveis, além de outros tipos de resíduos, como RCC, volumosos, de logística reversa obrigatória, verdes, entre outros (Figura 147). Possuem pequena dimensão (~400m2) e são destinados à atração e triagem dos resíduos de pequenos geradores (MCIDADES, 2011).

BOOK_LIVRO1.pdf 464 29/12/2014 11:20:42

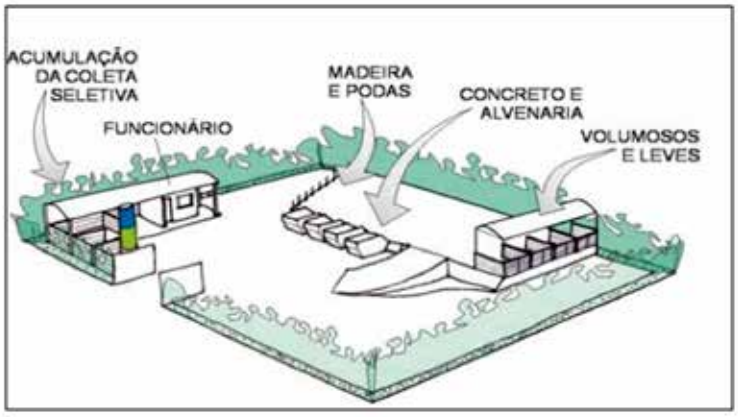


Figura 147: Desenho esquemático de um PEV (Ecoponto).

Fonte: MMA, 2012, p. 97.

O MMA (2012) também define outras unidades de entrega voluntária, como o PEV Central e o PEV Central Simplificado. O PEV Central abrange ações de PEV, Área de Transbordo e Triagem (ATT)28, central de triagem e compostagem, enquanto que o PEV Central Simplificado não possui pátio para compostagem, conforme ilustrado nas Figuras 148 e 149.



Figura 148: Layout típico para PEV Central.

Fonte: MMA, 2010.

28 ATT – é uma "área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada [...]" (ABNT, 2004b – NBR 15112).

BOOK_LIVRO1.pdf 465 29/12/2014 11:20:42

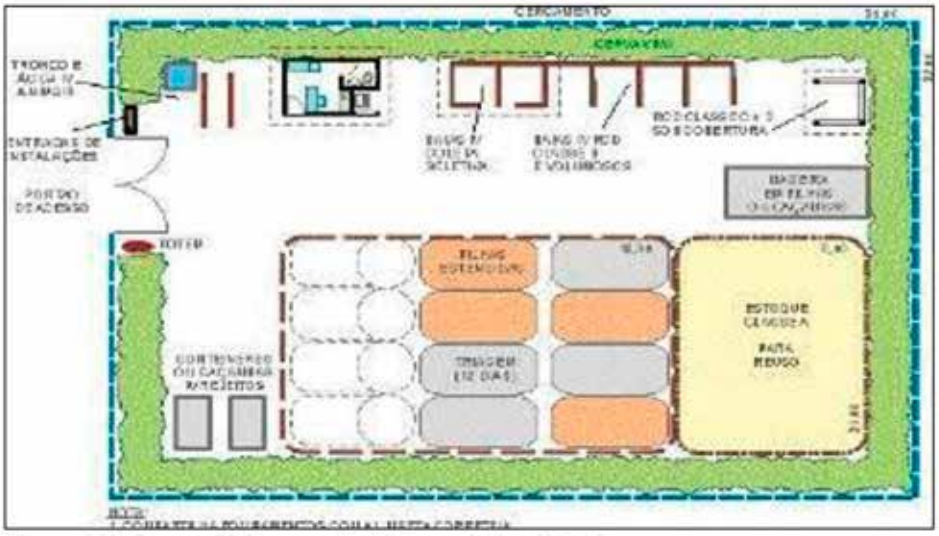


Figura 149: Layout típico para PEV Central Simplificado.

Fonte: MMA/2010.

Na sequência da estrutura necessária de gestão dos recicláveis, há as unidades de triagem e classificação, também conhecidas como centrais de triagem, cuja função é fazer a separação por tipo de material (por exemplo, há diversos tipos de plástico que necessitam ser segregados), a triagem dos rejeitos, o enfardamento e o acondicionamento para posterior encaminhamento às unidades de reciclagem.

O modelo de estrutura da gestão dos RSD secos pode ser visualizado no fluxograma da Figura 150.

BOOK_LIVRO1.pdf 466 29/12/2014 11:20:42

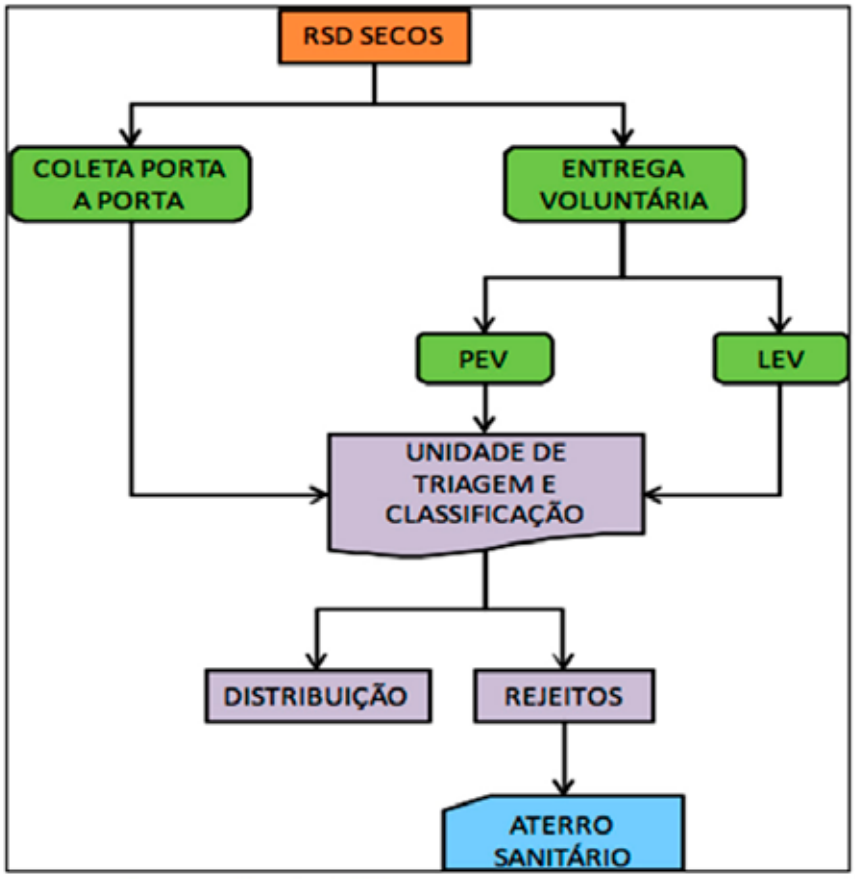


Figura 150: Estrutura da gestão de RSD secos.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

É fundamental que nessa estrutura estejam incluídos os catadores de material reciclável, organizados em cooperativas ou associações, que podem atuar na coleta porta a porta, na coleta dos materiais dos LEVs, nos diferentes tipos de PEVs e nas centrais de triagem.

A localização e a quantidade de LEVs e PEVs, bem como sua capacidade, dependem da realidade de cada município. O MMA (2012) propõe a adoção de PEV, PEV Central, PEV Central Simplificado e outras unidades de resíduos, em função da população urbana do município.

Analisando os municípios do estado de Sergipe, com base nas orientações do MMA (2012), foi elaborada uma tabela utilizando as mesmas faixas

BOOK_LIVRO1.pdf 467 29/12/2014 11:20:42

populacionais urbanas. Na Tabela 79, pode ser observado que 89% dos municípios do Estado encontram-se na faixa de até 25 mil habitantes e, portanto, necessitam de apenas um PEV Central. Do total de municípios, 3% possuem entre 25 mil e 50 mil habitantes, e comportariam dois PEVs Centrais. Os municípios maiores, 8% do total, necessitam uma estrutura mais ampla, incluindo PEVs e ATT.

Tabela 79: Sergipe. Quantidade de municípios por faixa populacional urbana (2013).

Faixa Populacional Urbana (habitantes)	Consórcio								Sergipe	
	Agreste Central		Baixo São Francisco		Grande Aracaju		Sul e Centro Sul			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Até 25 mil	19	95	27	96	8	73	13	81	67	89
De 25 mil – 50 mil	-	-	1	4	-	-	1	6	2	3
De 50 mil – 75 mil	1	5	-	-	1	9	2	13	4	5
De 75 mil – 100 mil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acima de 100 mil	-	-	-	-	2	18	-	-	2	3
Total de municípios	**20**	**100**	**28**	**100**	**11**	**100**	**16**	**100**	**75**	**100**

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

As normas operacionais do funcionamento dos PEVs e das centrais de triagem devem ser definidas em regulamento, contemplando área de abrangência, número de catadores por unidade de triagem, volume recebido ou capacidade operacional.

Ajustes na legislação local, como Plano Diretor, podem ser necessários de modo a permitir a instalação dos PEVs próximos aos locais de geração dos recicláveis (residências). As centrais de triagem podem ser instaladas junto ao terreno dos aterros sanitários ou em espaço convenientemente localizado no município.

• RSD úmidos (matéria orgânica)

Os resíduos úmidos são gerados em grande quantidade junto a centrais de abastecimento de alimentos, feiras livres, entre outros locais que manipulam hortaliças, legumes e frutas. Assim sendo, a segregação destes resíduos é de fácil implantação, permitindo o encaminhamento da matéria orgânica para unidades de compostagem ou para biodigestores.

O processo mais simplificado de degradação de matéria orgânica dos resíduos sólidos é a compostagem, mas biodigestores também podem ser utilizados.

BOOK_LIVRO1.pdf 468 29/12/2014 11:20:42

No processo de biodigestão, ocorre a degradação anaeróbia, com geração do biogás que tem potencial de aproveitamento energético.

A definição do tipo de unidade para tratamento dos orgânicos (compostagem ou biodigestores), porte, capacidade e estrutura operacional das unidades, adaptados às necessidades locais, devem ser definidos em regulamento.

A compostagem pode ser realizada em uma unidade específica de compostagem ou nos PEVs Centrais, ressaltando que os PEVs Centrais estão nos municípios com população urbana de até 50.000hab.

Caso seja interessante, a unidade de compostagem pode estar localizada junto ao aterro sanitário municipal ou em local considerado conveniente, desde que ambientalmente adequado. O composto orgânico produzido pode ser utilizado em praças e jardins públicos, comercializados ou doados à comunidade.

Os resíduos orgânicos gerados nas residências representam mais da metade dos RSD gerados e, portanto, pode ser prevista uma estrutura para sua coleta e tratamento, desde que economicamente viável. Alternativas como a compostagem domiciliar e o reaproveitamento in situ dos orgânicos são formas que devem ser incentivadas nos programas de educação ambiental.

• RSD rejeitos

Os rejeitos são aqueles materiais que não podem ser reutilizados, reciclados ou compostados. Portanto devem ser disponibilizados para a coleta convencional que os transportará à destinação final ambientalmente adequada: aterro sanitário ou aterro sanitário de pequeno porte (ASPP).

• Resíduos volumosos

Estes resíduos não são coletados pelo sistema convencional, devido às suas dimensões e características. Entretanto estes materiais, se descartados irregularmente, além de causar desordem e afetar a estética urbana, podem também ocasionar problemas ao meio ambiente. Assim, há necessidade de recolhimento e limpeza dos pontos de disposição inadequada pela municipalidade, empregando veículos de carroceria aberta e mão de obra adicional, que acarreta em maiores custos ao sistema de limpeza pública.

BOOK_LIVRO1.pdf 469 29/12/2014 11:20:42

Portanto é fundamental que a administração municipal preveja formas de evitar essa situação, ou seja, os resíduos volumosos podem ser enviados para PEVs (Figura 151) ou serem coletados por programas do tipo "cata bagulho".



Figura 151: PEV para RCC e volumosos – Guarulhos – SP.

Fonte: MCidades/2011.

• Resíduos verdes

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes, jardins, entre outras e compreendem troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste (MMA, 2012). Assim como os resíduos volumosos, esses resíduos não são recolhidos pela coleta convencional.

Devido às suas características, têm potencial de serem compostados junto com a matéria orgânica nos programas municipais, inclusive melhorando o processo. Antes de serem inseridos no processo, os galhos e troncos devem ser triturados para diminuir sua granulometria e garantir sua adequada degradação.

BOOK_LIVRO1.pdf 470 29/12/2014 11:20:43

•• Grandes geradores de resíduos sólidos

O município e/ou consórcio podem estabelecer os limites de coleta de RSU para classificar o gerador em pequeno ou grande porte. Os grandes geradores, que compreendem shoppings centers, supermercados e outros estabelecimentos comerciais, podem contratar empresas licenciadas pelo município, atuar por meios próprios ou pagar à administração municipal ou do consórcio para gerenciar seus resíduos. Neste último caso, a cobrança pode ser feita com relação ao que excede o limite estabelecido no decreto.

Convém destacar que estes resíduos são não perigosos e podem ser considerados, pelo poder público municipal, com características similares aos RSD, em função de sua natureza, composição ou volume.

• RCC

Os RCC compreendem os resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, classificados, pela NBR 10.004 (ABNT, 2004a), como Resíduos Classe II B – não perigosos, inertes.

A responsabilidade da gestão destes resíduos é do gerador, mas o município deve prover meios para que os pequenos geradores possam descartar em local adequado (PEV ou ATT). No entanto, muitos municípios não possuem programa para gerenciamento adequado dos RCC, assim sendo, a comunidade descarta irregularmente estes resíduos em terrenos baldios, ao longo de vias públicas, córregos, etc., criando pontos viciados de resíduos, que favorecem o descarte de outros tipos de resíduos, inclusive o domiciliar que degrada e causa maiores impactos ambientais e à saúde pública.

É importante que o município estabeleça, em normas e regulamentos, as orientações e características do sistema de gestão dos RCC, que inclui o volume e tipos de resíduos a serem recebidos nos PEVs e ATTs.

A ATT pode ser um espaço público ou privado e pode estar localizada em área anexa ao aterro sanitário. Na ATT (Figura 152), pode ser feita a trituração dos RCC classe A (bloco de concreto, concreto armado, concreto endurecido, revestimento cerâmico, argamassa endurecida, telha, tijolo cerâmico, entre outros) para uso na construção civil como agregados, base ou sub-base de pavimentação, aterro de terrenos irregulares, etc.

BOOK_LIVRO1.pdf 471 29/12/2014 11:20:43

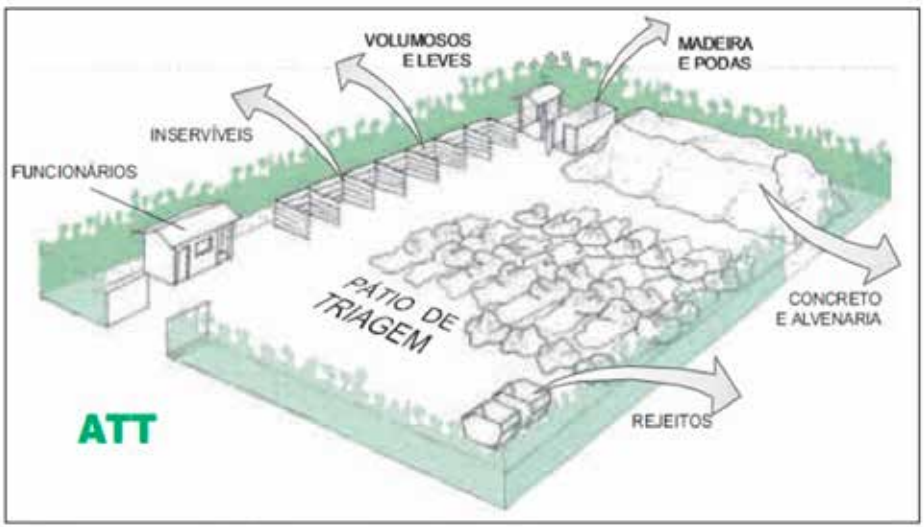


Figura 152: Modelo de área de triagem e transbordo.

Fonte: PRS/2014.

Após a ATT, os RCC devem ser encaminhados a um aterro de resíduos da construção civil e de resíduos inertes que corresponde a uma área onde são empregadas técnicas de disposição de RCC classe A e de resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, para possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou posterior utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (ABNT, 2004c – NBR 15.113).

Estes espaços fazem parte de um sistema de gestão dos RCC, cujo gerenciamento deve estar previsto em Lei Municipal que instituirá o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil, além de seu decreto regulamentador. É facultado utilizar modelo disponível em www.caixa.gov.br, página "Desenvolvimento urbano", item "Cartilhas, guias e manuais" (PINTO; GONZÁLES, 2005).

É fundamental que em todas as etapas do processo (PEV, ATT e aterro de RCC e volumosos) seja feito o controle de recebimento de resíduos, denominado Controle de Transporte de Resíduos (CTR), com informações acerca da origem, quantidade e qualidade dos resíduos transportados. Este documento serve como

BOOK_LIVRO1.pdf 472 29/12/2014 11:20:43

garantia de atendimento às normas de gestão adequada dos RCC e resíduos volumosos para a população e para a administração pública.

• Logística reversa (produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, embalagens de agrotóxicos e óleos lubrificantes)

A logística reversa (LR) é um importante instrumento para viabilizar a coleta e o retorno das embalagens ou produtos fabricados/vendidos ao setor empresarial, de modo a permitir seu reaproveitamento, reciclagem ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Conforme o artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010):

> São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:
>
> I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
>
> II - pilhas e baterias;
>
> III - pneus;
>
> IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
>
> V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
>
> VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010 – Art. 33).

BOOK_LIVRO1.pdf 473 29/12/2014 11:20:43

Para alguns destes resíduos, há legislação específica anterior à Lei Nº 12.305/2010, como: CONAMA 258/1999, 301/2002, 416/2009 (pneus); CONAMA 257/1999, 263/1999, 401/2008 (pilhas e baterias); CONAMA 334/2003 (embalagens vazias de agrotóxicos); CONAMA 362/2005 (óleo lubrificante); Lei Federal Nº 7.802/1989 e Decreto Nº 4.074/2002 (agrotóxicos, seus resíduos e embalagens).

Entretanto geralmente não há ações nos municípios para atender estas legislações. Assim os municípios devem se adequar a essa nova realidade para implementar o sistema de Logística Reversa.

Como titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, os municípios deverão ter as suas ações devidamente remuneradas, de forma a ser acordada entre as partes, através de acordo setorial ou termo de compromisso, caso venham a encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de LR.

Para implantação da LR através de acordo setorial, o procedimento pode ser iniciado pelo Poder Público, mediante editais de chamamento, ou pelo setor privado, através de apresentação de proposta formal pelos interessados à Secretaria do Meio Ambiente, fazendo as adaptações de acordo com as exigências da PNRS, nesse caso, de âmbito estadual.

Além dos resíduos anteriormente listados, outros como embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, ou ainda produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados, podem ser incluídos no sistema de LR através de regulamentos, acordos setoriais e/ou termos de compromisso, firmados entre o poder público e o setor empresarial.

Cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos sujeitos à LR obrigatória tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema sob seu encargo, como:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

BOOK_LIVRO1.pdf 474 29/12/2014 11:20:43

> III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis [...] (BRASIL, 2010 – Art. 33, § 1o).

A responsabilidade da implantação da estrutura necessária à LR é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos, porém, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos são também responsáveis. Esta responsabilidade compartilhada visa à minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, além dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Havendo ou não regulamentação específica e/ou acordos setoriais, os órgãos responsáveis podem exigir a responsabilidade pós-consumo dos envolvidos no sistema de LR, com base no princípio constitucional ambiental.

Ainda não há uma legislação específica que responsabilize os fabricantes de resíduos eletroeletrônicos (REE) pelo seu descarte indiscriminado, tampouco há estímulos fiscais para que ocorra a LR dos REE. O Município pode criar incentivos para a sua efetivação, favorecendo a capacitação e tecnologia para reciclagem de peças e componentes, inclusive os sofisticados.

Para cumprimento das etapas destinadas ao sistema de LR, o Poder Público poderá priorizar a organização, o funcionamento e a contratação de cooperativas e de outras formas de associação de catadores, formadas por pessoas físicas de baixa renda.

No sistema de LR, são necessários espaços para coleta e armazenamento dos materiais e produtos listados na PNRS como sendo de logística reversa obrigatória.

Os distribuidores e estabelecimentos que comercializam esses materiais e produtos devem prever espaços para seu recebimento, a exemplo de lojas de materiais de construção, lojas de produtos agropecuários, borracharias, postos de troca de óleo lubrificante, supermercados, entre outros.

Por sua vez, os fabricantes e importadores também podem criar uma nova estrutura de espaços físicos para recebimento dos diferentes tipos de resíduos da

BOOK_LIVRO1.pdf 475 29/12/2014 11:20:43

LR. Além disso, prefeitura/consórcio/estado podem prever espaços públicos para recebimento destes resíduos em PEVs e ATTs.

• Aterro sanitário

O aterro sanitário é o local de recebimento dos rejeitos e outros resíduos classe II A (não perigosos, não inertes). Sua localização deve atender os mais diversos requisitos ambientais, técnicos e financeiros.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estimula a construção de aterros consorciados, de modo a atender mais de um município. O Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos definiu quatro consórcios em Sergipe e os respectivos arranjos territoriais dos aterros sanitários, como foi visto no diagnóstico. Vale ressaltar a quantidade maior de aterros sanitários compartilhados de pequeno porte, propostos na tentativa de aproveitar os ganhos de escala da gestão associada e considerando a geração menor do que vinte toneladas/dia. No entanto, aterros individuais também são propostos para aqueles municípios de maior porte e cuja localização não se coaduna com os parâmetros da prestação regionalizada.

• Quantidade de instalações de manejo de resíduos necessárias para Sergipe

Com base no exposto e nas orientações do MMA (2012), faz-se a proposta do número de instalações para a gestão dos resíduos sólidos no estado de Sergipe e em seus quatro consórcios territoriais, considerando o intervalo de abrangência deste Plano, conforme pode ser observado na Tabela 80 e na Figura 153.

A estrutura inicial está baseada na população urbana estimada para o ano de 2013 e sua ampliação ocorrerá gradativamente com o crescimento populacional dos municípios sergipanos.

BOOK_LIVRO1.pdf 476 29/12/2014 11:20:43

Tabela 80: Instalações necessárias para a gestão dos resíduos – Sergipe – atual, curto, médio e longo prazo.

Consórcio	Ano	PEV	PEV Central	PEV Central simplificado	Central de triagem	Pátio de compostagem	ATT	Aterro de RCC	Aterro sanitário compartilhado*	ASPP Individual*	ASPP compartilhado*
Sul e Centro Sul	2013	6	14	1	3	2	2	16	2	4	3
	2018	6	14	1	3	2	2	16	2	4	3
	2023	6	14	2	3	2	2	16	2	4	3
	2033	6	14	3	3	2	2	16	2	4	3
Baixo São Francisco	2013	0	28	1	-	-	-	28	2	2**	6
	2018	0	28	2	-	-	-	28	2	2	6
	2023	0	28	2	-	-	-	28	2	2	6
	2033	0	28	3	-	-	-	28	2	2	6
Agreste Central	2013	3	19	-	2	1	1	20	1	1	4
	2018	4	19	-	2	1	1	20	1	1	4
	2023	4	19	-	2	1	1	20	1	1	4
	2033	4	19	-	2	1	1	20	1	1	4
Grande Aracaju	2013	25	8	-	9	4	4	11	1	1	1
	2018	26	8	1	9	4	4	11	1	1	1
	2023	29	8	1	10	4	4	11	1	1	1
	2033	32	8	1	11	4	4	11	1	1	1
Sergipe	2013	34	69	2	14	7	7	75	6	8	14
	2018	36	69	4	14	7	7	75	6	8	14
	2023	39	69	5	15	7	7	75	6	8	14
	2033	42	69	7	16	7	7	75	6	8	14

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

* Embora a realidade da disposição final tenha sofrido modificações nos últimos anos, foram aqui reproduzidas as propostas de aterros sanitários feitas no Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos/2010.

** Vale ressaltar que o município de Japoatã tem a demanda de compartilhar o aterro de Propriá, diminuindo a quantidade total de ASPP individual no consórcio para uma unidade desse equipamento. Tal solicitação vai ser contemplada no PIRS do Baixo São Francisco.

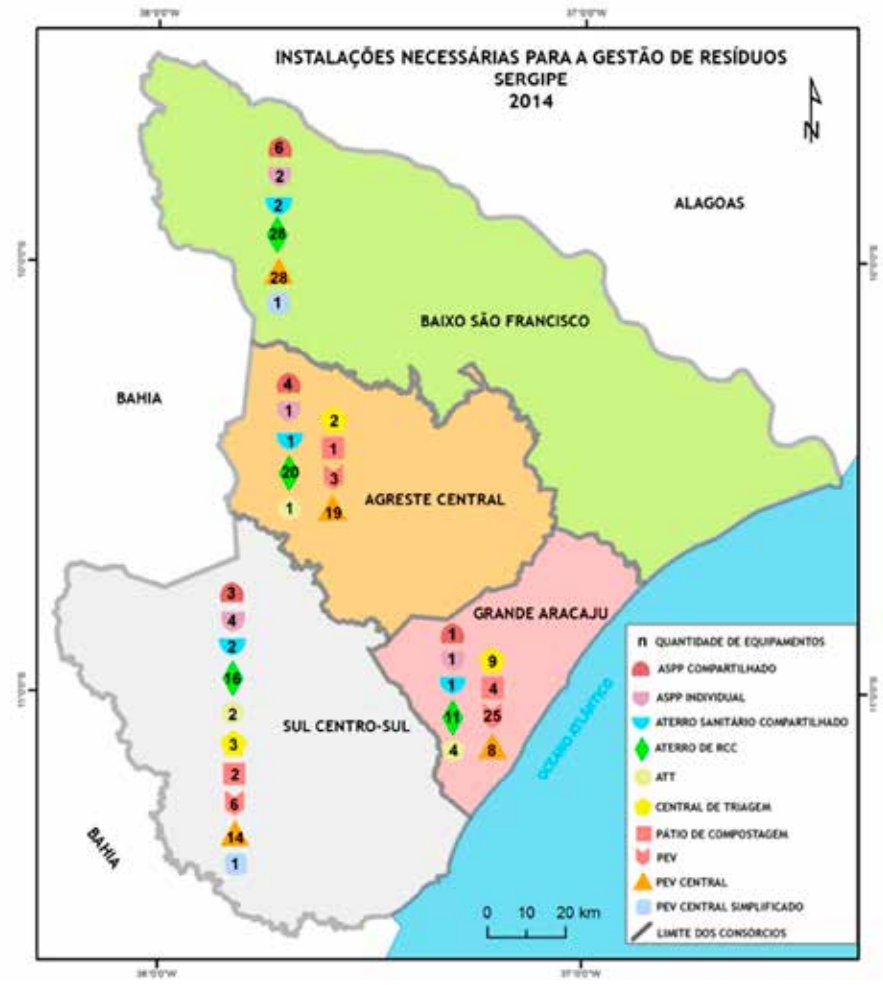


Figura 153: Distribuição das instalações necessárias para a gestão de resíduos sólidos de Sergipe.

Fonte: Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe, SEMARH, 2012.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.2.3 Diretrizes e meios para a criação do Fundo Estadual de Resíduos Sólidos

A implementação do PERS-SE está condicionada à disponibilidade de recursos financeiros, de modo a tornar reais os programas e ações previstas no mesmo. Embora o novo marco regulatório aplicável à gestão dos resíduos sólidos (Lei Nº 11.445/2007 e Nº 12.3005/2010) tenha adotado a sustentabilidade econômica e financeira da prestação dos serviços de manejo de resíduos, como

BOOK_LIVRO1.pdf 478 29/12/2014 11:20:43

elemento fundamental para sua eficácia, vê-se que é necessária a criação de um fundo específico para essa atividade, como uma das fontes de recursos financeiros para investimentos e custeio. Fundos como esse têm sido utilizados em outras políticas públicas no Brasil (Recursos Hídricos, Saúde, Educação, Saneamento, etc.).

Como um dos instrumentos econômicos, o Fundo de Resíduos Sólidos é passível de ser utilizado, tanto em nível estadual como municipal. Isso permitirá mais autonomia local (estadual e municipal), através da possibilidade do aporte de recursos advindos de várias formas: taxas de licenciamento; multas aplicadas por infrações; convênios; doações; recursos externos; taxa de compensação financeira pela exploração, no Município ou Estado, de matéria-prima potencialmente geradora de resíduos sólidos; taxa de compensação financeira sobre tributos, em unidades de destinação final de resíduos sólidos implantadas ou a serem implantadas pelo segmento privado no município; entre outros.

O citado fundo terá como finalidade garantir a viabilidade econômica do Plano de Resíduos Sólidos (em nível estadual e municipal), permitindo a gestão de recursos financeiros destinados a efetivar ações, programas e planos de gestão de resíduos, tornando possível a realização dos objetivos e princípios previstos no PERS-SE.

O Fundo também permitirá o financiamento de projetos, programas e sistemas de resíduos sólidos aos Municípios que estiverem adequados às normas contidas no PERS-SE, tais como as que contemplem ou estejam de acordo com as diretrizes e recomendações dos planos intermunicipais de resíduos sólidos; com a sustentabilidade financeira dos empreendimentos através da demonstração dos instrumentos de custeio e com a sustentabilidade técnica-operacional; com programas continuados de capacitação e educação ambiental, tendo como princípio fundamental a boa prática da gestão dos resíduos sólidos.

A administração e/ou gestão do(s) fundo(s) contará com ações integradas do Estado e Municípios, incentivando a participação da sociedade civil organizada, valorizando sempre a busca de padrões eficazes de proteção ambiental.

Como se vê, uma das mais importantes ações para a implementação do PERS é a criação de um Fundo Estadual de Resíduos Sólidos que possibilite o financiamento de projetos relacionados à temática, tais como projetos de reciclagem e inclusão social produtiva, pesquisas e educação ambiental voltados para a questão dos resíduos e adoção de um novo modelo tecnológico.

BOOK_LIVRO1.pdf 479 29/12/2014 11:20:43

Esse mecanismo estatal proporcionaria uma reserva financeira que seria dotada para a melhoria, manutenção e recuperação da qualidade ambiental proporcionada pela gestão adequada dos resíduos, possibilitando ações sociais efetivas pelo Poder Público.

Em Sergipe, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMA) é o órgão consultivo, normativo e deliberativo do Sistema Estadual do Meio Ambiente, integrante da estrutura da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, conforme dispõe a Lei Nº 5.057/2003. Tal órgão tem por finalidade assessorar o Executivo Estadual na execução da política ambiental, propondo diretrizes e normas que efetivem o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. Pelo exposto, pode-se concluir que o CEMA seria a alternativa ideal para estabelecer as diretrizes, prioridades e programas de alocação dos recursos captados pelo fundo. Enquanto que a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos deve ser competente para administrar o Fundo Estadual de Resíduos Sólidos, efetivando as diretivas do Conselho Estadual do Meio Ambiente.

É de fundamental importância que a lei que institui esse órgão defina claramente os recursos que serão destinados ao Fundo Estadual de Resíduos Sólidos de modo a possibilitar, de fato, a efetivação social dos programas a serem financiados.

Ademais, devem ser apoiados programas, projetos e atividades que visem, dentre outras finalidades, desenvolvimento de pesquisa de interesse dos resíduos sólidos, capacitação de recursos humanos para a gestão adequada dos resíduos, aperfeiçoamento de instrumentos de gestão, planejamento e controle das ações estatais, desenvolvimento de projetos de educação ambiental.

Resta evidente que a estratégia de criação de um Fundo Estadual de Resíduos Sólidos, vinculado à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, está de acordo com a legislação ambiental vigente, já que utiliza recursos estatais para ações sociais voltadas à gestão dos resíduos sólidos.

Por todo o exposto, pode-se concluir que o fundo em questão possibilitaria a efetivação de programas de coleta seletiva, inclusão social de catadores, melhoria na gestão adequada dos resíduos, desenvolvimento de pesquisas e programas de educação ambiental direcionados para os resíduos, auxiliando assim a implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

BOOK_LIVRO1.pdf 480 29/12/2014 11:20:43

4.3 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS A SEREM APLICADAS EM ÁREAS DEGRADADAS OBJETO DE RECUPERAÇÃO EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS

Ao longo dos tempos, atividades antrópicas desenvolvidas indiscriminadamente, sem critérios de preservação e sustentabilidade vêm acarretando degradação ao meio ambiente. Ante esse fato, a recuperação de áreas degradadas torna-se de suma importância na discussão atual visando diminuir os efeitos negativos das interferências nos ecossistemas.

As consequências dessa degradação atingem o solo, as águas e o ar, sintetizando os muitos tipos de danos ambientais sofridos pela natureza. Todavia, a tomada de consciência da população da sua dependência junto ao meio ambiente, principalmente em relação aos recursos naturais, infere a necessidade de se realizar estudos científicos, de se alavancar o desenvolvimento de políticas públicas de proteção ao meio ambiente e a criação e implantação de planos de recuperação de áreas degradadas mais eficazes, bem como a ampliação da legislação de proteção ambiental.

Em sua maioria, o atual modelo social baseia-se em ganho econômico, o que eleva cada vez mais o padrão de produção e consumo, associado ao crescimento populacional e ao processo de urbanização. Isso tem como consequência problemas de moradia, mobilidade, saneamento e principalmente associado ao lixo (BRAGA et al, 2002).

Na visão de Lima (2004), lixo pode ser definido como todo e qualquer resíduo que resulte das atividades cotidianas do homem e da sociedade. Nesse sentido, quando se juntam fatores sociais, econômicos e ambientais toma-se o foco para uma das mais importantes externalidades, os resíduos sólidos, cuja destinação pode ser dada de diversas formas, todavia, a pior delas é o lixão. A disposição inadequada do lixo pode causar diversos problemas ao homem e ao

BOOK_LIVRO1.pdf 481 29/12/2014 11:20:43

meio ambiente, principalmente se ocorrer a céu aberto, poluindo o solo, a água e o ar (CONSONI, 1995; REICHERT, 1999).

A maior parte dos impactos pode ser minimizada com a disposição correta do resíduo sólido. O aterro sanitário é um dos equipamentos mais utilizados no Brasil, todavia, é necessário considerar além de técnicas adequadas para acomodar os resíduos finais, um local apropriado para sua implantação.

Vê-se então, a partir do exposto que o tema abordado tem como cerne sua importância no contexto ambiental. Contudo, essa problemática segue uma linha de atendimento à legislação aprovada em 2010 (Lei Federal Nº 12.305/2010) que estabelece prazo final na erradicação das atividades dos lixões em todo território nacional, além de envolver a dinâmica de desenvolvimento sustentável, garantindo uso dos recursos naturais para as gerações futuras.

4.3.1 Recuperação de áreas degradadas

Falar de degradação é ir ao encontro de um tema muito amplo. Assim, dentro do aspecto das áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos, diversos termos têm sido utilizados para conceituar o processo que se quer apontar. Estes visam identificar e caracterizar o efeito da ação de deterioração, dentre eles se destacam: **Recuperação, Reabilitação, Restauração e Remediação**. Devido a essa diversidade de conceitos abordados, faz-se necessário uma abordagem preliminar acerca do tema, ressaltando o que é definido pela legislação.

• Definições no âmbito da degradação

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) apud Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (2005), e como objetivo da recuperação, a degradação apresenta a seguinte classificação, a saber:

Recuperação – o conceito de recuperação está associado à idéia de que o local alterado deverá ter qualidades próximas às anteriores, devolvendo o equilíbrio dos processos ambientais;

Reabilitação – a reabilitação é um recurso utilizado quando a melhor (ou talvez a única viável) solução for o desenvolvimento de uma atividade alternativa adequada ao uso humano e não aquela de reconstituir a vegetação original, mas desde que seja planejada de modo a não causar impactos negativos no ambiente;

BOOK_LIVRO1.pdf 482 29/12/2014 11:20:43

Restauração – o conceito de restauração remete ao objetivo de reproduzir as condições originais exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção.

Aurélio (2008) defende que a expressão melhor adequada às áreas degradadas é Recuperação, pois declara o resultado final empregando e incorporando os sentidos da restauração e reabilitação.

Para Pereira Soares (2008), o termo mais adequado é a Restauração, uma vez que a recuperação pode ser entendida como um conjunto de ações necessárias para que a área volte a estar apta para algum uso produtivo em condições de equilíbrio, enquanto que a restauração também criaria comunidades ecologicamente viáveis, protegendo e fomentando a capacidade natural de mudança dos ecossistemas.

Outro termo muitas vezes relacionado ao retorno das propriedades originais das áreas degradadas é o de Remediação que segundo Jovino (2008), significa "ações e tecnologias que visam eliminar, neutralizar ou transformar contaminantes presentes em subsuperfície (solo e águas subterrâneas)". Este, especificamente, refere-se a áreas contaminadas. Em se tratando desse último termo, considera-se está mais associado à técnica empregada do que a recuperação em si.

Segundo Bitar (1997), as definições dos termos restauração, recuperação e reabilitação são muito próximas, pois todas possuem um objetivo em comum, que é a melhoria das condições ambientais de uma área degradada.

Em consonância com o texto acima, cabe apresentar o que está presente na legislação vigente. O Artigo 2°, inciso VIII, da Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981, em seus objetivos, estabelece como princípio a recuperação de áreas degradadas e regulamenta a partir daí o Decreto Nº 97.632, de 10 de abril de 1989, que institui o plano de recuperação de área degradada para os setores de mineração.

A Lei N° 9.985 de 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, no artigo 2°, define a recuperação como a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original. Na mesma Lei o termo Restauração é definido como restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

BOOK_LIVRO1.pdf 483 29/12/2014 11:20:43

4.3.2 Técnicas relacionadas à recuperação de áreas

É fato que nos EUA, a agência ambiental (USEPA), com experiência do programa de controle de áreas contaminadas, denominado Superfund, constatou que algumas áreas, como os aterros de resíduos sólidos urbanos, têm características similares entre si, e as medidas de remediação poderiam ser presumidas. Fato esse que reduziria tempo e custo, principalmente com investigações detalhadas.

A remediação presumida, como se apresenta essa técnica, deve enfatizar a utilização de dados existentes, na medida do possível, ressalvando-se quando houver evidência de que existam informações que indiquem a necessidade de maior investigação. A estratégia de amostragem deve ocorrer por fases, aumentando o grau de detalhamento conforme a necessidade.

Em normalidade, o processo de recuperação completa envolve uma associação de medidas que junta desde ações geotécnicas e de revegetação até remediações específicas, visando reconstruir o equilíbrio físico, químico e biológico do ambiente (FLORENTINO SANTOS et al, 2011).

Para Bitar e Braga (1995) "as tecnologias aplicáveis à recuperação do meio físico degradado (tecnologias de estabilização), podem ser apontadas, como sendo três conjuntos fundamentais, os quais podem ser aplicados integralmente em uma área":

a)Tecnologias de revegetação – envolvendo desde a fixação localizada de espécies vegetais (herbáceas ou arbóreas) até reflorestamentos extensivos;

b) Tecnologias geotécnicas (ou geotecnologias) – envolvendo a execução de obras de engenharia (com ou sem estruturas de contenção e retenção), incluindo as hidráulicas, que visam à estabilidade física do ambiente;

c) Tecnologias de remediação – envolvendo a execução de métodos de tratamento predominantes químicos (podendo ser biológicos, como biorremediação) destinados a eliminar, neutralizar, confinar, imobilizar ou transformar contaminantes no solo e nas águas (podendo abranger tecnologias de tratamento in situ) e, com isso, reaver a qualidade de ambos.

BOOK_LIVRO1.pdf 484 29/12/2014 11:20:43

Todavia, tais tecnologias direcionam-se aos elementos atingidos pela degradação, e é imprescindível observar que se tratam apenas de recomposição vegetacional, estabilização geopedológica e eliminação de poluentes contaminantes.

Florentino Santos et al concluem em seu estudo que a recuperação de uma área degradada pressupõe adoção de medidas de melhoria do meio físico objetivando poder restituir a mínima qualidade do lugar, restabelecendo-o a nível original ou em condições de utilização para outro fim, tendo como resultado uma paisagem estável, que promova a autossuficiência do solo e devolva a capacidade de fertilidade, recompondo a fauna, diminuindo os níveis de poluição do ar e da água.

Dependendo do grau de contaminação da área, o órgão ambiental competente deve ser informado para que sejam definidas as ações de gerenciamento e monitoramento. Por outro lado, caso a avaliação não tenha constatado a ocorrência de contaminação da água subterrânea, caberá monitoramento consoante com as orientações do órgão ambiental. Isso se justifica pelo fato de que as fontes de contaminação não cessam instantaneamente, por exemplo, a geração de chorume no maciço de resíduos perdura por até 20 anos, mesmo depois de encerrado.

A ideia de recuperar consiste em devolver ao ambiente uma condição de uso conforme as características preexistentes, conferindo ao mesmo, capacidade de dilatar-se para uma situação equilibrada que permita a formação de um novo solo e de uma nova paisagem, entretanto consoante com os aspectos físicos, estéticos e sociais do seu entorno, podendo até superar o estado paisagístico de origem.

4.3.3 Estudo das áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos

A forma de disposição final é um fator imperativo na determinação dos impactos ambientais oriundos dos resíduos sólidos urbanos, portanto a forma de recuperação também depende desse fator. A destinação adequada reduz drasticamente seus efeitos. Dentre as formas de disposição dos resíduos sólidos temos em destaque para Sergipe os lixões, os aterros controlados, os aterros sanitários e as usinas de triagem e compostagem de lixo.

De acordo com o PERS/SE (2013), são mais de 120 vazadouros espalhados pelo território sergipano, sejam ativos ou inativados (Figura 154), todos passíveis de recuperação.

BOOK_LIVRO1.pdf 485 29/12/2014 11:20:43

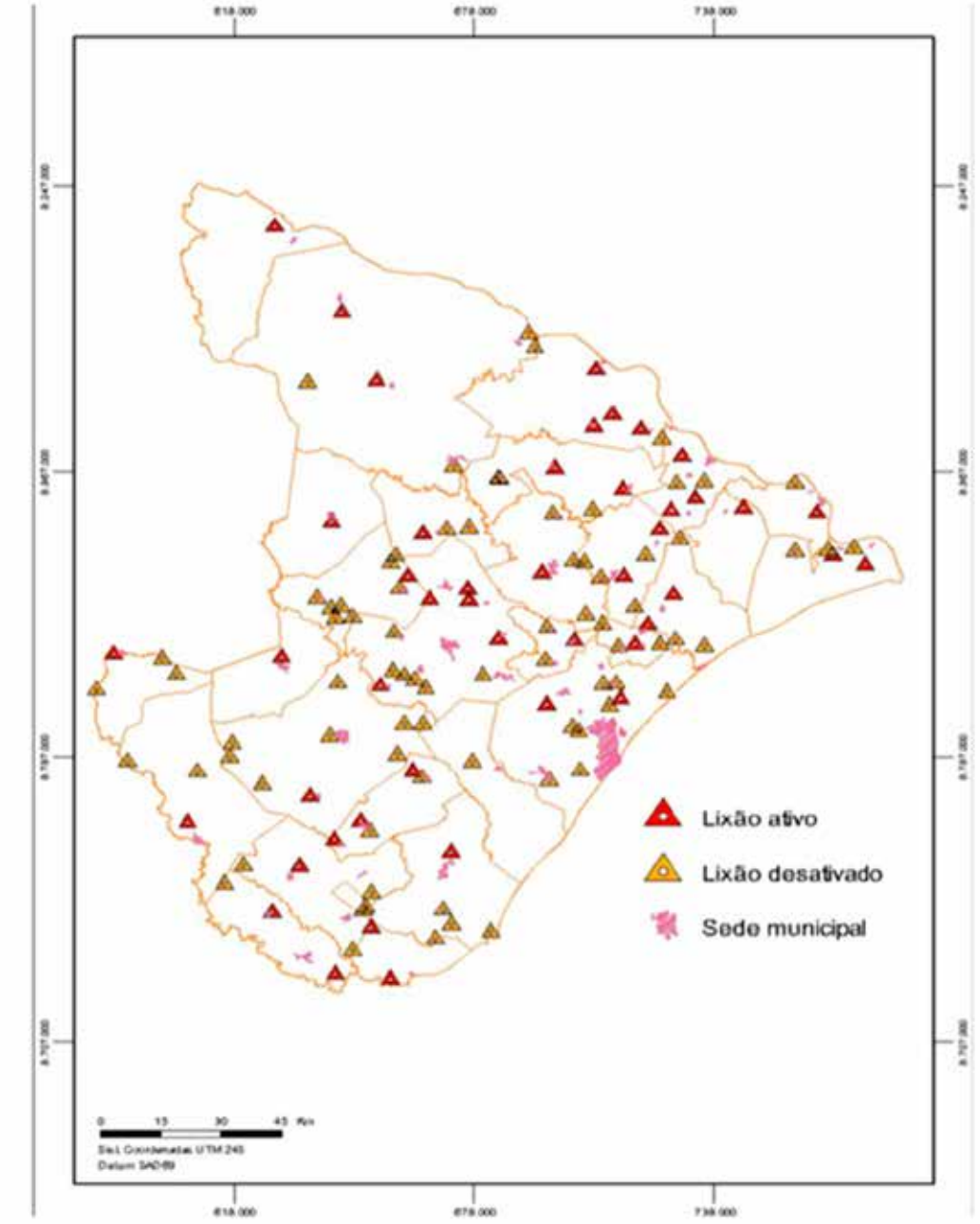


Figura 154: Localização dos lixões em Sergipe.

Fonte: Adaptado do ADRHS (2012).

BOOK_LIVRO1.pdf 486 29/12/2014 11:20:43

Conforme o Instituto Brookfield (2012), os lixões, também conhecido como vazadouros, são áreas de disposição final de resíduos sólidos sem nenhuma preparação prévia do solo. Neste lugar, não há tratamento de efluentes líquidos – o chorume (Figura 155).



Figura 155: Ilustração de um lixão a céu aberto.

Fonte: Caderno técnico de reabilitação de áreas degradadas (FEAM, 2010).

Segundo a NBR 8.419/1992 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, o aterro sanitário é um equipamento de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, que não causa danos à saúde pública e ao meio ambiente, utilizando, para tanto, medidas de minimização dos impactos ambientais. Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se necessário.

BOOK_LIVRO1.pdf 487 29/12/2014 11:20:43

Ainda de acordo com o Instituto Brookfield, existem os aterros controlados que são de classe intermediária entre o vazadouro e o aterro sanitário. Nestes dispositivos há um controle do lixo que, depois de depositado, é coberto por uma camada de terra. Desse modo se atenua o mau cheiro e o possível impacto visual, além de impedir a proliferação de insetos e animais. No entanto, abstém-se da impermeabilização, não havendo coleta e tratamento de chorume e dos gases liberados no processo de degradação do lixo. Processo esse que terá como consequência a contaminação do solo, das águas subterrâneas e do ar.

Já o aterro sanitário deve contar com todos os sistemas de proteção ambiental e é uma forma de dispor o lixo sobre o solo, compactando-o com trator, reduzindo-o ao menor volume possível e recobrindo-o com camada de terra compactada, na frequência necessária (ao menos, diariamente), de modo a ocupar a menor área possível.

Segundo Soares (1999), a técnica basicamente consiste na compactação dos resíduos no solo, dispondo-os em camadas que são periodicamente cobertas com terra ou outro material inerte, formando células, de modo a ter-se uma alternância entre os resíduos e o material de cobertura, de acordo com a ilustração da Figura 156.

Na visão de Fonseca (1999), o principal objetivo do aterro sanitário é dispor os resíduos sólidos no solo, de forma segura e controlada, garantindo a preservação do meio ambiente, a higiene e a saúde pública. No entanto, os aterros também servem para recuperar áreas deterioradas, tais como: pedreiras abandonadas, grotas, escavações oriundas de extração de argila e areia, além de regiões alagadiças. Quando se tratar de áreas para atender os dois objetivos citados, devem ser feitos estudos apropriados para garantir as condições sanitárias do aterro e o não comprometimento do lençol freático da região.

BOOK_LIVRO1.pdf 488 29/12/2014 11:20:43

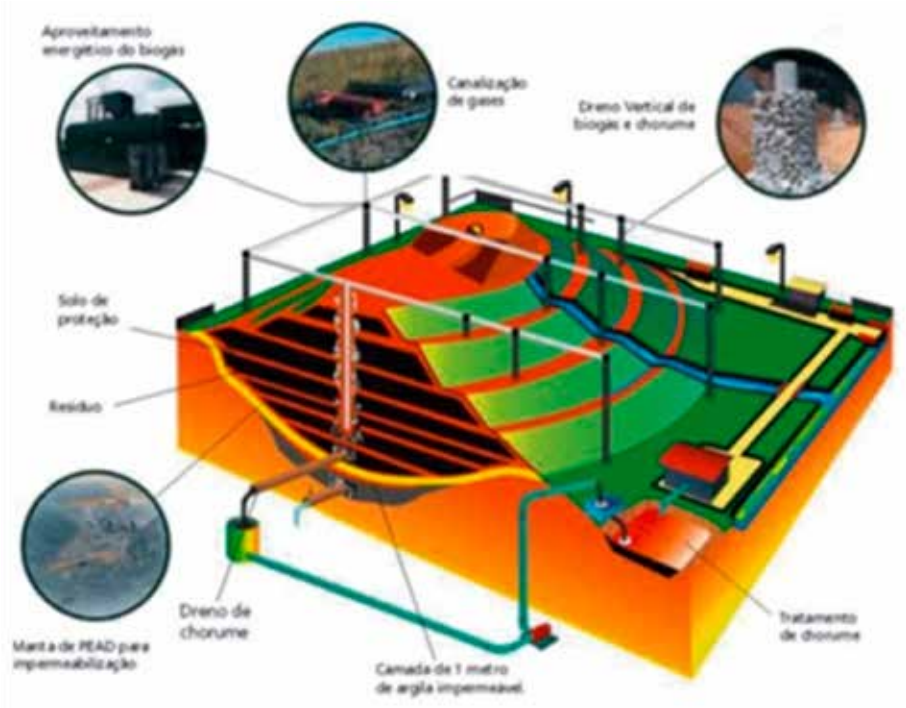


Figura 156: Ilustração de um aterro sanitário.

Fonte: INFOTEC, 2012.

Das tipologias apresentadas até o momento no discorrer desse trabalho a que mais causa impactos ambientais são, sem dúvida, os lixões. Segundo a FEAM (2010), os lixões ocasionam problemas de saúde pública, como a proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos) e em termos ambientais e sociais.

Quando as atividades de um vazadouro são encerradas, constata-se também que esta é feita, em sua maioria, sem critérios técnicos, realizando-se tão somente a desativação da disposição de resíduos no local. Ocasionando o fim da atuação dos catadores, porém, a geração de biogás, lixiviado, odores e vetores, ainda continuam por muito tempo, pois há atividade biológica no interior do maciço.

BOOK_LIVRO1.pdf 489 29/12/2014 11:20:43

4.3.4 Recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos

A total remoção e o transporte de resíduos para um local previamente preparado é a técnica mais aconselhada para o encerramento e recuperação de uma área degradada pela disposição inadequada de resíduos. Contudo essa alternativa não é viável quando a quantidade de resíduos a ser removida e transportada é de grande monta, pois representa alto custo e elevado grau de dificuldades operacionais que podem inviabilizar o processo (DANTAS de LIMA, 2005).

Todavia, a remoção dos resíduos é recomendada quando o lixo for depositado em área de risco geológico ou geotécnico, formando assim o chamado lixão de encosta, podendo significar perigo para a população e ao meio ambiente.

Em Sergipe, segundo dados primários do levantamento realizado pela M&C Engenharia, e de acordo com o Atlas Digital de Recursos Hídricos (SERGIPE, 2012) produzido pela Superintendência de Recursos Hídricos do Estado, existe pelo menos um lixão ativo em cada município Sergipano, com exceção dos que enviam seus resíduos para o aterro sanitário da ESTRE, localizado em Rosário do Catete e dos raros casos de municípios que depositam seus rejeitos em território alheio. Assim, quantificou-se até o momento 67 lixões ativos, todos passivos de encerramento e recuperação imediata.

Nesse sentido, simultaneamente à remoção dos resíduos indesejáveis desses lixões, deverá ser realizada uma avaliação da contaminação do solo e água subterrânea na área degradada. Em caso de constatação de ocorrência de contaminação deverá ser realizada a sua recuperação com solo natural e revegetação com espécies da região, seguindo um Plano de Recuperação elaborado por profissionais especializados, sob supervisão da Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA).

Já para a drenagem de gases, serão construídos drenos verticais, de seção circular, com tubulação de DN 100 mm, posicionados estrategicamente e encamisados de modo que facilite a captação desses gases desde a parte mais profunda do maciço até a superfície, que será devidamente impermeabilizada, e só então se colocarão os queimadores tipo flare.

BOOK_LIVRO1.pdf 490 29/12/2014 11:20:43

De acordo com a técnica apresentada e o mapa exposto na Figura 157, oriundo de estudo preliminar realizado pala M&C Engenharia, alguns desses lixões poderão ser objetos de estudos mais aprofundados, com vistas a transformá-los em aterros controlados e atender aos arranjos institucionais preconizados no Plano de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe/2010.

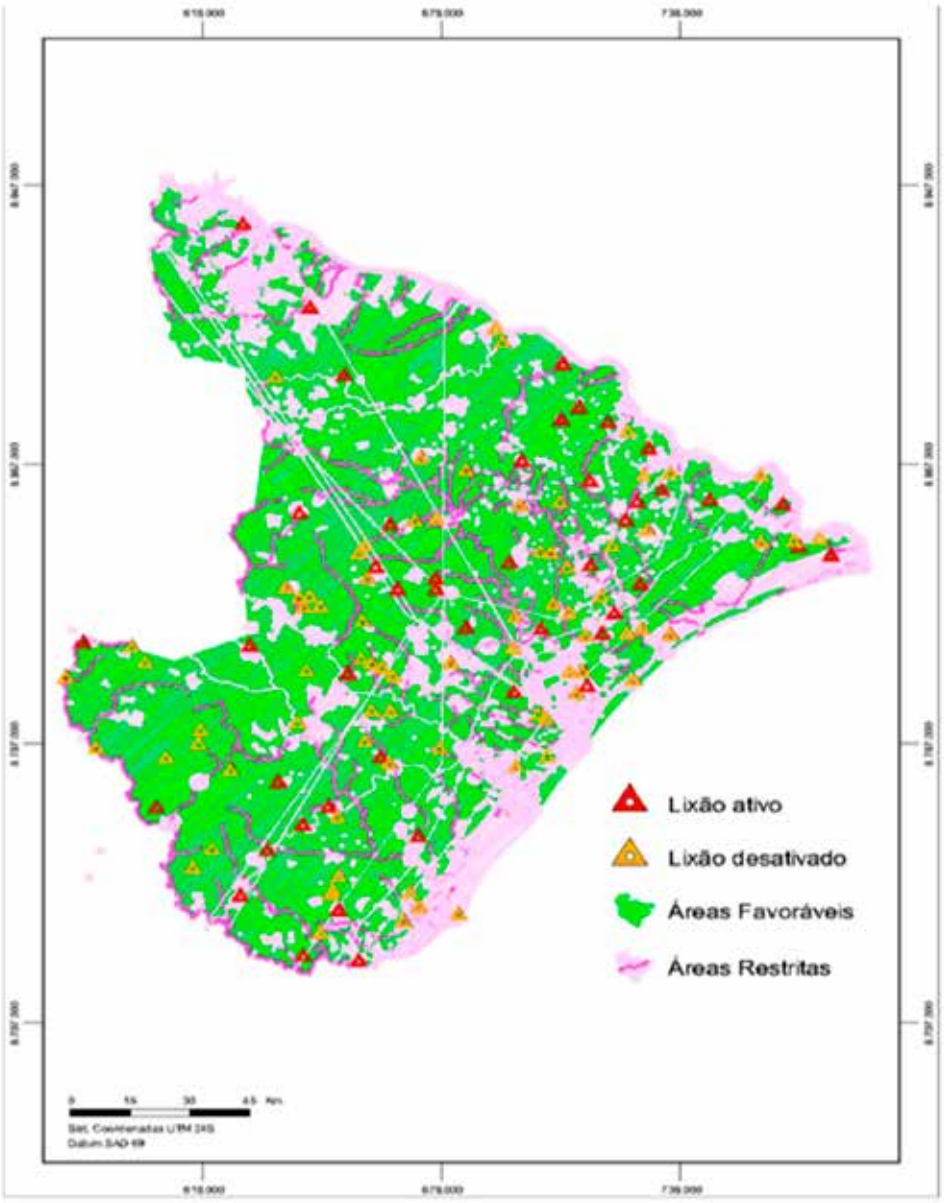


Figura 157: Sergipe. Macroáreas favoráveis e áreas restritas.

Fonte: PERS/SE, 2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 491 29/12/2014 11:20:43

Estima-se que do cômputo total de vazadouros em atividade no Estado de Sergipe, 15 destes possam ser recuperados transformando-os em aterros controlados. No entanto, raramente haverá condição plena de efetivação da técnica de transformação do lixão em aterro controlado, seja por limitação de recursos técnicos ou financeiros. Então se recorre ao encapsulamento dos resíduos dispostos no vazadouro, sendo esta uma medida de recuperação simplificada onde se recorre à autodepuração natural do solo. Ressalta-se também que para chegar a conclusões seguras do ponto de vista técnico da engenharia, faz-se necessário a intervenção de profissionais habilitados e experientes para elaborar estudos de concepção, projetos básico e executivo, definindo com precisão a técnica que será utilizada.

Em última análise, de acordo com Albert et al. (2005), as ações de recuperação dividem-se em três e estabelecem um fluxo específico:

a) Primeiramente devem-se avaliar as condições de comprometimento ambiental da área a ser recuperada através de análises das águas superficiais/subterrâneas e do estágio de decomposição dos resíduos, fazendo uso de sondagens para conhecimento e das condições de estabilidade e permeabilidade do solo.

b) Em segundo, haverá a seleção das atividades remediadoras. Essas atividades têm como objetivo reduzir a mobilidade, toxicidade e volume dos contaminantes, a saber:

• Aplicação de controles físicos da área, que são basicamente voltados à preparação da infraestrutura de acessos; drenagem de águas pluviais; formação de células de deposição; cobertura do resíduo compactado; drenagem e retenção de lixiviado e drenagem e captação de gases;

• Aplicação de processos bio-físico-químicos, objetivando reduzir volume, toxicidade e mobilidade dos contaminantes nos resíduos;

• Adoção da concepção de remediação, que dependerá das características da área e da disponibilidade de recursos/tempo. As quais se apresentam como: concepção anaeróbica – onde as células são providas de drenagem de gases e recirculação do chorume, possuindo menor custo, entretanto maior tempo de monitoramento até que considere o local como estabilizado; concepção biológica – onde se acelera o processo de decomposição da matéria orgânica com aplicação de cultura de bactérias e microorganismos específicos proveniente de reatores;

BOOK_LIVRO1.pdf 492 29/12/2014 11:20:43

concepção semi-aeróbico – nesse tratamento, além da drenagem de gases e chorume, ocorre a injeção de ar na célula de lixo, resultando num menor tempo para decomposição da matéria orgânica.

c) Finalmente, tem-se o monitoramento ambiental. Fase onde se realiza a avaliação do processo implantado, bem como sua influência sobre o meio ambiente, sobretudo a aferição da eficiência do plano de recuperação e seus impactos no solo, água e ar.

É de suma importância, após o encerramento das interferências, independente do desempenho do tratamento dos resíduos, efetuar a conformação da superfície final e dos taludes existentes na área. Para tal, sugere-se uma inclinação máxima de 33% (ALBERTE, CARNEIRO e KAN, 2005).

No que se refere ao uso futuro da área recuperada, considera-se que os resíduos aterrados e remediados permanecem em processo de decomposição mesmo após o processo de intervenção, relativamente por longo tempo, que poderá ser superior a 10 anos (FEAM, 1995).

4.3.5 Parametrização de custos para recuperação de vazadouros

Como é notório no discorrer desse trabalho, recuperar áreas degradadas por resíduos sólidos é certamente algo oneroso. Para se chegar ao custo final desse processo, no Estado de Sergipe, inicialmente tem-se que realizar estudos específicos para cada área a ser recuperada, o que não constitui tarefa fácil. Assim, objetivando alcançar uma noção aproximada desse custo, determinou-se um planilhamento específico para que, por estimativa, se chegue a valores que possam retratar o montante a ser investido num possível projeto que tenha a finalidade de recuperar e remediar esse legado deixado pelos lixões, oriundos de um trato inadequado que outrora encampou as práticas de gestão dos resíduos sólidos no Estado e ainda persiste hoje.

Desse modo, cabe apresentar o Quadro 39 como norteador no processo de levantamento dos custos de recuperação das áreas degradadas supramencionadas nesse trabalho.

BOOK_LIVRO1.pdf 493 29/12/2014 11:20:43

Quadro 39: Planilha de medição e fiscalização do "aterro controlado"

Serviço	Objeto de medição	Unidade de medida
Isolamento da área	Comprimento linear de cerca instalada	m
Cortinamento vegetal	Fornecimento e plantio de mudas de árvores	Muda plantada
Drenagem de gás	Dreno de gás concluído com brita e queimador	Dreno concluído
Preparação de área	Remoção da camada vegetal do terreno natural	m●
Contenção lateral de taludes	Volume de talude concluído	m●
Impermeabilização de bases	Volume de argila compactada na base	m●
Drenagem superficial (valo e dique provisório para desvio das águas superficiais)	Comprimento linear de valo construído	m
Drenagem de lixiviados	Volume de dreno realizado nas medidas de projeto	m●
Colchão de brita	Volume de colchão de brita realizado nas medidas de projeto	m●
Acesso interno (larg. - 3m)	Comprimento linear de acesso interno realizado nas dimensões de projeto e com pavimento de caliça	m
Acesso principal (larg. - 7m)	Comprimento linear de acesso interno realizado nas dimensões de projeto e com pavimento de caliça	m
Escavação da Lagoa Anaeróbia	Volume de escavação da Lagoa Anaeróbia	m
Impermeabilização da Lagoa Anaeróbia com PEAD 1mm	Área de manta PEAD instalada e testada na Lagoa Anaeróbia	m●
Escavação de Lagoa Facultativa	Volume de escavação da Lagoa Facultativa	m●
Impermeabilização da Lagoa Facultativa com PEAD 1mm	Área de manta PEAD instalada e testada na Lagoa Facultativa	m●
Escavação da Lagoa de Maturação	Volume de escavação da Lagoa de Maturação	m●
Espalhamento e compactação dos resíduos na célula	Trator de esteira com peso superior a 10ton	Hora-máquina
Caixa de passagem (tubo de concreto DN 1000mm	Tubo instalado de acordo com dimensões de projeto	Tubo instalado
Caixa de passagem (tubo de PVC DN 1000mm p/ água)	Comprimento linear de tubo instalado de acordo com as dimensões de projeto	m
Caixa de passagem (registro Globo DN 100mm p/ água	Registro instalado	Registro instalado
Sistema de recirculação	Fornecimento de bomba hidráulica	Bomba hidráulica
Poço de sucção	Instalação final do poço de sucção conforme projeto	Poço de sucção

Fonte: Monterosso,E. (s.d.)

BOOK_LIVRO1.pdf 494 29/12/2014 11:20:43

4.4 METAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente item discorre sobre as metas a serem alcançadas quando da implantação das diversas etapas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS-SE). Essas metas foram planejadas segundo as diretrizes e estratégias estabelecidas no presente documento, como também o que se recomenda nas disposições da Lei Nº 12.305/2010, além dos problemas relacionados aos RS que foram identificados pelos participantes da segunda oficina do PERS/SE. Admitindo-se a possibilidade de implementação plena do PERS-SE a partir de 2015, considerou-se para o alcance das metas quatro momentos, que tentam retratar as necessidades em situações que vão do imediatismo a um período mais elástico, de modo a atender os objetivos previstos para os próximos 20 anos, como estabelecido pela PNRS, particularmente para o que é exigido para a Região Nordeste. Os quatro momentos são: 1º momento de 2015 a 2016; 2º momento de 2017 a 2022; 3° momento de 2023 a 2028 e o 4º momento de 2029 a 2033. Como cenário balizador, o cenário de referência, como descrito no capítulo 3.

Convém ressaltar que as metas apresentadas abaixo são as validadas durante a 4ª Oficina de Validação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, ocorrida no dia 02 de outubro de 2014. Não tendo sido acatada pela equipe técnica apenas as alterações sugeridas para as metas referentes ao fortalecimento dos serviços de limpeza pública.

4.4.1 Metas para não geração e redução dos resíduos sólidos

Fundamentado no que foi estabelecido para as diretrizes e estratégias, aqui são propostas metas para não geração e redução (Quadro 40) e metas para todos os tipos de resíduos sólidos (Quadros 41 a 49) estabelecidos na legislação e seguidos no diagnóstico no presente plano.

BOOK_LIVRO1.pdf 495 29/12/2014 11:20:43

Quadro 40: Metas para não geração e redução dos resíduos (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4° momento (2029 - 2033)
Implantação de Programas de educação ambiental para as atividades de não geração e redução dos resíduos	40	60	100	100
sólidos.				
Apoio à utilização de critérios de eco-design, rotulagem ambiental e uso de ACV.	50	100	100	100
Apoio a programas de coleta seletiva nos municípios.	50	100	100	100
Incentivo as práticas sustentáveis em todos ossegmentos de produção de resíduos (redução, reutilização e reciclagem)	50	100	100	100
Apoio ao sistema de logística reversa.	40	60	80	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.4.2 Metas para os resíduos sólidos urbanos

4.4.2.1 Destinação final dos resíduos sólidos urbanos

Quadro 41: Metas para destinação final dos resíduos sólidos urbanos (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017- 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 - 2033)
Erradicação dos lixões e de aterros controlados.	100	100	100	100
Recuperação de áreas degradadas por lixões e aterros controlados.	5	35	65	100
Diminuição progressiva de encaminhamento dos resíduos secos a aterros sanitários.	15	30	40	60

BOOK_LIVRO1.pdf 496 29/12/2014 11:20:43

Diminuição progressiva de encaminhamento dos resíduos úmidos a aterros sanitários.	15	20	35	50
Implantação de unidades de compostagem ou de biodigestores, para a geração de composto e de energia do biogás,	15	20	35	50
Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos em aterros sanitários.	100	100	100	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.4.2.2 Fortalecimento dos serviços de limpeza pública

Quadro 42: Metas para o fortalecimento dos serviços de limpeza pública (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 - 2033)
Universalização do acesso aos serviços de limpeza pública.	50	80	100	100
Fortalecimento da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza pública, inclusive com a implementação dos PGIRS, nos municípios.	50	80	100	100
Apoio à sustentabilidade financeira de cobrança pelos serviços de limpeza pública nos municípios, sem vinculação com o IPTU.	23* 25** 30***	32* 35** 40***	45* 50** 60***	55* 70** 92***

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

* Refere-se à situação desfavorável;

** Situação intermediária;

*** Situação favorável; para a realidade do Nordeste, segundo o PNRS (MMA,2012).

BOOK_LIVRO1.pdf 497 29/12/2014 11:20:43

4.4.3 Metas para resíduos dos serviços de saneamento básico

Quadro 43: Metas para resíduos dos serviços de saneamento básico (%)

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 - 2033)
Inventário dos resíduos gerados nos serviços públicos de saneamento.	50	100	100	100
Apoio ao Gerenciamento dos resíduos gerados nos	15	30	70	100
Serviços de saneamento básico.				
Estímulo à disposição ambientalmente adequada dos rejeitos e das parcelas desses resíduos que não forem aproveitados.	100	100	100	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.4.4 Metas para resíduos industriais.

Quadro 44: Metas para resíduos industriais (%).

Metas	1º momento (2015-2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 – 2033)
Inventário pleno da geração e destinação dos RSS até 2016.	30	60	90	100
Possibilitar, as condições para a micro, pequenas e médias empresas adequarem-se aos objetivos da PNRS.	25	50	75	100
Fortalecimento do gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.	25	50	75	100
Fortalecimento do aproveitamento e destinação adequada dos resíduos das agroindústrias de Sergipe.	25	50	75	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 498 29/12/2014 11:20:43

4.4.5 Metas para resíduos de serviços de saúde.

Quadro 45: Metas para resíduos de serviços de saúde (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 - 2033)
Inventário pleno da geração e destinação dos RSS até 2016.	30	60	90	100
Fortalecimento da gestão dos resíduos de serviços de saúde.	25	70	90	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.4.6 Metas para resíduos da construção civil e demolição.

Quadro 46: Metas para resíduos da construção civil e demolição (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 - 2033)
Inventário pleno da geração e destinação dos RCD até 2016.	100	100	100	100
Eliminação total de áreas com disposição irregular de RCC (Bota Foras), no Estado.	25	50	75	100
Implantação de PGIRCC nos municípios.	25	70	90	100
Implantação de ecopontos e ATT nos municípios ou nos consórcios.	60	80	100	100
Implantação de Unidades de Reutilização/ Reciclagem, nos municípios ou nos consórcios.	30	60	80	100
Implantação de sistemas de destinação final ambientalmente adequada para os rejeitos dos RCC, nos municípios.	20	40	70	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 499 29/12/2014 11:20:43

4.4.7 Metas para resíduos agrossilvopastoris

Quadro 47: Metas para resíduos agrossilvopastoris (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 - 2033)
Inventário pleno da geração e destinação dos resíduos agrossilvopastoris nos municípios do Estado.	50	80	100	100
Elaboração e Implantação de planos de gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris nos municípios de Sergipe.	50	80	100	100
Avaliação dos sistemas de logística reversa existentes e apoio a implantação de novos sistemas para embalagens de produtos descartados nos municípios.	20	50	70	100
Apoiar a implantação de sistemas de destinação final compartilhado, com o fim maior de promover a segregação dos resíduos secos recicláveis, a parcela orgânica e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos desses resíduos.	50	80	100	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 500 29/12/2014 11:20:43

4.4.8 Metas para resíduos de serviços de transportes

Quadro 48: Metas para resíduos de serviços de transportes (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4° momento (2029 - 2033)
Inventário pleno da geração e destinação dos Resíduos de Serviços de Transporte.	100	100	100	100
Apoiar a elaboração e implantação de Planos de gerenciamento desses resíduos.	100	100	100	100
Apoiar a implantação de programas de coleta seletiva desses resíduos.	40	80	100	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.4.9 Metas para resíduos de mineração

Quadro 49: Metas para resíduos de mineração (%).

Metas	1º momento (2015 - 2016)	2º momento (2017 - 2022)	3º momento (2023 - 2028)	4º momento (2029 - 2033)
Inventário pleno da geração e de áreas degradadas com os descartes dos resíduos de mineração.	100	100	100	100
Apoiar programas de recuperação de áreas degradadas.	60	80	100	100

BOOK_LIVRO1.pdf 501 29/12/2014 11:20:43

Estimular a elaboração de Planos de Gerenciamento desses resíduos, consoante ao que foi estabelecido pela PNRS e o Plano Nacional de Mineração.	100	100	100	100
Apoiar a implantação de sistemas de disposição e aproveitamento desses resíduos.	60	80	100	100

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.5
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O propósito deste capítulo consiste em apresentar os programas, projetos e ações recomendadas para elaboração e implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos para o Estado de Sergipe, com vigência até o ano de 2033. Em linhas gerais, pretende-se desenvolver nesse intervalo de tempo um conjunto de atividades pautadas na indissociabilidade dos eixos político, econômico e socioambiental resguardadas as especificidades locais, com a finalidade de construir outra mentalidade e outra ordem cultural respaldadas na Lei N° 12.305 de 2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A educação ambiental tem o objetivo de desenvolver conhecimentos, comportamentos e atitudes capazes de gerar mudanças de mentalidade dos cidadãos que se reconhecem como sujeitos consumidores de bens e produtores de resíduos sólidos e, portanto, responsáveis pelo seu tratamento adequado, pela disposição final dos rejeitos e pelos impactos ao meio ambiente.

Vale ressaltar ainda que a educação ambiental é reconhecida como instrumento de Política Nacional de Resíduos Sólidos, Art. 8°, inciso VIII, e se constitui

BOOK_LIVRO1.pdf 502 29/12/2014 11:20:43

como elemento transversal na Política Estadual de Resíduos Sólidos que se consubstancia na elaboração de programas, de projetos e de ações orientados aos processos de produção, de consumo, de gerenciamento dos RS no Estado de Sergipe. Tais ações, de fulcro socioambiental, apoiam-se em ações educativas e pedagógicas que promovam a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final dos resíduos em situação ecologicamente comprometida com a sustentabilidade da vida humana no território sergipano.

Nessa direção, para a implantação do PERS são aqui apresentados três programas para o estado de Sergipe (Figura 158):

Responsabilidade compartilhada em resíduos sólidos. Consiste na elaboração e execução de projetos e ações focadas na redução, reutilização e reciclagem de materiais, respaldado no artigo 9º da PNRS. A dimensão política, pautada no viés socioambiental, é o eixo central de desenvolvimento do programa.

Gestão e logística reversa em Sergipe. Programa que abrange projetos e ações, procedimentos e meios dirigidos à coleta e à restituição de RS ao setor empresarial, conforme prevê a Lei Nº 12.305/2010. O programa se apoia nos fundamentos da eficiência econômica e da responsabilidade socioambiental dos resíduos sólidos.

Humaniza-ação dos resíduos sólidos. O programa apresenta projetos e ações de ordem socioambientais destinadas ao desenvolvimento do pensamento ecológico e sustentável na relação entre o ser humano e os resíduos sólidos. Sua estrutura apoia-se numa lógica socioeducativa que abrange saberes da ciência, da cultura e o uso de diferentes linguagens. Assim sendo, espera-se que gerem no conjunto da sociedade, dos setores públicos, privados e no mundo empresarial conhecimentos, mudança de comportamento e atitudes na perspectiva da integração humanizada do processo de produção, de consumo e de destinação dos RS.

BOOK_LIVRO1.pdf 503 29/12/2014 11:20:43

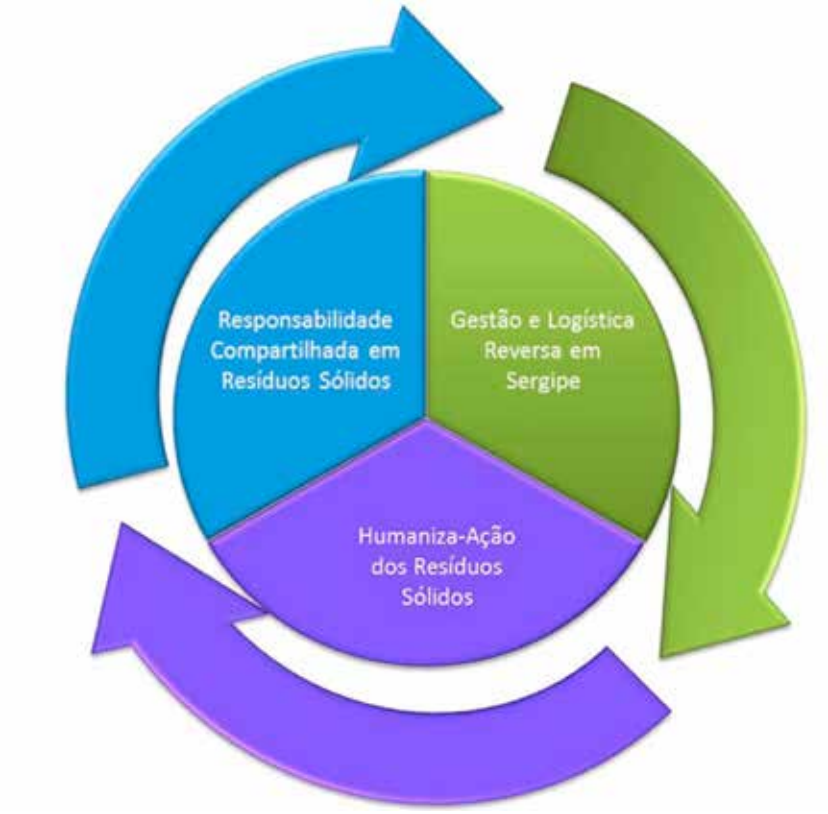


Figura 158: Representação esquemática da integração dos programas preconizados para implementação do PERS/SE.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Diante do exposto, vale reforçar que a interface da educação ambiental com os eixos político, econômico e socioambiental são essenciais para a condução e efetivação dos programas e projetos nos territórios sergipanos, de modo a consolidar o que preceitua as legislações das esferas federal, estadual e municipal referente aos resíduos sólidos, além de concretizar atitudes e comportamentos que viabilizem a preservação do meio ambiente em consonância com as ações inclusivas para diferentes sujeitos que participem da cadeia produtiva no contexto da sociedade sergipana.

BOOK_LIVRO1.pdf 504 29/12/2014 11:20:44

4.5.1 Programa Responsabilidade Compartilhada em Resíduos Sólidos

4.5.1.1 Justificativa

Considerando a produção, o consumo e o descarte de resíduos sólidos, fruto da dinâmica individual e coletiva dos agentes públicos e privados, que desencadeiam um volume crescente de material sob diferentes formas e destinos a segmentos da sociedade, seja do espaço urbano quanto rural, cabe desenvolver um programa capaz de provocar um comprometimento político dos atores envolvidos com ações e responsabilidades fundamentadas nas metas para não geração e redução dos resíduos sólidos tanto urbanos como rurais. Nessa perspectiva, é oportuno apontar e também considerar as metas focadas para a destinação final, bem como o fortalecimento dos serviços de limpeza pública.

Portanto, cabe justificar a iniciativa em realizar o referido programa como um instrumento norteador para a implementação compartilhada e solidária de atitudes e compromissos no âmbito do ciclo de vida dos produtos. Para desenvolver ações na perspectiva de tratar o consumo dos resíduos sólidos de modo consciente, faz-se necessário adotar o Programa Responsabilidade Compartilhada, tendo como desdobramentos a implantação e a implementação de projetos consonantes a uma educação ambientalmente sustentável com vistas a reduzir, reutilizar e reciclar materiais.

4.51.2 Objetivo

Implantar e implementar ações compartilhadas de educação ambiental realizadas pela sociedade, por setores públicos e privados, que estimulem a não geração de resíduos sólidos e garantam a redução, a reutilização e a reciclagem destes para o estado de Sergipe.

4.5.1.3 Prazos

Para a efetivação do Plano de Responsabilidade Compartilhada em Resíduos Sólidos faz-se necessário implementar ações por um percurso de 20 anos, respaldados na Lei Nº 12.305/2010.

BOOK_LIVRO1.pdf 505 29/12/2014 11:20:44

Em relação à lógica de execução do programa e seus respectivos projetos é fundamental registrar que devem ser respeitadas as particularidades municipais e dos consórcios.

Além disso, é preciso atentar para os investimentos, que necessariamente devem estar amparados em normas que garantam o acesso aos recursos e previstos em Planos Plurianuais de Ação (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA), de modo equitativo e com medidas que incentivem e viabilizem a gestão associada.

É no cotidiano da relação ser humano e resíduos sólidos que as práticas se desenvolvem de forma a constituir uma nova cultura e uma nova consciência e sensibilidade, com mudanças de hábitos, atitudes e costumes capazes de gerar a sustentabilidade e o desenvolvimento socioambiental, em busca de um mundo mais saudável para estas e as futuras gerações. Portanto, faz-se necessário destacar que o princípio do respeito ao meio ambiente independe do período de realização desse programa e de seus projetos que se renovam na dinâmica da sociedade.

4.5.1.4 Projetos

A elaboração dos projetos aqui dispostos consiste em uma relação indissociável entre o eixo político do programa e a educação ambiental, de modo a articular objetivos, metodologias didático-pedagógicas em um prazo de vinte anos, envolvendo atores de diferentes segmentos público e privado. O processo participativo é imprescindível para o êxito das ações que serão desenvolvidas nos diferentes territórios do estado de Sergipe.

Os projetos no âmbito deste programa devem ter como direção o incentivo as práticas sustentáveis em todos os segmentos de produção de resíduos, tendo como princípios fundamentais a redução, a reutilização e a reciclagem. Assim, são propostos os seguintes projetos:

- **Projeto Lixo Limpo**

Trata de um projeto que incentiva às práticas sustentáveis dos resíduos sólidos baseadas nos princípios de redução, de reutilização e de reciclagem vinculados a todo o processo de produção e de consumo de RS. Abrange metodologia participativa na promoção de eventos variados, como seminários, oficinas, fóruns

BOOK_LIVRO1.pdf 506 29/12/2014 11:20:44

e feiras que estimulem a redução e a reutilização dos resíduos sólidos, assim como a comercialização de produtos e serviços ecologicamente sustentáveis.

- **Projeto EcoCiclagem**

Trata de elaborar e estruturar ações que incidam sobre a reciclagem de diferentes resíduos, transformando em outros produtos com maior valor agregado. O projeto, de maneira contundente, deve contribuir para o reuso e a redução de resíduos sólidos. A intencionalidade é promover processos de conscientização das propriedades, características e impactos dos RS no que se refere à escolha de materiais de baixo impacto ambiental, a eficiência energética, a reutilização, o reaproveitamento, a qualidade, durabilidade, e modularidade de processos/produtos.

4.5.1.5 Ações recomendadas

Para a efetivação do Programa Responsabilidade Compartilhada em Resíduos Sólidos serão recomendadas as seguintes ações:

- Divulgação de normas e mecanismos que estimulem a manutenção de limpeza em espaços públicos;

- Realização de campanhas dirigidas a práticas sustentáveis para a redução, a reutilização e a reciclagem em todos os seguimentos de produção de resíduos;

- Criação de Unidades de Reutilização/ Reciclagem nos municípios isoladamente ou nos municípios consorciados;

- Instalação de pontos de comercialização de produtos reciclados e de resíduos em condições de reuso, através de acordos setoriais entre os órgãos públicos e privados.

4.5.2 Programa Gestão e Logística Reversa em Sergipe

O sistema de produção industrial em sua evolução tem atingido patamares de desenvolvimento significativos no âmbito de novos produtos, novas tecnologias e na geração de resíduos sólidos, o que cria um mercado consumidor que também acompanha as transformações, usufrui dos materiais e bens de consumo, além de descartá-los. Estudos sobre economia circular têm revelado que na terceira década desse novo milênio a classe média passará a ser beneficiária e

BOOK_LIVRO1.pdf 507 29/12/2014 11:20:44

também consumidora. Por certo, tal evolução não será apenas no âmbito do poder aquisitivo, mas paralelamente supõe-se uma evolução de ordem cultural e porque não dizer de consciência ecológica e sensibilidade ambiental. Diante do exposto, e para os propósitos do PERS, urge a elaboração do Programa de Gestão e Logística Reversa em Sergipe, na perspectiva de implementar práticas contemporâneas que sejam capazes de acompanhar as mudanças do processo produtivo e de consumo sustentável.

4.5.2.1 Justificativa

Diferentes motivos mobilizam o programa de Gestão e Logística Reversa em Sergipe. A intencionalidade é promover uma gestão integrada e economicamente sustentável de resíduos sólidos capaz de ocasionar mudanças na forma de produção de bens e de serviços. A gestão integrada dos resíduos incorpora a responsabilidade socioambiental de segmentos sociais da esfera pública e privada, com o merecido destaque para as empresas que, através de acordo com o poder público, são responsáveis pelo reaproveitamento do produto no mesmo ciclo produtivo ou ainda a inserção em outros ciclos produtivos.

O programa não se limita ao setor empresarial, de sorte que se estende à sociedade mais ampla e especialmente a cada cidadão que se corresponsabiliza pelos processos de disposição dos RS em locais adequados e sem impacto à saúde pública e ao meio ambiente.

A restituição dos RS pela população ao setor empresarial devolve a este setor a responsabilidade socioambiental que resultará em formas de produção economicamente viável e em uso auto-sustentável de recursos naturais. Abrange as áreas rural e urbana considerando os diferentes tipos de resíduos produzidos em cada território e a necessidade de uso de procedimentos de coleta, de seleção e de destinação ambientalmente adequadas.

Ainda nesse programa destaca-se o processo de inclusão sócio produtiva de catadores presentes em diferentes localidades de Sergipe que produzem e reproduzem sua vida a partir da relação material e simbólica com os resíduos sólidos. A exigência legal de formação de associações e cooperativas para catadores representa um avanço na forma de organização profissional e de inserção no mundo do trabalho. Em linhas gerais, o programa estimula a prática cidadã através do exer-

BOOK_LIVRO1.pdf 508 29/12/2014 11:20:44

cício pleno dos direitos e dos deveres no conjunto da sociedade sergipana com vista à mudança de valores, atitudes e comportamentos com foco na educação ambiental.

4.5.2.2 Objetivo

Gerenciar um conjunto de procedimentos fundamentado na eficiência econômica que viabilize a logística reversa de resíduos sólidos para os setores empresariais, públicos, privados e sociedade sergipana, na perspectiva de provocar a restituição de resíduos de modo responsável para o meio ambiente.

4.5.2.3 Prazos

Para a efetivação do Plano de Programa Gestão e Logística Reversa em Sergipe faz-se necessário implementar ações por um percurso de 20 anos, respaldados na Lei Nº 12.305/2010.

Em relação aos investimentos destinados a esse Programa, é oportuno ressaltar para o planejamento respaldado nas normativas que garantam o acesso aos recursos e previstos em Planos Plurianuais de Ação (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA) de modo equitativo e com ações programas para efetivar a gestão compartilhada.

4.5.2.4 Projetos

A materialização do programa incide em projetos que articulem a gestão de resíduos sólidos e a logística reversa. A utilização de critérios de ecodesign, a rotulagem ambiental e uso de ACV, a elaboração de programas de coleta seletiva nos municípios sergipanos são aspectos importantes para compor os projetos relacionados a seguir:

- **Projeto Cate Bem e Viva Melhor**

Diz respeito à implementação e a execução de coleta seletiva em Sergipe. Trata-se da elaboração de estratégias e ações que subsidiem os municípios na formulação, implementação de um plano de coleta seletiva viável e exequível, baseado na realidade de cada localidade. O projeto deve considerar as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o princípio fundante da responsabilidade compartilhada entre os poderes públicos, a iniciativa privada e cada cidadão.

BOOK_LIVRO1.pdf 509 29/12/2014 11:20:44

• **Projeto Rotas do Produtor**

Pautado na lógica da economia circular, o projeto consiste numa proposta de interlocução entre o setor empresarial e o poder público. Corresponde a adoção de ações de responsabilidade compartilhada e o estabelecimento de acordos setoriais entre esses segmentos, tendo em vista o ciclo de vida dos produtos e a minimização dos impactos ambientais. Destaca-se o estabelecimento de acordos, termos de compromisso e contratos da gestão pública com empresas a serem firmados para a racionalização consciente dos resíduos e a oficialização da logística reversa nos diferentes territórios sergipanos. O projeto deve assentar-se sobre as bases da utilização de critérios de ecodesign, rotulagem ambiental e uso de ACV (Avaliação do Ciclo de Vida).

• **Projeto Trilhas do Consumidor**

O projeto está direcionado ao processo de sensibilização e conscientização do cidadão acerca de sua relação de consumo e descarte dos resíduos sólidos. Deve estimular a compra de produtos e serviços com selos e rótulos que respeitem os processos de ecodesign e a adoção de práticas racionais e conscientes, ambientalmente credenciados sobre o uso adequado dos produtos.

4.5.2.5 Ações recomendadas

A execução do Programa Gestão e Logística Reversa em Sergipe incide em um conjunto de ações assim recomendadas:

- Promoção de fóruns, workshops e outros espaços de debate junto aos gestores e legisladores de Sergipe para sensibiliza-los à elaboração, implantação e implementação de normas, decretos, resoluções e outros instrumentos legais, de modo a cumprir as exigências previstas na Lei Federal Nº 12.305/2010;

- Assessoria às micro, pequenas e médias empresas para o cumprimento da logística reversa conforme estabelecido no Plano Estadual de Resíduos Sólidos;

- Acompanhamento e avaliação das práticas da gestão de logística reversa pelas Secretarias Estaduais e Municipais do Meio Ambiente e de Saúde;

BOOK_LIVRO1.pdf 510 29/12/2014 11:20:44

- Apoio à criação, estabelecimento e utilização de mecanismos para ecodesign, rotulagem ambiental e uso de ACV;

- Criação de normativas para instalação de coleta seletiva nos municípios;

- Estabelecimento de normas para o sistema de logística reversa;

- Elaboração de um sistema de informação para inventariar as áreas degradadas, a geração, a destinação e a erradicação dos resíduos sólidos, classificados conforme a lei Nº 12.305/2010;

- Estabelecimento de acordos, termos de compromisso e contratos da gestão pública com o setor empresarial para a materialização da logística reversa;

- Pactuação de acordos setoriais entre o poder público e produtores do setor privado para ações que minimizem o impacto ambiental dos resíduos sólidos;

- Acompanhamento sobre a eficiência, eficácia e efetividade dos sistemas de logística reversa existentes e aqueles passíveis de implantação;

- Adoção de estratégias para a implantação de novos sistemas para embalagens de produtos descartados nos consórcios;

- Execução de campanhas de educação ambiental dirigidas especialmente à coleta seletiva.

- Instalação de ecopontos e ATT nos consórcios de saneamento já definidos;

- Criação de unidades de compostagem ou de biodigestores;

- Instalação de áreas para disposição de RCC no Estado de Sergipe;

- Elaboração, implantação, implementação e avaliação de Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, classificados conforme a Lei Federal Nº 12.305/2010;

BOOK_LIVRO1.pdf 511 29/12/2014 11:20:44

4.5.3 Programa Humaniza-Ação dos resíduos sólidos

O programa compreende o desenvolvimento e intervenção do pensamento ecológico e sustentável com relação à produção, consumo e destinação dos RS. Consiste em adotar uma cultura e conscientização capazes de emancipar e humanizar os agentes envolvidos tendo o desenvolvimento de uma educação integradora, como parte de um processo que se destina a provocar de forma gradual e contínua mudanças de atitudes e hábitos na sociedade sergipana quanto à geração e destinação de resíduos sólidos.

4.5.3.1 Justificativa

A atitude individual e coletiva no conjunto da sociedade tem revelado descuido e descaso ainda bastante recorrentes ao meio ambiente, cujos danos são irreversíveis em alguns casos. Embora os órgãos das esferas federal, estadual e municipal tenham se empenhado para implantar a política de resíduos sólidos, as ações ainda constituem-se tímidas ou mesmo ausentes diante do volume de problemas relativos à questão.

Em relação aos lixões constata-se uma triste realidade marcada pela exclusão de homens, mulheres e até crianças que sobrevivem de maneira desumana em meio aos descartes e rejeitos produzidos pela sociedade de consumo.

Diante dessa situação, envolver a sociedade sergipana a participar desse Programa de forma permanente e esclarecida é de fundamental importância, com vistas a motivá-la sobre suas responsabilidades no trato com o meio ambiente. Para isso, urge consolidar um conjunto de ações socioeducativas que provoquem atitudes e comportamentos humanizados, conscientes e solidários quanto à produção, consumo e destinação dos RS, razão que justifica implantação e implementação do Programa Humaniza-Ação dos resíduos sólidos.

Para uma plena e comprometida execução deste plano e em consonância com os prazos estabelecidos no Termo de Referência amparados na legislação em vigor, o processo metodológico requer o acompanhamento, monitoramento e avaliação em todas as etapas constituídas.

BOOK_LIVRO1.pdf 512 29/12/2014 11:20:44

4.5.3.2 Objetivo

Desenvolver ações de caráter socioeducativo focadas na relação homem-natureza e respaldadas na sensibilização ecológica e sustentável de modo a despertar novos saberes e uma nova cultura quanto à geração, destino e consumo humanizados dos resíduos sólidos.

4.5.3.3 Prazos

Para a efetivação do Plano de Humaniza-Ação dos resíduos sólidos faz-se necessário implementar ações por um percurso de 20 anos, respaldados na lei Nº 12.305/2010.

Acerca dos investimentos dirigidos ao referido Programa, faz-se necessário um planejamento apoiado em regulamentos e normas que venham alocar financiamentos resguardados em Planos Plurianuais de Ação (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), Lei Orçamentária Anual (LOA) além de Plano Diretor, a fim de garantir a execução e o desenvolvimento de iniciativas que fomentem a gestão e a preservação de área ambientais em risco.

4.5.3.4 Projetos

Uma nova forma de organização, de relação com o meio ambiente e um novo olhar sobre a gestão dos resíduos sólidos são consideradas aqui como possibilidades de regulamentação de diretrizes éticas assimiladas pelo conjunto da sociedade. Sendo assim, serão apresentados os projetos dispostos a seguir:

- **Projeto PreservaAção**

Trata do estabelecimento de diálogo entre o estado e sociedade acerca das questões de ordem socioambiental e de desenvolvimento sustentável. Destaca-se a adoção de práticas didático-pedagógicas para uma mudança de comportamento e cultura em prol da preservação ambiental, com o desenvolvimento de atividades e a produção de material educativo para instruir e informar a sociedade de Sergipe sobre a necessidade de minimizar a geração de resíduos sólidos e estimular o descarte e uso consciente de RS.

BOOK_LIVRO1.pdf 513 29/12/2014 11:20:44

•• HumanizaArte

O projeto pauta-se no enaltecimento do pensamento ecológico e sustentável na relação entre o ser humano e os resíduos sólidos. A intencionalidade é desenvolver a sensibilidade humana para o processo de geração, de consumo e de descarte dos RS. Nesse processo, a arte, em suas múltiplas linguagens, é a ferramenta didático-pedagógica capaz de sensibilizar as pessoas para a consciência ambiental a fim de gerar atitudes, valores e hábitos mais humanizados em relação ao meio ambiente. Assim, a arte, em suas mais variadas formas de expressões (teatro, cinema, literatura, música, pintura e outras) coloca-se a favor relação humana entre os resíduos e os cidadãos.

• Projeto Humaniza Lixões

Centra-se no processo de revitalização das áreas degradadas pelos lixões. Consiste ainda na capacitação das pessoas envolvidas no processo de coleta, de seleção e de destinação dos RS nos consórcios sergipanos, tendo em vista a inclusão social e produtiva dos catadores de RS.

4.5.3.5 Ações recomendadas

O Programa Humaniza-Ação dos resíduos sólidos contemplará as seguintes ações:

- Massificação de campanhas educativas através de recursos midiáticos para a promoção da consciência ambiental na sociedade sergipana acerca da destinação dos resíduos sólidos;

- Adoção de práticas lúdicas e artísticas em espaços públicos que incentivem e sensibilizem a população de Sergipe a incorporar atitudes, valores e hábitos na relação com o meio ambiente;

- Envolvimento e articulação de entidades, como igrejas, associações de moradores, OSCIPs, estabelecimentos comerciais e organizações sociais, para divulgação de conteúdos relativos à preservação e conservação do meio ambiente nos espaços públicos e privados;

- Capacitação dirigida aos catadores de materiais recicláveis oriundos dos lixões erradicados, para inclusão produtiva nos territórios dos consórcios.

BOOK_LIVRO1.pdf 514 29/12/2014 11:20:44

- Adoção de planos para recuperar e revitalizar áreas degradadas e aterros nos diferentes espaços que compõem os consórcios de saneamento em Sergipe.

4.5.4 Síntese dos programas/projetos/ações propostas

Os habitantes de Sergipe desempenham papel fundamental enquanto sujeitos no processo de elaboração, implementação e avaliação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Devem receber informações quanto à importância e o significado real na preservação e manutenção do meio ambiente saudável, tendo como referência a legislação vigente. O processo de comunicação constitui um dos pilares para aproximar o conhecimento acerca do modo sustentável de cuidar dos ambientes, no qual todos estejam engajados: empresas, indústrias, órgãos públicos e privados, organizações da sociedade civil, populações da cidade e do campo.

Nessa direção, a avaliação é um instrumento pedagógico que sinaliza concomitantemente potencialidades que devem ser reforçadas e fragilidades a serem revistas em tempo hábil, de modo a alcançar melhores resultados tanto para a aplicação dos recursos como para identificar mudanças para subsidiar e qualificar os programas, os projetos e as ações voltadas para os RS no estado de Sergipe.

Dadas as considerações acima, é apresentada de forma sintética os programas e seus respectivos projetos (Quadro 50).

BOOK_LIVRO1.pdf 515 29/12/2014 11:20:44

Quadro 50: Síntese dos programas e projetos de educação ambiental propostos.

Projetos de educação ambiental	Programas de educação ambiental em Resíduos Sólidos		
	Programa Responsabilidade Compartilhada em resíduos sólidos	Programa Gestão e Logística Reversa em Sergipe	Programa Humaniza-Ação dos resíduos sólidos
Projeto Lixo Limpo	X		
Projeto EcoCiclagem	X		
Projeto Cate Bem e Viva Melhor		X	
Projeto Rotas do Produtor		X	
Projeto Trilhas do Consumidor		X	
Projeto PreservaAção			X
HumanizaArte			X
Projeto Humaniza Lixões			X

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.6 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS

Ao estabelecer os programas e projetos apropriados para melhoria da gestão dos resíduos sólidos no Estado de Sergipe, depara-se com a necessidade de aporte de recursos para levar adiante suas ações, sejam eles para investimentos em obras físicas, aquisição e instalação de equipamentos, custos de operacionalização e gerenciamento do sistema, como também recursos a serem aplicados na mobilização social e normatização das futuras relações entre os agentes.

Os investimentos e custos referidos nesta etapa do Plano Estadual estão associados diretamente à viabilidade de implementação dos três programas

BOOK_LIVRO1.pdf 516 29/12/2014 11:20:44

descritos no capítulo específico quais sejam: Programa Responsabilidade Compartilhada em resíduos sólidos: contendo 2 projetos e 4 ações; Programa Gestão e Logística Reversa em Sergipe: contendo 3 projetos e 16 ações; Programa Humaniza-Ação dos resíduos sólidos: contendo 3 projetos e 5 ações.

4.6.1 Investimentos

Dentre as diversas instalações que compõe o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, o presente Plano Estadual, fundamentado na proposta de rede de instalações apresentada, contempla as seguintes:

- Aterros Sanitários Convencionais
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte
- Pátio de Compostagem
- PEV – Pontos de Entrega Voluntária
- PEV Central – Pontos Centrais de Entrega Voluntária
- PEV Central Simplificado
- ATT – Áreas de Triagem e Transbordo
- Galpões de Triagem para Coleta Seletiva
- Aterros de Resíduos da Construção

Para estas instalações, serão descritos os itens que compõe os custos e despesas necessários para implantação e operacionalização, como também a necessidade de unidades ao longo do período de implantação, divididos em quatro momentos: 2013; 2018; 2023; 2033 (Tabela 81):

BOOK_LIVRO1.pdf 517 29/12/2014 11:20:44

Tabela 81: Instalações necessárias para a gestão dos resíduos sólidos – Sergipe.

Instalações/Ano	Sul e Centro Sul	Baixo São Francisco	Agreste Central	Grande Aracaju
Aterro Sanitário Compartilhado				
2013	2	2	1	1
2018	2	2	1	1
2023	2	2	1	1
2033	2	2	1	1
ASPP Individual				
2013	4	2	1	1
2018	4	2	1	1
2023	4	2	1	1
2033	4	2	1	1
ASPP Compartilhado				
2013	3	6	4	1
2018	3	6	4	1
2023	3	6	4	1
2033	3	6	4	1
PEV				
2013	6	-	3	25
2018	6	-	4	26
2023	6	-	4	29
2033	6	-	4	32
PEV Central				
2013	14	28	19	8
2018	14	28	19	8
2023	14	28	19	8
2033	14	28	19	8
PEV Central Simplificado				
2013	1	1	-	-
2018	1	2	-	1
2023	2	2	-	1
2033	3	3	-	1
ATT				
2013	2	-	1	4
2018	2	-	1	4
2023	2	-	1	4
2033	2	-	1	4
Central de Triagem				
2013	3	-	2	9
2018	3	-	2	9
2023	3	-	2	10
2033	3	-	2	11

BOOK_LIVRO1.pdf 518 29/12/2014 11:20:44

(Continuação)				
Instalações/ Ano	Sul e Centro Sul	Baixo São Francisco	Agreste Central	Grande Aracaju
Aterro de RCC				
2013	16	28	20	11
2018	16	28	20	11
2023	16	28	20	11
2033	16	28	20	11
Pátio de Compostagem				
2013	2	-	1	4
2018	2	-	1	4
2023	2	-	1	4
2033	2	-	1	4

Elaboração: M&C Engenharia (2014)

Os investimentos necessários à implantação do sistema encontram-se a seguir discriminados:

- obras civis de instalações necessárias às atividades operacionais;
- equipamentos destinados ao processamento de resíduos;
- maquinário e equipamentos para operações de resgate e transporte;
- instalações para o suporte de ações operacionais e administrativas;
- recursos humanos;
- estrutura de monitoramento e controle de atividades;
- estruturas e veículos para fiscalização;
- estruturas para a educação ambiental e mobilização.

Enquanto que as principais despesas relacionadas à gestão de resíduos sólidos são as seguintes:

- combustível;
- manutenção e conservação de equipamentos e veículos; • recursos humanos

BOOK_LIVRO1.pdf 519 29/12/2014 11:20:44

- depreciação de máquinas e equipamentos;
- materiais consumíveis como equipamentos de proteção individual e de proteção coletiva, utensílios, uniformes, entre outros;
- seguros e licenciamentos de veículos;
- infraestrutura, como imóveis, telefone, energia, entre outros;
- inovação tecnológica, pesquisas e projetos piloto.

Os consórcios sergipanos deverão estabelecer a composição de custo ideal para cada unidade, adaptando a realidade local. Entretanto, este plano indica a composição utilizada no Relatório Técnico 1 – RT1 – Sistematização dos custos operacionais, administrativos e financeiros em consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos, resultado do Projeto de Cooperação Técnica BRA/OEA/ 08/001 que objetiva desenvolver instrumentos técnicos e normativos para a consolidação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, abril 2010), cujos valores foram obtidos no SINAPI de setembro de 2009 para o Nordeste do Brasil:

a) PEV – Pontos de Entrega Voluntária

Instalações: Locação; limpeza de terreno; cercamento; portões; edificação de apoio - área molhada; edificação de apoio - área seca; baias de madeira; cobertura; arrimos de contenção do pátio; execução de platô; instalações externas; placa de identificação; tratamento paisagístico.

Equipamentos: Caminhão Ford Cargo C-2428e 6x2 0km 2009/2009 entre - eixos 5.307 (mm).

Itens para remoção de resíduos densos: Poli-guindaste tipo Brooks para caçambas até 7m³, capacidade de carga até 3,5 toneladas, para uso em chassis com PBT mínimo de 7 toneladas. Poli Guindaste Duplo, capacidade para 12 Toneladas (opcional).

Itens para remoção de resíduos leves: Carroceria de madeira graneleira (carga seca) com laterais de dupla altura, instalada sobre chassis, com capacidade nominal de 20 m³. Guindaste hidráulico 2t/m dotado de garra, instalado internamente a carroceria existente, com alcance de 3,5m, giro de 360 graus e capacidade nominal de 450 quilos em extensão máxima (equipamento opcional).

BOOK_LIVRO1.pdf 520 29/12/2014 11:20:44

Acondicionamento de resíduos: Caçambas metálicas para 4m● e Big Bags (para acondicionamento dos materiais provenientes da coleta seletiva)

Operação: Custo de coleta e transporte de RCD e RV, equipamentos/pessoal e amortização das instalações.

A Tabela 82 indica os custos de instalação, de equipamentos e de operação de um PEV.

Tabela 82: Custos de instalação, equipamentos e operação de PEV.

Custo unitário de instalação*		**61.876,25**
Custo de equipamentos por unidade		**374.500,00**
Custo mensal de operação**		
Distância de destinação	5 Km	7.604,65
Distância de destinação	10 Km	8.014,89
Distância de destinação	20 Km	8.283,89
Distância de destinação	30 Km	8.653,07

Base: SINAPI / Natal – RN e Belém – PA - Valores em R$ de setembro/2009.

* Não estão incluídos os custos de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI.

** Considerando que um Poli-guindaste e um caminhão carroceria atendam 4 PEVs.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

b) PEV Central – Pontos Centrais de Entrega Voluntária

Instalação: Locação; limpeza de terreno; cercamento; portões; edificação de apoio - área molhada; edificação de apoio - área seca; baias de madeira; instalações externas; placa de identificação; tratamento paisagístico; galpão para resíduos classe C e D; e drenagem.

Equipamentos: Mesmos equipamentos utilizados nos PEV's.

Operação: Custo de coleta e transporte de RCD e RV, equipamentos/pessoal e amortização das instalações.

BOOK_LIVRO1.pdf 521 29/12/2014 11:20:44

A Tabela 83 indica os custos de instalação, de equipamentos e de operação de um PEV Central.

Tabela 83: Custos de instalação, equipamentos e operação de PEV Central.

Custo unitário de instalação*		**82.959,16**
Custo de equipamentos por unidade		**374.500,00**
Custo mensal de operação		
Distância de destinação	5 Km	11.381,12
Distância de destinação	10 Km	11.791,35
Distância de destinação	20 Km	12.060,37
Distância de destinação	30 Km	12.429,55

Base: SINAPI / Natal – RN e Belém – PA - Valores em R$ de setembro/2009.

* Não estão incluídos os custos de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

c) PEV Central Simplificado

Instalações: Locação; limpeza de terreno; cercamento; portões; edificação de apoio - área molhada; edificação de apoio - área seca; baias de madeira; instalações externas; placa de identificação; tratamento paisagístico; galpão para resíduos classe C e D.

Equipamentos: Mesmos equipamentos utilizados nos PEV's.

Operação: Custo de coleta e transporte de RCD e RV, equipamentos/pessoal e amortização das instalações.

A Tabela 84 indica os custos de instalação, de equipamentos e de operação de um PEV Central simplificado.

BOOK_LIVRO1.pdf 522 29/12/2014 11:20:44

Tabela 84: Custos de instalação, equipamentos e operação de PEV Simplificado.

Custo unitário de instalação*		**44.681,30**
Custo de equipamentos por unidade		**374.500,00**
Custo mensal de operação**		
Distância de destinação	5 Km	11.253,53
Distância de destinação	10 Km	11.663,76
Distância de destinação	20 Km	11.932,78
Distância de destinação	30 Km	12.301,96

Base: SINAPI / Natal – RN e Belém – PA - Valores em R$ de setembro/2009.

* Não estão incluídos os custos de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI.

** Considerando que um Poli-guindaste e um caminhão carroceria atendam 4 PEVs.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

d) Pátio de Compostagem

Instalações: Locação; limpeza de terreno; cercamento; portões; edificação de apoio - área molhada; edificação de apoio - área seca; drenagem; instalações externas; placa de identificação; tratamento paisagístico; galpão para composto.

Operação: Custos referentes a funcionários, utensílios, amortização de equipamentos e outros.

A Tabela 85 indica os custos de instalação, de equipamentos e de operação de um pátio de compostagem.

BOOK_LIVRO1.pdf 523 29/12/2014 11:20:44

Tabela 85: Custos de instalação e operação de Pátio de Compostagem.

Custo unitário de instalação*	
Inst. com capacidade para 1 ton/dia	39.728,73
Inst. com capacidade para 3 ton/dia	50.063,34
Inst. com capacidade para 9 ton/dia	114.164,85
Inst. com capacidade para 25 ton/dia	197.714,24
Custo de operação por tonelada	
Inst. com capacidade para 1 ton/dia	34,00
Inst. com capacidade para 3 ton/dia Inst. com capacidade	46,10
para 9 ton/dia	58,90
Inst. com capacidade para 25 ton/dia	56,50

Base: SINAPI / Natal – RN e Belém – PA - Valores em R$ de setembro/2009.

* Não estão incluídos os custos de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

e) ATT – Áreas de Triagem e Transbordo

Instalações: Locação; limpeza do terreno; cercamento; portões; edificações de apoio – área molhada; edificações de apoio – área seca; baias de madeira; instalações externas; placa de identificação; tratamento paisagístico; galpão para resíduos classe C e D.

A Tabela 86 indica os custos de instalação e operação de uma ATT.

Tabela 86: Custos de instalação e operação de ATT.

Custo unitário de instalação*	
70 m^3/dia	44.922,30
135 m^3/dia	47.888,38
270 m^3/dia	117.639,46
540 m^3/dia	133.292,66
Custo mensal de operação**	
70 m^3/dia	12.069,16
135 m^3/dia	23.248,30
270 m^3/dia	43.419,83
540 m^3/dia	68.795,27

Base: SINAPI / Natal – RN e Belém – PA - Valores em R$ de setembro/2009.

* Não estão incluídos os custos de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI.

** Incluídos os equipamentos mecânicos.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 524 29/12/2014 11:20:44

f) Galpões de Triagem para Coleta Seletiva

Instalações: Locação; limpeza de terreno; cercamento; portões; movimento de terra; edificação de apoio - área molhada; edificação de apoio - área seca; galpão; baias; silo de recepção de resíduos; distribuição de água no galpão e externa; esgotamento sanitário; drenagem e aproveitamento de águas pluviais; distribuição de energia elétrica e de telefonia; sistema de proteção contra descargas atmosféricas; sistema de prevenção e combate a incêndios; instalações externas; placa de identificação; tratamento paisagístico; plataforma de descarga; talha elétrica.

A Tabela 87 indica os custos de instalação de um Galpão de Triagem para coleta seletiva.

Tabela 87: Custos de instalação de Galpão de Triagem para Coleta Seletiva.

Custo unitário de instalação	
Inst. com capacidade para 0,25 ton/dia	62.963,50
Inst. com capacidade para 0,60 ton/dia	89.161,03
Inst. com capacidade para 1,00 ton/dia	205.026,68
Inst. com capacidade para 2,00 ton/dia	348.525,45
Inst. com capacidade para 4,00 ton/dia	515.537,69

Base: SINAPI / Natal – RN e Belém – PA - Valores em R$ de setembro/2009.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

g) Aterros de Resíduos da Construção

Instalações: Locação; cercamento; portões; placa de identificação.

A Tabela 88 indica os custos de instalação e de operação de um Aterro de Resíduos da Construção.

BOOK_LIVRO1.pdf 525 29/12/2014 11:20:44

Tabela 88: Custos de instalação e operação de Aterros de RCD.

Custo unitário de instalação*	
70 m³/dia	14.317,76
135 m³/dia	18.298,64
270 m³/dia	20.486,96
540 m³/dia	27.284,72
Custo mensal de operação**	
56 m³/dia	2.132,65
108 m³/dia	2.875,23
216 m³/dia	4.075,08
432 m³/dia	6.967,86

Base: SINAPI / Natal – RN e Belém – PA - Valores em R$ de setembro/2009

* Não estão incluídos os custos de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI.

** Incluídos os equipamentos mecânicos.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

h) Aterro Sanitário

Para elaboração dos custos referentes a aterros sanitários, adotam-se os estudos elaborados em setembro de 2009 pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), por solicitação da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (ABETRE). (SANDRONI, 2009).

Tal estudo estipula em 42 anos o ciclo de vidas de aterros de pequeno (100 ton/dia), médio (800 ton/dia) e grande porte (2.000 ton/dia), com aproximadamente 20 anos de operação, e incluem as fases de pré-implantação, implantação, operação, encerramento e pós-encerramento, elaborando a composição de custos de cada fase incluindo os seguintes itens:

Ano 1 - Pré-implantação: estudo de viabilidade, aquisição do terreno, projeto e licenciamento, impostos e taxas;

Ano 2 – Implantação: infraestrutura geral, células de disposição, sistema de tratamento de líquidos e percolados, sistema de drenagem de águas superficiais, áreas verdes, instalações de apoio, administração, impostos e taxas;

Anos de 3 a 22 – Operação: células de disposição, disposição de resíduos, sistema de drenagem de percolados e gases, tratamento de percolados, sistema de drenagem de águas superficiais, áreas verdes, monitoramento, equipe de operação, administração, impostos e taxas;

BOOK_LIVRO1.pdf 526 29/12/2014 11:20:44

Ano 23 – Encerramento: obras de encerramento;

Anos 23 a 42 – Pós-encerramento: tratamento de percolados, áreas verdes, monitoramento, equipe de operação, administração, impostos e taxas.

A Tabela 89 indica os custos de instalação, operação e encerramento de um Aterro Sanitário.

Tabela 89: Custos de implantação, operação e encerramento de Aterros Sanitários *.

Fases	Porte dos Aterros Sanitários		
	Pequeno (100 t/dia)	Médio (800 t/dia)	Grande (2.000 t/dia)
Total	52.444	236.535	525.794
Pré-implantação	608	2.298	4.065
Implantação	2.669	9.180	18.170
Operação	45.468	206.485	461.494
Encerramento	487	3.244	6.489
Pós-encerramento	3.212	15.328	35.576

* Valores em R$ 1.000,00.

Ressalte-se ainda, os estudos apresentados por Oliveira (2010), que teve como objetivo demonstrar os custos referentes a aterros de pequeno porte, limitando as instalações com capacidade de recebimento de no máximo 20 ton/dia de RSU. Segundo o autor, os principais itens que diferenciam os ASPP dos aterros convencionais, nos aspectos relativos à implantação, são: as dimensões dos aterros, a utilização de equipamentos mecânicos, e, por fim, o número de edificações presentes nas áreas.

Esta configuração de aterro mais simplificada adota a composição de custos contendo os seguintes itens: Cercamento em mourão com fechamento em arame liso; Portão de entrada em perfil metálico - duas folhas - 7 m; Guarita em alvenaria; e Entrada de energia – simples. A Tabela 90 apresenta os valores obtidos no estudo, considerando o tempo de vida útil do aterro de 20 anos.

BOOK_LIVRO1.pdf 527 29/12/2014 11:20:44

Tabela 90: Custos de implantação e operação de ASPP*.

Fase	Porte dos Aterros Sanitários				
	1 ton/dia	5 ton/dia	10 ton/dia	15 ton/dia	20 ton/dia
Instalação	31.062	39.472	49.984	60.496	71.007
Operação/ano	93.178	168.490**	228.855***	320.083	401.172

*Valores em R$ 1,00. Preços praticados no Estado de Minas Gerais apurados em outubro/2010.

** Custo para aterro de 4 ton/dia.

*** Custo para aterro de 9 ton/dia.

Os investimentos necessários à implantação da infraestrutura adequada para a gestão dos resíduos sólidos no Estado de Sergipe, contemplando os quatro consórcios, foram calculados para o período de 2013 a 2033, e estão apresentados nas Tabela 91[29].

29 Os valores constantes da Tabela 91 têm como base os valores referidos no Relatório Técnico 1 - RT1 – Sistematização dos custos operacionais, administrativos e financeiros em consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos, devidamente atualizados pelo Índice Nacional de Construção Civil – INCC para as instalações, e pelo IPA - EP-Bens Finais - Bens de Investimentos-Máquinas e Equipamentos, ambos apurados pela Fundação Getúlio Vargas para o período de setembro/2009 a setembro/2014, a exceção dos ASPP's cujos valores foram atualizados pelo Índice Nacional de Construção Civil – INCC para o período de outubro/2010 a setembro/2014. Adotou-se como parâmetro para a Central de Triagem a capacidade de 0,25 ton/dia por unidade; Pátio de Compostagem 1 ton/dia por unidade; Área de Triagem e Transbordo 70m3/dia por unidade; e Aterro de RCC 70m3/dia por unidade. Considera-se para Aterro Sanitário a média de 0,83/Kg/hab/dia para cidades com até 30.000 habitantes.

BOOK_LIVRO1.pdf 528 29/12/2014 11:20:44

Tabela 91: Estado de Sergipe: Investimentos referentes a instalações e equipamentos necessários para a gestão dos resíduos. Valores em R$ 1,00.

Instalações		Quantidade	Instalações (unidade)	Equipamentos (unidade)	Investimento total
Aterro Sanitário Compartilhado	2013	5 (100 ton/dia)	4.689.438*	-	23.447.190
		1 (800 ton/dia)	16.423.438*		16.423.438
ASPP Individual	2013	1 (5 ton/dia)	52.821**	-	52.821
		2 (10 ton/dia)	66.888**		133.776
		1 (15 ton/dia)	80.955**		80.955
		4 (20 ton/dia)	95.022**		380.088
ASPP Compartilhado	2013	2 (10 ton/dia)	66.888**	-	133.776
		5 (15 ton/dia)	80.955**		404.775
		7 (20 ton/dia)	95.022**		665.154
PEV	2013	34	88.538	469.248	18.964.724
	2018	2	88.538	469.248	1.115.572
	2023	3	88.538	469.248	1.673.358
	2033	3	88.538	469.248	1.673.358
PEV Central	2013	69	118.705	469.248	40.568.757
PEV Central Simplificado	2013	2	63.934	469.248	1.066.364
	2018	2	63.934	469.248	1.066.364
	2023	1	63.934	469.248	533.182
	2033	2	63.934	469.248	1.066.364
ATT	2013	7	64.279	***	449.953
Central de Triagem	2013	14	90.093	***	1.261.302
	2023	1	90.093		90.093
	2033	1	90.093		90.093
Aterro de RCC	2013	75	20.487	***	1.536.525
Pátio de Compostagem	2013	7	56.847	***	397.929

* Os investimentos referentes aos aterros sanitários de 100 e 800 toneladas/dia incluem as fases de pré-implantação (projetos, terreno e licenciamento) e implantação (instalações).

** Os Aterros Sanitários de Pequeno Porte são mais simplificados. Estes valores incluem instalações físicas, sem abertura de valas e canais de drenagem, por serem considerados custos operacionais.

*** Os custos dos equipamentos estão incluídos nos custos operacionais classificados como depreciação.

OBS: Estão incluídos os custos de aquisição de áreas dos Aterros Sanitários e não estão incluídos os custos de aquisição de áreas dos ASPP's.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 529 29/12/2014 11:20:44

Tabela 92: Estado de Sergipe: Investimentos anuais referentes a instalações e equipamentos necessários para a gestão dos resíduos. Valores em R$ 1,00.

Ano	Consórcios Intermunicipais				
	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Baixo São Francisco	Agreste Central	Total
2013	36.782.454	22.939.325	27.624.152	18.621.596	105.967.527
2018	1.090.968	-	533.182	557.786	2.181.936
2023	1.763.451	533.182	-	-	2.296.633
2033	1.763.451	533.182	533.182	-	2.829.815
Total	**41.400.324**	**24.005.689**	**28.690.516**	**19.179.382**	**113.275.911**

4.6.2 Fontes de financiamento

Ao apropriar os investimentos necessários para viabilização do plano, e revelado o elevado montante, constata-se a incapacidade do poder público municipal e estadual de arcar com a sua totalidade, sob o risco de inviabilizar a implantação dos programas acima citados. Ademais, as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecem a coparticipação financeira dos geradores, extensiva a todos os contribuintes, sejam eles: residenciais, comerciais ou industriais.

Caberá aos consórcios Sul e Centro Sul, Agreste Central, Baixo São Francisco e Grande Aracaju, estabelecidos para o Estado de Sergipe, as responsabilidades operacionais do sistema previsto no presente Plano. Visando assegurar o cumprimento das suas deliberações, recomenda-se a implantação de sistema de registro contábil específico, tornando possível o acompanhamento pelos consorciados, órgãos de regulação e agentes de controle social, acerca da captação de recursos e investimentos.

Dentre as diretrizes estabelecidas neste Plano Estadual, encontra-se a criação do Fundo Estadual de Resíduos Sólidos, como forma de garantir a viabilidade financeira necessária para a implementação dos diversos programas, com o aporte de recursos oriundos de taxas de licenciamento ambientais, multas, transferências de convênios e acordos, doações, taxa de compensação financeira pela exploração no Município ou Estado, comercialização de reciclados, dentre outros.

Parte significativa dos recursos destinados à operacionalização e modernização do sistema será obtida através da cobrança de taxas ou tarifas cobradas aos geradores, diretamente relacionados aos serviços de coleta e destinação de resíduos.

BOOK_LIVRO1.pdf 530 29/12/2014 11:20:44

Caberá aos consórcios intermunicipais efetuar os registros dos custos associados à coleta e destinação dos resíduos, estudando a relação entre custos x despesas x volume de serviços prestados, objetivando definir o valor tarifário suficiente para cobrir o custo integral destes por categoria de gerador. Nesta fase, os consórcios poderão estabelecer critérios para concessão de subsídios tarifários ou tarifas mínimas para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Ainda sob a liberalidade do consórcio, estes poderão adotar a forma de cobrança mais apropriada para a região, que poderá ser através da inclusão no IPTU, via boletos de outros serviços como contas de água ou energia, ou outra forma permitida na legislação brasileira.

Outras fontes públicas de recursos devem ser disponibilizadas para a implantação, operação e modernização do sistema, a exemplo dos tributos cobrados pelos poderes públicos municipal e estadual – IPTU, ISSQN, ITBI, repasse do ICMS pelos Estados, Fundo de Participação do Município (FPM), dentre outros, como também recursos originários dos royalties, significativo no Estado de Sergipe em razão da atividade petrolífera, possibilitando financiar projetos de infraestrutura com execução de obras de melhoria na área de saneamento e gestão de resíduos.

Ainda como potencial fonte de recursos, inclui-se a viabilidade financeira do aproveitamento energético de gases gerados em aterros sanitários, como também o resultado financeiro da atividade comercial dos resíduos orgânicos compostados e da venda dos recicláveis secos.

Para a etapa de implantação e aparelhamento do sistema, os agentes financeiros dispõem de diversas linhas de financiamento, destinadas tanto aos órgãos do poder público como a iniciativa privada. A seguir, encontram-se discriminadas as fontes disponíveis, sejam reembolsáveis ou não reembolsáveis, que visam contemplar os três programas do Plano Estadual: Programa Responsabilidade Compartilhada em Resíduos Sólidos; Programa Gestão e Logística Reversa em Sergipe; e Programa Humaniza-Ação dos resíduos sólidos.

BOOK_LIVRO1.pdf 531 29/12/2014 11:20:44

a) Financiamentos Reembolsáveis

• **Programa:** FINAME Empresarial

Agente: Banco do Brasil

Ações Financiadas: financiamento de longo prazo para aquisição e produção de máquinas e equipamentos novos de fabricação nacional e financiamento de capital de giro para Micro, Pequenas e Médias Empresas.

Público Alvo: Micro, Pequenas e Médias Empresas.

• **Programa:** Proger Urbano COOPERFAT

Agente: Banco do Brasil

Ações Financiadas: financiar projetos de investimento.

Público Alvo: associações e cooperativas urbanas e seus respectivos associados e cooperados, formados por micro e pequenas empresas, com faturamento bruto anual de até R$ 5 milhões, e pessoas físicas.

• **Programa:** Cartão BNDES

Agente: Banco do Brasil

Ações Financiadas: aquisição de bens de produção nacional cadastrados no BNDES para Micro, Pequenas e Médias Empresas.

Público Alvo: Micro, Pequenas e Médias Empresas com faturamento bruto anual de até R$ 90 milhões, sediadas no País, que exerçam atividade econômica compatíveis com as Políticas Operacionais e de Crédito do BNDES.

• **Programa:** Leasing

Agente: Banco do Brasil

Ações Financiadas: aquisição de veículos, máquinas, equipamentos e outros bens móveis de origem nacional ou estrangeira, novos ou usados, além de bens imóveis por meio de arrendamento mercantil.

Público Alvo: Empresas

BOOK_LIVRO1.pdf 532 29/12/2014 11:20:44

• **Programa:** Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos – PMI

Agente: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Ações Financiadas: conjunto de projetos que visam solucionar problemas estruturais nos centros urbanos como o saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana) e a recuperação de áreas degradadas.

Público Alvo: Estados e Municípios

• **Programa:** Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos

Agente: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Ações financiadas: apoiar e financiar projetos de investimentos públicos ou privados na área de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos como: abastecimento de água; esgotamento sanitário; efluentes e resíduos industriais; resíduos sólidos; recuperação de áreas ambientalmente degradadas; macrodrenagem.

Público Alvo: sociedades com sede e administração no país, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

b) Financiamentos Não Reembolsáveis

• **Programa:** Fundo Social

Agente: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Ações Financiadas: Investimentos fixos, inclusive aquisição de máquinas e equipamentos importados, sem similar nacional, no mercado interno e de máquinas e equipamentos usados, capacitação, capital de giro e despesas pré-operacionais vinculados a programas produtivos de emprego e renda.

Público Alvo: Pessoas jurídicas de direito público interno e pessoas jurídicas de direito privado, com ou sem fins lucrativos.

• **Programa:** Fundo Nacional de Meio Ambiente

Agente: Ministério do Meio Ambiente

Ações Financiadas: disponibiliza recursos para ações que contribuam para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente, com ações voltadas para

BOOK_LIVRO1.pdf 533 29/12/2014 11:20:44

água e florestas, conservação e manejo da biodiversidade, sociedades sustentáveis, qualidade ambiental, gestão e pesqueira compartilhada e planejamento e gestão territorial. O núcleo de Qualidade Ambiental tem como uma das áreas de atuação os resíduos sólidos industriais.

Público Alvo: Estados, Distrito Federal, municípios e consórcios públicos para a implementação de projetos de tratamento e disposição final de resíduos em Municípios de Regiões Metropolitanas, de Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico, Municípios com mais de 50 mil Habitantes ou Integrantes de Consórcios Públicos com mais de 150 mil habitantes.

• **Programa:** Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (FDD)

Agente: Ministério da Justiça

Ações Financiadas: reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo.

Público Alvo: Instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração a ordem econômica.

• **Programa:** Programa de saneamento ambiental

Agente: Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde – FUNASA

Ações Financiadas: Implantação ou ampliação de aterros sanitários, aquisição de equipamento, veículo automotor, unidade de triagem e/ou compostagem e coleta seletiva.

Público Alvo: Municípios até 50 mil habitantes.

BOOK_LIVRO1.pdf 534 29/12/2014 11:20:44

Programa: Projetos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

Agente: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Ações Financiadas: Implantação ou adequação e equipagem de unidades licenciadas para tratamento e disposição final, incluindo aterros sanitários – projeto adicional de Instalações para coleta e tratamento do biogás; aterros sanitários de pequeno porte, unidades de triagem, compostagem e beneficiamento de resíduos sólidos. Ações de inclusão socioeconômica dos catadores e de educação ambiental.

Público Alvo: Estados, Distrito Federal e Municípios com mais de 50 mil Habitantes ou Integrantes de Consórcios Públicos com mais de 150 mil Habitantes.

4.7 SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

A Lei Federal no 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece no Capítulo II, arts. 6o e 7o, respectivamente, os princípios e objetivos da Política de Resíduos Sólidos. Considerando-se os mesmos objetivos para Sergipe, a Política Estadual de Resíduos Sólidos trará, dentro de suas peculiaridades, proposições similares. São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

> "I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
>
> II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

BOOK_LIVRO1.pdf 535 29/12/2014 11:20:44

III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens es serviços;

IV – adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V – redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI – incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII – gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII – articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X – regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei no 11.445, de 2007;

XI – prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII – integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

XIII – estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

BOOK_LIVRO1.pdf 536 29/12/2014 11:20:44

XIV – incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV – estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável."

A implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos deverá perseguir os objetivos acima, com o nível de detalhamento adequado para cada caso, definindo-se as estratégias a serem adotadas para o cumprimento integral das propostas. Por outro lado, a própria Lei No 12.305/2010 e o Decreto No 7.404/2010, que a regulamentou, traçam diretrizes a serem seguidas na implementação do plano nacional e estadual.

No âmbito da legislação concernente à gestão dos resíduos, são relevantes as disposições dos principais instrumentos legais da política de saneamento básico, dos recursos hídricos e da educação ambiental que compõem e estão inseridas no conjunto da política do meio ambiente. A fiel execução das exigências legais é condição necessária para atingir a qualidade na gestão dos resíduos sólidos.

Não obstante, apenas o cumprimento das leis na sua íntegra é insuficiente, pois de acordo com o diagnóstico dos resíduos sólidos das mais diversas fontes geradoras, foi detectado que na maioria dos municípios sergipanos os lixões continuam ativos, por não haver planejamento no sentido da sua erradicação pelas administrações municipais, bem como em outros setores de atividades tem havido negligência na adequada disposição dos resíduos e rejeitos.

Há que se convir, entretanto, que a elaboração do Plano Estadual é uma iniciativa pioneira, mas não alcança ainda o adequado detalhamento por falta de dados e informações sobre os resíduos sólidos, principalmente no nível municipal, bem como da ausência de ações e empreendimentos governamentais que poderiam ter sido paulatinamente implementadas desde a edição da Lei do Saneamento Básico em 2007, ou até antes, e hoje já se podia contar com um acervo considerável de informações.

BOOK_LIVRO1.pdf 537 29/12/2014 11:20:44

Por ser enquadrar entre os primeiros grandes passos no Estado de Sergipe em termos de gestão de resíduos, vislumbra-se que o Plano Estadual deverá se constituir num marco histórico por possibilitar circunstâncias favoráveis para a organização e o ordenamento da disposição final dos resíduos.

Embora o conteúdo seja bastante abrangente e elucidativo há necessidade de convencimento e vontade política para sua implementação, assim como de recursos financeiros suficientes para custear as despesas pertinentes para alcance das metas preconizadas.

De acordo com o presente Plano Estadual de Resíduos Sólidos, propõem-se quatro momentos no Plano de Metas: o 1o momento é de caráter imediato, para 2015 e 2016; o 2o vai de 2017 a 2022; o 3o de 2023 a 2028; e o 4o momento de 2029 a 2033, perfazendo um período de 20 anos a partir de 2013 para as metas serem atingidas e o plano implementado, em concordância com o cenário de referência. Foram definidos percentuais a ser atingidos em cada momento e para todas as diretrizes e metas.

Ao longo do período, todas as metas deverão ser sistematicamente acompanhadas, controladas e avaliadas num processo de cotejamento com os percentuais determinados. Tomando como base as recomendações iniciais, as definições das estratégias, metas e estruturas de organização poderão ser aperfeiçoadas ao longo do tempo, de acordo com a divulgação sistemática dos resultados da implementação do Plano Estadual e da mobilização da sociedade civil, permitidas nas revisões e atualizações a cada 4 anos.

Durante o processo de revisão serão ainda apresentadas propostas de adequações e formulação dos ajustes necessários. Deverão ser definidas as responsabilidades e competências em todos os níveis de administração, assim como, fomentar e contar com a participação efetiva da sociedade civil organizada e do setor privado. Com esse processo de avaliação esperam-se resultados positivos e concretos.

Para assegurar a implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é indispensável estabelecer os preceitos jurídicos, formalizando em lei contendo os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes e responsabilidades, fixando "vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos" (Lei No

BOOK_LIVRO1.pdf 538 29/12/2014 11:20:44

12.305/2010) e regulamentando as normas e procedimentos mediante Decreto do Governo do Estado.

O Decreto de regulamentação deverá prever a organização para apoiar a estruturação e implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos, que articulará órgãos e entidades governamentais, possibilitando o cumprimento das determinações e das metas estabelecidas.

No período de implementação do Plano, e especialmente no período que antecede a sua revisão, serão asseguradas a participação social, mediante realizações de oficinas, seminários, audiências ou consultas públicas, e o controle, através de uma sistemática de monitoramento e avaliação periódica das atividades e instalações a serem implementadas, assim como o acompanhamento dos indicadores de desempenho que permitam avaliar os estágios de evolução do Plano como um todo e de seus diversos componentes.

É de suma importância o fortalecimento institucional para melhorar a capacidade administrativa e operacional das entidades envolvidas, direta e indiretamente, de modo que possam efetivamente assumir as responsabilidades, no âmbito de suas competências específicas. Será necessário, portanto, identificar essas competências, definindo as respectivas atividades, e aperfeiçoar a estrutura de gestão existente atualmente em relação aos aspectos administrativo, comercial, financeiro, de planejamento, de supervisão e fiscalização e de controle.

Deverão ser desenvolvidos mecanismos de forma a assentar representantes nos diversos fóruns consultivos como os Conselhos do Meio Ambiente, da Saúde, da Habitação e Desenvolvimento Urbano ou do Comitê de Bacias Hidrográficas, entre outros, com o objetivo de contar com voz ativa na divulgação de informações sobre o Plano de Resíduos e de estimular e deixar clara a importância da participação da comunidade em sua implementação desde as fases iniciais.

Assim, também deverá ocorrer a organização de seminários, oficinas, trabalhos em grupo, vídeo-conferências, conferências nas organizações da sociedade civil, entidades do movimento social, entidades sindicais, entidades profissionais, órgãos de defesa do consumidor, etc. a fim também de sensibilizar, conscientizar e transmitir ensinamentos sobre educação ambiental, coleta seletiva, limpeza urbana, entre outros, conquistando empatia e envolvimento para participação social na implementação do Plano.

BOOK_LIVRO1.pdf 539 29/12/2014 11:20:44

Para o acompanhamento, controle e fiscalização do cumprimento das metas e ações determinadas no Plano propõe-se no Decreto de regulamentação a inclusão do Sistema Estadual de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, alimentado pelos municípios, no qual qualquer cidadão ou organização poderá obter, via web, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do Plano. Esse sistema estará articulado com o sistema nacional (SINIR) e demais sistemas vinculados ao meio ambiente e admitirá uma sistemática na avaliação e comunicação adequada dos programas, projetos e ações dentro de um ambiente tecnológico seguro e eficiente.

Fazendo parte também da implementação, o Plano deverá propor programas de capacitação específica para os municípios como uma diretriz complementar no sentido de orientar na elaboração dos Planos Intermunicipais ou congêneres, com foco nas diretrizes e estratégias do Plano Estadual, bem como abordando temas relacionados com sistemas integrados de resíduos sólidos, potenciais impactos ambientais, vantagens e desvantagens e impactos sociais positivos.

As ações para emergência e contingência tratam da gestão de riscos e desastres no sentido de enfrentar a situação e restabelecer as condições normais de atuação dos órgãos operadores dos sistemas de resíduos sólidos. Essas ações serão de caráter preventivo ou corretivo, procurando elevar o grau de confiança e continuidade operacional da gestão dos resíduos sólidos. A rotina preventiva evitará ocorrências indesejadas através de controle e monitoramento das ações dos órgãos operadores visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços, em particular, do Sistema Estadual de Informações sobre Gestão dos Resíduos Sólidos.

Deverão estar previstos também os riscos com acidentes empenhando-se para minimizá-los, e na ocorrência de situações críticas não esperadas, procurar o controle e soluções para os impactos que vierem a ocorrer com ações corretivas. Por outro lado, poderá haver eventos como greves, paralisações, condições climáticas desfavoráveis, incêndio ou outra causa interrompendo a execução dos sistemas de informações e de gestão. Nesses casos deverá se antecipar e relacionar as providências e mobilizações necessárias.

Na implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos são relacionadas três condições básicas para o alcance do seu sucesso:

BOOK_LIVRO1.pdf 540 29/12/2014 11:20:44

1) Vontade política do Governo do Estado para a consecução dos objetivos e metas do PERS, tratando-o como parte de uma Política de Estado e não Plano de Governo;

2) Disponibilidade de recursos financeiros e orçamentários, necessários e suficientes, para realização das despesas que incorrerão por conta da implementação do PERS;

3) Comprometimento dos gestores de instituições, estaduais e municipais, com ações, procedimentos e empenho, no sentido de atingir, dentro do prazo estabelecido, as metas elencadas, garantindo dessa forma a sustentabilidade dos resultados positivos do PERS.

Em caso de uma das condições não for satisfeita, serão necessários adequações e ajustes, principalmente, no cronograma de implementação, alongando-o para além de 20 anos ou revendo programas, projetos e metas, entretanto, sem alterar a essência do Plano Estadual de Resíduos Sólidos que está sendo proposto.

Uma das estratégias para o desenvolvimento do Plano deverá ser no primeiro momento, o fortalecimento mediante uma ação intensiva em educação ambiental para a não geração de resíduos sólidos, acompanhado de esforços conjuntos nos procedimentos de coleta seletiva, como forma de reduzir, reutilizar ou reciclar os resíduos. Essas ações em alguns municípios já estão em andamento, por iniciativa dos gestores, merecendo efeitos convergentes com delineamentos para harmonização e uniformidade de execução em todo o Estado, destacando-se, contudo a definição explícita do destino final dos resíduos.

Ao longo da implementação do PERS, será desenvolvida uma sistemática de avaliação das ações programadas, considerando as metas definidas para os momentos estabelecidos no Plano. Para tanto, deverá ser construído um Sistema de Avaliação, contendo todas as ações e metas, que será alimentado pelos atores envolvidos, devendo ser compatível com os sistemas ligados à Política Nacional de Meio Ambiente (SINIR, SINIMA, SNIRH, SINISA, SNVS, SUASA e órgãos do SISNAMA).

BOOK_LIVRO1.pdf 541 29/12/2014 11:20:45

Nessa avaliação deverão ser levadas em conta a eficiência, a eficácia e a efetividade das ações estabelecidas nas metas, a partir de condições quantitativa e qualitativa, assim como a concretude das mesmas. Esta avaliação será feita a partir dos indicadores correlacionados com as ações estabelecidas para cada tipologia de resíduos. Os indicadores estão dispostos nos Quadros 51 a 60.

Quadro 51: Ações e indicadores para não geração e redução dos resíduos sólidos.

Ação	Indicador
Implantação de Programas de educação ambiental para as atividades de não geração e redução dos resíduos sólidos.	Número de municípios com Programas de educação ambiental e A3P implantados.
Apoio à utilização de critérios de ecodesign, rotulagem ambiental e uso de ACV.	Cursos de utilização de ecodesign, rotulagem ambiental e uso de ACV implantados.
Apoio a Programas de Coleta Seletiva nos municípios.	Número de municípios com efetivos Programas de Coleta Seletiva.
Incentivo às práticas sustentáveis em todos segmentos de produção de resíduos (redução, reutilização e reciclagem).	Eventos de capacitação em práticas sustentáveis de geração de resíduos.
Apoio ao sistema de Logística Reversa.	Número de municípios com sistemas de Logística Reversa implantados.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 52: Ações e indicadores para destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Ação	Indicador
Erradicação dos lixões e de aterros controlados.	Número de municípios com os lixões e aterros controlados erradicados.
Recuperação de áreas degradadas por lixões e aterros controlados.	Número de municípios com áreas degradadas recuperadas
Diminuição progressiva de encaminhamento dos resíduos secos a aterros sanitários.	Volume de resíduos secos encaminhados aos aterros sanitários.
Diminuição progressiva de encaminhamento dos resíduos úmidos a aterros sanitários.	Volume de resíduos úmidos encaminhados aos aterros sanitários.
Implantação de unidades de compostagem ou de biodigestores, para a geração de composto e de energia do biogás.	Número de unidades de compostagem para a produção de compostos.
	Número de biodigestores para geração de gás e energia.
Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos em aterros sanitários.	Redução de autuações pelo órgão ambiental por disposição inadequada de resíduos e rejeitos.

Organização: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 542 29/12/2014 11:20:45

Quadro 53: Ações e indicadores para fortalecimento dos serviços de limpeza pública.

Ação	Indicador
Universalização do acesso aos serviços de limpeza pública.	Número de municípios com cobertura total dos Resíduos dos Serviços de Limpeza Pública.
Fortalecimento da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza pública, inclusive com a implementação dos PGIRS, nos municípios.	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos municipais implementados.
Apoio a sustentabilidade financeira de cobrança pelos serviços de limpeza pública nos municípios, sem vinculação com o IPTU.	Número de municípios com instrumento de cobrança para os serviços de limpeza pública.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 54: Ações e indicadores para os resíduos dos serviços de saneamento básico.

Ação	Indicador
Inventário dos resíduos gerados nos serviços públicos de saneamento.	Número de municípios com inventário dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento.
Apoio ao gerenciamento dos resíduos gerados nos serviços de saneamento básico.	Número de Planos de Gerenciamento implantados.
Estimular a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos e das parcelas desses resíduos que não forem aproveitados.	Redução da quantidade de rejeitos das ETAs e ETEs encaminhados para os aterros sanitários.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 55: Ações e indicadores para resíduos industriais.

Ação	Indicador
Inventário pleno da geração e destinação dos RI até 2016.	Número de municípios com inventário pleno dos Resíduos Industriais realizado até 2016.
Possibilitar as condições para a micro, pequenas e médias empresas adequarem-se aos objetivos da PNRS.	Número de empresas industriais plenamente adequadas à legislação de resíduos sólidos.
Fortalecimento do gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.	Número de indústrias com Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos implantados.
Fortalecimento do aproveitamento e destinação adequada dos resíduos das agroindústrias de Sergipe.	Número de agroindústrias com destinação adequada dos resíduos sólidos.
	Quantidade de resíduos de agroindústrias reciclados / reaproveitados e destinação adequada de rejeitos.

Organização: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 543 29/12/2014 11:20:45

Quadro 56: Ações e indicadores para resíduos de serviços de saúde.

Ação	Indicador
Inventário pleno da geração e destinação dos RSS até 2016.	Número de municípios com inventário pleno dos Resíduos dos Serviços de Saúde.
	Quantidade de RSS gerados e destinados em cada município.
Fortalecimento da gestão dos resíduos de serviços de saúde.	Número de Planos de Gerenciamento implantados.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 57: Ações e indicadores resíduos da construção civil e demolição.

Ação	Indicador
Inventário pleno da geração e destinação dos RCD até 2016.	Número de municípios com inventário pleno dos Resíduos da Construção e Demolição
Eliminação total de áreas com disposição irregular de RCC (bota-foras), no Estado.	Inexistência de áreas de bota-foras de Resíduos da Construção e Demolição.
Implantação de PGIRCC nos municípios.	Número de municípios com Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos da Construção Civil.
Implantação de ecopontos e ATT nos municípios ou nos consórcios.	Número de ecopontos implantados no Consórcio de Saneamento, por município.
	Número de ATT implantados no Consórcio de Saneamento, por município.
Implantação de Unidades de Reutilização/ Reciclagem, nos municípios ou nos consórcios.	Número de Unidades de Reutilização / Reciclagem implantados no Consórcio de Saneamento, por município.
Implantação de sistemas de destinação final ambientalmente adequada para os rejeitos dos RCC, nos municípios.	Redução do volume de rejeitos de obras e demolições da Construção Civil (índice de desperdício).

Organização: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 544 29/12/2014 11:20:45

Quadro 58: Ações e indicadores para resíduos agrossilvopastoris.

Ação	Indicador
Inventário pleno da geração e destinação dos resíduos agrossilvopastoris nos municípios do Estado.	Número de municípios com inventário pleno dos Resíduos Agrossilvopastoris
Elaboração e implantação de planos de gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris nos municípios de Sergipe.	Número de empreendimentos agrossilvopastoris com Plano de Gerenciamento de Resíduos.
Avaliação dos sistemas de logística reversa existentes e apoio a implantação de novos sistemas para embalagens e produtos descartados nos municípios.	Volume de embalagens vazias de agrotóxicos destinados às Usinas de Reciclagem.
	Volume de embalagens vazias de medicamentos veterinários destinados às Usinas de Reciclagem.
Apoiar a implantação de sistemas de destinação final compartilhado, com o fim maior de promover a segregação dos resíduos secos recicláveis, a parcela orgânica e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos desses resíduos.	Volume de resíduos orgânicos da agricultura e da pecuária com destino à compostagem.
	Volume de produção de biomassa para geração de gás e energia.
	Redução do volume de resíduos destinados aos aterros sanitários.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 59: Ações e indicadores para resíduos de serviços de transportes.

Ação	Indicador
Inventário pleno da geração e destinação dos Resíduos de Serviços de Transporte.	Número de municípios com inventário pleno dos Resíduos de Serviços de Transporte.
Apoiar a elaboração e implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Transporte.	Número de empresas de transporte com Plano de Gerenciamento de Resíduos.
	Número de terminais de passageiros e de cargas com Plano de Gerenciamento de Resíduos.
Apoiar a implantação de programas de coleta seletiva de Resíduos de Serviços de Transporte.	Número de programas de coleta seletiva de resíduos em terminais de passageiros em rodoviárias, ferroviárias, portos e aeroportos.

Organização: M&C Engenharia/2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 545 29/12/2014 11:20:45

Quadro 60: Ações e indicadores para resíduos de mineração.

Ação	Indicador
Inventário pleno da geração e de áreas degradadas com os descartes dos resíduos de mineração.	Número de municípios com inventário pleno dos Resíduos e Rejeitos da Mineração.
Apoiar programas de recuperação de áreas degradadas.	Número de municípios com programas de recuperação de áreas degradadas.
Estimular a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Mineração, consoante ao que foi estabelecido pela PNRS e o Plano Nacional de Mineração.	Número de indústrias de mineração com Plano de Gerenciamento de Resíduos.
Apoiar a implantação de sistemas de disposição e aproveitamento de Resíduos de Mineração.	Redução do volume de rejeitos das indústrias de mineração.
	Quantidade de resíduos aproveitados e dispostos adequadamente por município.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Dessa forma, apresenta-se abaixo o cronograma para implantação do PERS/SE.

BOOK_LIVRO1.pdf 546 29/12/2014 11:20:45

BOOK_LIVRO1.pdf 547

Quadro 61: Cronograma de implantação do PERS.

Atividade	Período de Implantação			
	2015 - 2016	2017 - 2022	2023 - 2028	2029 - 2033
1. Não geração e redução dos resíduos				
1.1 Implantação de Programas de educação ambiental para as atividades de não geração e redução dos resíduos sólidos.				
1.2 Apoio à utilização de critérios de ecodesign, rotulagem ambiental e uso de ACV.				
1.3 Apoio a programas de coleta seletiva nos municípios.				
1.4 Incentivo as práticas sustentáveis em todos ossegmentos de produção de resíduos (redução, reutilização e reciclagem)				
1.5 Apoio ao sistema de logística reversa.				
2. Resíduos sólidos urbanos				
2.1 Destinação final dos RSU				
2.1.1 Erradicação dos lixões e de aterros controlados.				
2.1.2 Recuperação de áreas degradadas por lixões e aterros controlados.				
2.1.3 Diminuição progressiva de encaminhamento dos resíduos secos a aterros sanitários.				
2.1.4 Diminuição progressiva de encaminhamento dos resíduos úmidos a aterros sanitários.				
2.1.5 Implantação de unidades de compostagem ou de biodigestores, para a geração de composto e de energia do biogás,				
2.1.6 Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos em aterros sanitários.				
2.2 Fortalecimento dos serviços de limpeza pública				
2.2.1 Universalização do acesso aos serviços de limpeza pública.				
2.2.2 Fortalecimento da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza pública, inclusive com a implementação dos PGIRS, nos municípios.				
2.2.3 Apoio à sustentabilidade financeira de cobrança pelos serviços de limpeza pública nos municípios, sem vinculação com o IPTU.				

29/12/2014 11:20:45

BOOK_LIVRO1.pdf 548

(Continuação)

Atividade	Período de Implantação			
	2015 - 2016	2017 - 2022	2023 - 2028	2029 - 2033
3. Resíduos dos serviços de saneamento básico				
3.1 Inventário dos resíduos gerados nos serviços públicos de saneamento.				
3.2 Apoio ao Gerenciamento dos resíduos gerados nos serviços de saneamento básico.				
3.3 Estímulo à disposição ambientalmente adequada dos rejeitos e das parcelas desses resíduos que não forem aproveitados.				
4. Resíduos industriais				
4.1 Inventário pleno da geração e destinação dos RSS até 2016.				
4.2 Possibilitar, as condições para a micro, pequenas e médias empresas adequarem-se aos objetivos da PNRS.				
4.3 Fortalecimento do gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.				
4.4 Fortalecimento do aproveitamento e destinação adequada dos resíduos das agroindústrias de Sergipe.				
5. Resíduos de serviços de saúde				
5.1 Inventário pleno da geração e destinação dos RSS até 2016.				
5.2 Fortalecimento da gestão dos resíduos de serviços de saúde.				
6. Resíduos da construção e demolição				
6.1 Inventário pleno da geração e destinação dos RCD até 2016.				
6.2 Eliminação total de áreas com disposição irregular de RCC (Bota Foras), no Estado.				
6.3 Implantação de PGIRCC nos municípios.				
6.4 Implantação de ecopontos e ATT nos municípios ou nos consórcios.				
6.5 Implantação de Unidades de Reutilização/ Reciclagem, nos municípios ou nos consórcios.				

29/12/2014 11:20:45

BOOK_LIVRO1.pdf 549

(Continuação)				
Atividade	Período de Implantação			
	2015 - 2016	2017 - 2022	2023 - 2028	2029 - 2033
6.6 Implantação de sistemas de destinação final ambientalmente adequada para os rejeitos dos RCC, nos municípios.				
7. Resíduos agrossilvopastoris				
7.1 Inventário pleno da geração e destinação dos resíduos agrossilvopastoris nos municípios do Estado.				
7.2 Elaboração e Implantação de planos de gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris nos municípios de Sergipe.				
7.3 Avaliação dos sistemas de logística reversa existentes e apoio a implantação de novos sistemas para embalagens de produtos descartados nos municípios.				
7.4 Apoiar a implantação de sistemas de destinação final compartilhado, com o fim maior de promover a segregação dos resíduos secos recicláveis, a parcela orgânica e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos desses resíduos.				
8. Resíduos de serviços de transporte				
8.1 Inventário pleno da geração e destinação dos Resíduos de Serviços de Transporte.				
8.2 Apoiar a elaboração e implantação de Planos de gerenciamento desses resíduos.				
8.3 Apoiar a implantação de programas de coleta seletiva desses resíduos.				
9. Resíduos de mineração				
9.1 Inventário pleno da geração e de áreas degradadas com os descartes dos resíduos de mineração.				
9.2 Apoiar programas de recuperação de áreas degradadas.				
9.3 Estimular a elaboração de Planos de Gerenciamento desses resíduos, consoante ao que foi estabelecido pela PNRS e o Plano Nacional de Mineração.				
9.4 Apoiar a implantação de sistemas de disposição e aproveitamento desses resíduos.				

Organização: M&C Engenharia/2014.

29/12/2014 11:20:45

05 Parte

REFERÊNCIAS

BOOK_LIVRO1.pdf 550 29/12/2014 11:20:45

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 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 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, 2004b.

_____. **NBR 10.006:** Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004c.

_____. **NBR 10.007:** Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004d.

_____. **NBR 10.157:** aterros de resíduos perigosos. **Rio de Janeiro, 1987**.

_____. **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 13.896:** aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação - Procedimento. **Rio de Janeiro, 1997**.

_____. **NBR 14.619**. Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005.

_____. **NBR 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 15.113:** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

BOOK_LIVRO1.pdf 551 29/12/2014 11:20:45

_____. **NBR 15.114:** Resíduos sólidos da construção civil - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15.115:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15.116:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **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, 2000a.

_____. **NBR 9.191:** Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000b.

_____. **NBR ISO 14.001.** Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2012 – Anexos.** São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2013b.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2012**. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2013a.

ALEXANDRINO, A. M. et al.. **Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por Pleurotusostreatus (Jack:Fr)**. Campinas, 2007. Disponível em: www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/25.pdf. Acesso em novembro de 2013.

ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

ALVES, J. do P. H. (Org.) **Rio Sergipe**: importância, vulnerabilidade e preservação. Aracaju: Ós Editora, 2006.

BOOK_LIVRO1.pdf 552 29/12/2014 11:20:45

AMBIENTEC/VALE. **EIA-RIMA Projeto Carnalita de Sergipe – Vale**. Estudo de Impacto Ambiental – Volume I. Relatório de Impacto Ambiental – Volume I. Aracaju/SE, 28/08/2009.

ANDRADE, R. O. B. et al. **Gestão Ambiental**: Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

ÂNGULO, S. C. et al.. **Aperfeiçoamento da reciclagem da fração mineral dos resíduos de construção e demolição – uso em concretos**. In: III seminário: O uso da fração fina da britagem. São Paulo. 2005. Disponível em: http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/APR-RCD_Angulo%20et%20al.pdf. Acesso em novembro de 2009.

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.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Acessado em outubro de 2013.

ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - 2012**. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Rio de Janeiro-RJ, 2013

ARMSTRONG, D. L. P. Lodo de esgoto alcalinizado como fonte de nitrogênio no desenvolvimento inicial da cultura do arroz. Curitiba, 2006. **Dissertação de Mestrado** em Ciência do solo. Universidade Federal do Paraná.

ASN. Jackson anuncia **implantação da Saint-Gobain** que investirá R$ 230 milhões. Agência Sergipe de Notícias. www.agencia.se.gov.br Acessado em 21 de agosto de 2013.

ASPERVAC. **Transporte Resíduo em Porto Alegre Aspervac**. Disponível em <http://www.desentupidoraaspervac.com.br/servicos-caminhao-de-residuos.html>. Acesso em 30/08/2013.

BARRETO, I. M. C. B. A sustentabilidade sócio-ambiental dos resíduos sólidos urbanos da cidade de própria, Sergipe. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. UFS: São Cristóvão, 2000.

BOOK_LIVRO1.pdf 553 29/12/2014 11:20:45

BARROS, R. T. V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BOSCOV, Maria Eugênia G. **Geotecnia Ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BRASIL, Presidência da República. **Portaria do Ministério do Interior nº 124**, de 20 de agosto de 1980. Estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto à coleções hídricas. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br/legislacao/portarias-ministeriais/Portaria%20nb0%20124.80. pdf >. Acesso em: 14 mar. 2014

_____. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**, 2013. Erro! A referência de hiperlink não é válida. Acesso em Novembro de 2013.

_____. **Cadastro Central de Empresas (CEMPRE)**. Rio de Janeiro, 2012. Acessado em www.mtegov.br, acessado em 7 de julho de 2013.

_____. **Cadeia produtiva de madeira**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura/MAPA, 2007.

_____. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Brasília: Ministério das Cidades. 2009.

_____. **Cadernos de Informação de Saúde**. Ministério da Saúde. DATASUS. Disponível em tabnet.datasus.gov.br Acessado em 15/12/2013.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Câmara dos Deputados, 1988.

_____. **Diagnóstico do Setor Mineral do Estado de Sergipe**. Ministério de Minas e Energia, Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe - CODISE, RRgeologia. Aracaju/SE, dezembro de 2009.

_____. **Informações de Saúde. Rede Assistencial**. CNES - Equipes de Saúde. Sergipe. Ministério da Saúde. Datasus. Disponível em tabnet.datasus.gov.br Acessado em 15/12/2013.

_____. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Brasileira Diário Oficial da União, Brasília, 11 de julho de 2001.

BOOK_LIVRO1.pdf 554 29/12/2014 11:20:45

_____. **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.

_____. **Lei nº 12.305 de 02 de agostos de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Altera a Lei 9.605 de 12 de fevereiros de 1998 e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, nº 147. p. 03 de agosto de 2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva de madeira**. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

_____. **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.

_____. **Os Bicombustíveis como nova opção energética**. Brasília: MAPA, 2007. Disponível em htttp: www.cdes.gov.br. Acesso em: agosto. 2013.

_____. **Plano de gestão de resíduos sólidos**: manual de orientação. Apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do Nacional o local. Brasília: MMA/ICLEI, 2012.

_____. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Brasília/DF, agosto de 2012.

_____. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2012.

_____. **Programa de aceleração do crescimento, balanço dos 4 anos (2007 a 2010)**. Comitê gestor. Disponível em http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/88423b6c4ddc7c16f7c5184478a67070.pdf. Acesso em: agosto de 2013.

_____. **Resolução ANVISA 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.

_____. **Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002.

BOOK_LIVRO1.pdf 555 29/12/2014 11:20:45

_____. **Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002**. Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Brasília, 2002.

_____. **Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Revoga a Resolução CONAMA nº 06, de 1988. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2002.

_____. **Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004**. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004.

_____. **Resolução CONAMA nº 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 nº 416, de 30 de setembro de 2009**. Revoga as Resoluções nº 258/1999 e nº 301/2002. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Brasília, 2009.

_____. **Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília, 2011.

_____. **Resolução CONAMA nº 448/2012**: Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. Legislação. Brasília, Distrito Fedral, Brasil: DOU Nº 14, quinta-feira, 19 de janeiro de 2012.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de **Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos** – 2011. – Brasília. MCIDADES. SNSA, 2013.

BROLLO, 2001. Metodologia automatizada para seleção de áreas para disposição de resíduos sólidos. Aplicação na Região Metropolitana de Campinas (SP). **Tese de Doutorado**: Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, 2001.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas/FFLCH-USP, 1998.

BOOK_LIVRO1.pdf 556 29/12/2014 11:20:45

CALLADO, N. H. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Disciplina do Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento. (Notas de aula) – Centro de Tecnologia do Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas: Maceió, 2005.

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, 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, Patrícia Menezes. Gerenciamento de resíduos de construção civil e sustentabilidade em canteiros de obras de Aracaju. **Dissertação Mestrado**. PRODEMA. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2008.

CASADO, A. P. B. et al.. Diagnóstico da Gestão e Análise Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Pirambu/SE. 2º **Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos/3o Simpósio Iberoamericano de Ingeniería de Resíduos**. João Pessoa: ABES, 2010.

CETESB. **Guia Técnico Ambiental de Abate (Bovino e Suíno)** – Série P+L. São Paulo, 2008.

CODEVASF. **Publicação da CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. 2a Edição. Brasília – DF, 2013.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 2008. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso em: Agosto de 2013.

CTENERG – FUNDO SETORIAL DE ENERGIA. **Geração de energia elétrica a partir de biomassa no Brasil**: situação atual, oportunidades e desenvolvimento. Brasília: CGEE, 2001.

CUENCA, M. A. G.; MANDARINO, D. C. **Aspectos Agroeconômicos da Cultura da Mandioca**: Características e Evolução da Cultura no Estado de Sergipe entre 1990 e 2004. Aracaju: EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2010.

DALTRO FILHO, José et al.. **Problemática dos Resíduos Sólidos da Construção Civil em Aracaju. Diagnóstico**. Aracaju: SINDUSCON-SE, PROJETO COMPETIR – SEBRAE/SENAI/GTZ/ EMSURB/ SEMA/ UFS, 2005.

BOOK_LIVRO1.pdf 557 29/12/2014 11:20:45

DALTRO FILHO, José. **Gerenciamento do lixo municipal**. São Cristóvão: Departamento de Engenharia Civil, UFS, 1997.

DANTAS FILHO, P. L. Análise de custos na geração de energia com bagaço de cana-de açúcar: um estudo de caso em quatro usinas de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

DEFATO ONLINE. **Estudo pioneiro propõe o uso de resíduos de quartzito como agregado de concreto**. 18/02/2013. Disponível em: <http://www.defatoonline.com.br/noticias/ultimas/18-02-2013/estudo-pioneiro-propoe-o-uso-de-residuos-de-quartzito-como-agregado-de-concreto>. Acesso em 30/08/2013.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. B. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Vol 2, 2ª edição. São Carlos: Rima, 2005.

DINIZ, J. A. F. **O subsistema urbano-regional de Aracaju**. Recife: SUDENE, 1987.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro** Brasília, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

EMBRAPA Tabuleiros Costeiros / Departamento Estadual de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. **Aspectos Técnicos dos Citros em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

EMDAGRO. **Controle de Abate de Bovinos 2007-2009**. Aracaju: Empresa de Desenvolvimento Agropecuária de Sergipe/DIDAV, 2010.

EMSURB. **Caracterização gravimétrica e físico-química dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) do município de Aracaju – SE**. Aracaju, 2009.

ENVOLVERDE. **Cresce reciclagem de embalagens de agrotóxicos no Brasil**. 27/03/2012. Disponível em: <http://envolverde.com.br/noticias/cresce-reciclagem-de-embalagens-de-agrotoxicos-no-brasil/>. Acesso em 30/08/2013.

ESTRE AMBIENTAL. **Resposta Ofício SEMARH Nº832/2013**. Aracaju, 2013.

EUROPEAN COMMISSION (DG ENV). **Draft final report task 2 - Management of construction and demolition waste**.Paris: Bio Inteligence Service, 2010.

FERRAZ, G. R. Estações de classificação e transbordo na Cidade de São Paulo. **Seminário de desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil**. São Paulo. 2001.

BOOK_LIVRO1.pdf 558 29/12/2014 11:20:45

FIES. **Cadastro Industrial de Sergipe**. Federação das Indústrias de Sergipe. Aracaju, 2013. Disponível em: http://www.fies.org.br/leitura/29/cadastro-industrial.html. Acesso em: setembro de 2013.

_____. **Sergipe**: Perfil e Perspectivas do Setor Industrial. Anexo. Federação das Indústrias de Sergipe. Aracaju, 2010. Disponível em: www.fies.org.br. Acesso em: 10/09/2013.

FRANÇA, V L. A. e CRUZ, M. T. S. **Atlas Escolar Sergipe Espaço Geo-Histórico e Cultural**. João Pessoa: Editora GRAFSET, 2007.

FRANÇA, V. L. A. Aracaju: Estado e Metropolização. **Tese de Doutorado**. UNESP. Rio Claro, 1997.

FREIRE, F. **História de Sergipe**. Petrópolis: Governo do Estado de Sergipe, 1977.

GARCIA, A.C. Sergipe vai ganhar usinas de carvão e de gás natural. Publicado no Jornal da Cidade.Net em 06/11/2013. Acessado em 15/12/2013.

GASNET. **Mapas de Gasodutos em Operação**. Disponível em www.gasnet.com.br. Acessado em 23/11/2013.

GOMES, L. P.; COELHO, O.; ERBA, D.; VERONEZ, M. **Critérios de seleção de áreas para disposição final de resíduos sólidos**. In: ANDREOLI, C. (Org.). Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final. São Carlos: 2001. p. 145-164.

IBAMA. **Monitoramento da atividade pesqueira no litoral nordestino – Projeto Estatpesca**. Tamandaré: IBAMA, 2008.

IBGE. **Banco de Dados**, Estados@: Sergipe. Lavoura Permanente 2012 e Lavoura Temporária 2012. Disponível em www.ibge.gov.br/estadosat Acessado em 15/12/2013.

_____. **Base Cartográfica Integrada Digital do Brasil ao Milionésimo**, Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IBGE. **Cadastro Central de Empresas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/cadastroempresa/>. Acesso em: 10/12/2013.

_____. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: www.mma.gov.br/estruturas/sds_dads_agroextra/_arquivos/familia_censoagro2006_65.pdf Acesso em novembro de 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 559 29/12/2014 11:20:45

_____. **Censo Demográfico, 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Acessado em www.ibge.gov.br, em 4 de julho de 2013.

_____. **Contas Nacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. (acessado www.ibge.gov.br/estados em 13 de junho de 2013).

_____. **Contas Regionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Acessado em www.ibge.gov.br, em 10 de julho de 2013.

_____. **Contas Regionais**. Série Encadeada, Anos 2002-2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em www.ibge.gov.br Acessado em 11/07/2013

_____. **Domicílios Particulares Permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em novembro de 2013.

_____. **Estimativas de população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013 (acessado www.ibge.gov.br/estados em 13 de junho de 2013).

_____. **Indicadores Sociodemográficos Prospectivos para o Brasil 1991-2030**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em www.ibge.gov.br .Acessado em 12 de marco de 2014.

_____. **Informe de estimativa de População**. Aracaju: IBGE, 2005.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas Básicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

_____. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Mês: novembro de 2013. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br Acessado em 15/12/2013.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. PNSB. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

_____. **Pesquisa Pecuária Municipal**. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. Efetivo dos Rebanhos e Produção de Origem Animal, Ano 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br Acessado em várias datas. IBGE-3, 2013.

_____. **População Residente**: Séries Temporais. Rio de Janeiro: IBGE, 1970-2010. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em novembro de 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 560 29/12/2014 11:20:45

_____. **Produção Agrícola Municipal de Sergipe**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: www.igbe.gov.br. Acesso em: agosto 2013.

_____. **Produção Agrícola Municipal**. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. Lavoura Permanente, Ano 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br Acessado em várias datas. IBGE-1, 2013.

_____. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: www.igbe.gov.br. Acesso em: agosto 2013.

_____. **Produção Trimestral do Leite**. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Acessado em 09/05/2014.

_____. **Projeções de Estimativas da População 1980-2050**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Acessado em www.ibge.gov.br, em 6 de julho de 2013.

_____. **Região de Influencia das Cidades Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBRAM. **Gestão para a Sustentabilidade na Mineração**: 20 anos de História. Brasília: Instituto Brasileiro de Mineração, 2012.

ILOS. **Panorama Custos Logísticos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **Panorama Logística Verde** – Iniciativas de sustentabilidade ambiental das empresas no Brasil. Rio de Janeiro, 2011.

INEP. **Sinopses Estatísticas**: Sinopses Educação Básica e Sinopses Educação Superior. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Disponível em portal.inep.gov.br Acessado em 15/12/2013.

INFRAERO **Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária** - Disponível em: http://www.infraero.gov.br. Acesso: 24/09/2013.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. Disponível em http://www.inpev.org.br. Acesso em novembro de 2013.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Situação Social nos Estados – Sergipe**. Indicadores Sociais nos Estados Brasileiros. 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**. Brasília: IPEA, 2012.

BOOK_LIVRO1.pdf 561 29/12/2014 11:20:45

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Inorgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos resíduos sólidos da atividade de mineração de substâncias não energéticas**: Relatório de pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos resíduos sólidos de serviços de saúde**: Relatório de pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Aéreos e Aquaviários**. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Terrestres Rodoviários e Ferroviários**. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais**. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos Brasília**: IPEA, 2012.

JARDIM, N. S. et al. (Coord.) **Lixo Municipal**: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção**. Seminário - Reciclagem de resíduos domiciliares. Secretaria de Estado do Meio Ambiente: São Paulo, 2000.

KARPINSK, L. A., et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil** : uma abordagem ambiental. Vol I . Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

LIMA, J. D. **Consórcio de desenvolvimento intermunicipal**: instrumento de integração regional. Campina Grande: ABES - Seção Paraíba, 2003.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Campina Grande. ABES - Seção Paraíba, 2002.

LIMA, J. D. **Gestão de Resíduos Sólidos urbanos no Brasil**. João Pessoa: ABES, 2004.

BOOK_LIVRO1.pdf 562 29/12/2014 11:20:45

LIMA, J. D. **Sistema integrado de destinação final de resíduos sólidos urbanos.** Campina Grande: ABES - Secção Paraíba, 2005.

LIMA, J. F. S. Influência do cultivo da cana-de-açúcar nas nascentes do alto e baixo rio Japaratuba. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. UFS: São Cristóvão, 2013.

LUCAS, A. A. T.; AGUIAR NETTO, A. de O. **Águas do São Francisco**. São Cristóvão: EdUFS, 2011.

M&C Engenharia. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Nossa Senhora do Socorro**: Produto 1 - Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos. Nossa Senhora do Socorro, 2012.

MAIA, A. L.; et al. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente/Fundação Israel Pinheiro, 2009.

MANOS, M. G. L. Tecnologia e Inovação na Cadeia Produtiva Sucroenergética do Estado de Sergipe: Caracterização do Setor e Identificação dos padrões de inovação. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. UFS: São Cristóvão, 2009.

MASSUNARI, I.S. Pesquisa e Seleção de Áreas para Aterro Sanitário. Ed. 54. p. 17 -22. ABPL – Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. **Revista Limpeza Pública**, Acervo digital. 2000.

MATTEI, J. F. et al. Trânsito Urbano: o limiar do Caos? Politicas 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. Diretrizes Para a Produção de Agregado Reciclado em Usinas de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

MELO, Ricardo Oliveira Lacerda de. **Economia sergipana contemporânea (1970-2010)** – São Cristóvão: Editora UFS, Aracaju: Editora Diário Oficial, 2012.

MELO. A. V. S.; FERNANDES, M. P. O aspecto ambiental das obras de demolição. **3º Seminário Iberoamericano de Ingenieria de Resíduos**: João Pessoa, 2010.

MENDONÇA, F. (Org.) **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: EDUFPR, 2004.

BOOK_LIVRO1.pdf 563 29/12/2014 11:20:45

MENEGAT. R.; ALMEIDA G. **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades**. Estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre: EdUFRGS Editora, 2004.

MENEZES, C. S. Resíduos gerados nas agroindústrias da microrregião de Propriá e as práticas de gestão ambiental adotadas. 2006. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. UFS: São Cristóvão, 2006.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo aplicado a resíduos sólidos)**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: Versão preliminar para consulta pública**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

MMA. **Planos de gestão de resíduos sólidos: Manual de orientação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 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.

MME/CODISE/RRGEOLOGIA. **Diagnóstico do Setor Mineral do Estado de Sergipe**. Aracaju, dezembro de 2009.

MTE. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados**. Brasília: MTE, 2010. Acessado em www.mtegov.br, acessado em 7 de julho de 2013.

NASCIMENTO, P. A.; DALTRO FILHO, J. A influência de indicadores socioeconômicos e ambientais na geração e qualidade de resíduos sólidos domiciliares de diferentes estratos sociais na cidade de Aracaju-SE. **XXXIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Salvador-BA: AIDIS/ABES, 2012.

NUNES, G. Os matadouros públicos municipais e a saúde ambiental em Sergipe. 2011. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Tiradentes: Aracaju, 2011.

NUNES, M. T. **Sergipe Colonial I**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1981.

NUNES, M. U. C. SANTOS, J. R. SANTOS, T. C. **Tecnologia para Biodegradação da Casca de Coco Sem Gerar Outros Resíduos**. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

OLIVEIRA, L. M. S. de. Gestão integrada regional de Resíduos Sólidos: uma alternativa para os municípios de Telha e Cedro de São João, Baixo São Francisco Sergipano. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. UFS: São Cristóvão, 2004.

BOOK_LIVRO1.pdf 564 29/12/2014 11:20:45

OLIVEIRA, P. A. V. (Coord.). **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos**: manual de boas práticas. Concórdia: Embrapa, 2004.

PASSOS, E. E. M. CARDOSO, B. T. **Avaliação da produção de óleo em três Cultivares de coqueiro-anão**. Comunicado Técnico 114. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011.

PEREIRA NETO J. T. **Manual de compostagem**: processo de baixo custo. Viçosa: UFV, 2007.

PETROBRAS. **Relatório de Sustentabilidade 2012**. Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras. Rio de Janeiro-RJ, 30/04/2013. Outras publicações diversas.

PFEIFFER, S. C. **Subsídios para a ponderação de fatores ambientais na localização de aterros de resíduos sólidos, utilizando o Sistema de Informações Geográficas**. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos. USP: São Carlos, 2001.

PICHAT, P. **A gestão dos resíduos**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

PINTO, T.; GONZÁLEZ, J. L. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil 1**. Brasília. 2005.

PNUD, IPEA E FJP. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Fundação João Pinheiro. Brasília/DF, 2013.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Resíduos de serviços de saúde**. 30/05/2012. Disponível em <http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/13342/residuos--de-servicos-de-saude#ixzz2dSPALSpJ>. Acesso em 30/08/2013.

PRATA, Valmir do Carmo. Gestão de resíduos da construção civil na zona urbana do município de Lagarto - SE: do diagnóstico a uma proposta de modelo gerencial. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Sergipe: São Cristóvão, 2013.

PRETTY, J. The many interpretations of participations. **Focus**, 16, p 4-5, 1995.

RAMOS, T. Frei Rogério terá coleta seletiva. In: **A SEMANA**. Curitiba: 14.11.2012. Disponível em: http://www.adjorisc.com.br/jornais/asemana/municipios-da--regi-o/frei-rogerio-tera-coleta-seletiva-1.1186315#.Uh30p9KeqSo. Acesso em: 28.08.2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 565 29/12/2014 11:20:45

RECICLANIP. **Pontos de coleta no Brasil**. Disponível em: www.reciclanip.org.br/v3/pontos-coleta/brasil. Acesso em: 11/10/2013.

REICHERT, G. A. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos, uma proposta inovadora**. Ciência e Ambiente. nº 18. Editora UFSM, 1999.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil**: políticas e interfaces. Belo Horizonte: Editora UFMG, Escola de Engenharia da UFMG, 2002.

ROCHA, M. H. Uso da análise do ciclo de vida para a comparação do desempenho ambiental de quatro alternativas para tratamento da vinhaça. 2009. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Itajubá: Itajubá, 2009.

ROCHA, V. G. Gestão de Resíduos Sólidos – Barra dos Coqueiros/SE. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. Universidade Federal de Sergipe: São Cristóvão, 2007.

RURAL CENTRO. SE: **Emdagro orienta agricultores sobre agrotóxicos e boas práticas da mandioca**. 18/06/2011. Disponível em: http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/se-emdagro-orienta-agricultores-sobre-agrotoxicos-e-boas-praticas--da-mandioca-42458#y=0 (22/11/2012).

SACHS, Ignacy. **Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1986.

SANTOS, A. F. e ANDRADE, J. A.. Delimitação e Regionalização do Brasil Semiárido. Sergipe. Aracaju: UFS, 1992.

Santos, A. G. C. Gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Porto da Folha-SE. **Dissertação de Mestrado**. PRODMA: UFS, São Cristóvão, 2012.

SANTOS, A. G. C.; BRAGHINI, C. R. **Qualidade Sanitária nos transportes Interurbanos de Aracaju**. TCC: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Aracaju, 2009.

SANTOS, M. A.; NASCIMENTO, J. A. S. do. **A inserção da variável ambiental no planejamento do território**. Revista de Administração Pública. 26 (1): 6-12. 1992.

SANTOS, R. F dos. **Planejamento ambiental**: Teoria e prática. São Paulo: Oficina do Texto, 2004.

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.

BOOK_LIVRO1.pdf 566 29/12/2014 11:20:45

SEDETEC, SEPLAG, SERGIPETEC, UFS. Disponível em: www.sedetec.se.gov.br/images/relatorios/PDI2012.pdf. Acesso em 13/06/2013.

SEDURB/M&C. Plano **Estadual de Habitação de Interesse Social**. Aracaju: SEDURB, 2012.

SEFAZ. **Contas Anuais**. Ano 2012. Secretaria de Estado da Fazenda do Estado de Sergipe. Disponível em www.sefaz.se.gov.br Acessado em 23/11/2013.

SEPLANTEC/SE. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Sergipe. Aracaju: SEPLANTEC**, 2004.

SERGIPE. **Contas Anuais 2012**. Secretaria de Estado da Fazenda. Aracaju - SE, 2012.

_____. **Caderno Orientador do Participante para Escolha das Propostas**. Volume I e II. Aracaju: SEMARH, 2013.

_____. **Decreto nº 13.713 de 14 de junho de 1993**. Institui a criação da área de Proteção Ambiental Morro do Urubu. Aracaju, 14 jun 1993.

_____. **Decreto nº 15.405 de 13 de julho de 1995**. Altera os artigos 2º e 4º do Decreto 13.713 de 14 de junho de 1993, que institui Área de Proteção Ambiental, e dá outras providências.

_____. **Diagnóstico do Setor Mineral do Estado de Sergipe**. Ministério de Minas e Energia, Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe – CODISE. Convênio 002/2008 MME/CODISE, Contrato 003/2009. CODISE/RRgeologia. Aracaju, 2009.

_____. **Diagnóstico do Setor Mineral do Estado de Sergipe**. Ministério de Minas e Energia, Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe – CODISE. Convênio 002/2008 MME/CODISE, Contrato 003/2009 CODISE/RRgeologia. 300 páginas e 3 Anexos. Aracaju, dezembro de 2009.

_____. **Empresa de Desenvolvimento Agropecuária de Sergipe**. Controle de Abate de Bovinos 2007-2009. EMDAGRO/DIDAV, 2010.

_____. **Estado de Sergipe: Uma proposta de Territorialização para o Planejamento**. Vol. 1. Aracaju: SEPLAN/UFS, 2007.

BOOK_LIVRO1.pdf 567 29/12/2014 11:20:45

_____. **Gestão Integrada das Águas Urbanas em Aracaju - SE/Brasil**. Acessado em www.semarh.se.gov.br/modules/wfdownloads/visit.php?cid=1&lid, em 10 de julho de 2013.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sergipano – IDS**. Uma década de Inclusão e Oportunidades. SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. Subsecretaria de Estado do Desenvolvimento Energético Sustentável. Observatório de Sergipe. Aracaju – SE, maio de 2013.

_____. Mineradora escolhe Sergipe para instalar sua primeira fábrica no Nordeste (22/11/2013) e Lançamento da pedra fundamental da fábrica Saint-Gobain (24/03/2014) SEDETEC. Assessoria de Comunicação. Aracaju, 2014.

_____. **Panorama da Economia Sergipana**. PES – No 09/2013. SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. SUPES – Superintendência de Estudos e Pesquisas. Aracaju – SE, 2013.

_____. **Planejamento Estratégico do Governo de Sergipe 2011-2014**. Governo do Estado de Sergipe – Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Orçamento. Aracaju - SE.

_____. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Sergipanos da Bacia do Rio São Francisco**. Relatório Final. Aracaju: SEMARH; FUNCEFETSE, 2010.

_____. **Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos de Sergipe**. Aracaju: SEMARH/FUNCEFETSE, 2010.

_____. **Plano Estadual da Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos de Sergipe**. SEMARH: 2010.

_____. **Plano Estadual de Coleta Seletiva**. Versão preliminar do Produto II. Aracaju: SERMARH, 2014.

_____. **Plano Plurianual – PPA 2012-2015**. PPA de Bolso. SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. SUMAP – Superintendência de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas. Aracaju – SE, 2012.

_____. **Política de Desenvolvimento Industrial do Estado de Sergipe**. SEDETEC/FIES/ABDI. 2011 – 2015.

BOOK_LIVRO1.pdf 568 29/12/2014 11:20:45

_____. **Política de Desenvolvimento Industrial do Estado de Sergipe**. Período 2011 – 2015. Aracaju, 2011/2012.

_____. **Política de Desenvolvimento Industrial do Estado de Sergipe**. Período 2011 – 2015. Entidades Participantes: ABDI/RENAPI, CODISE, FAPITEC/SE, FIES, IEL-SE, SEDETEC, SEPLAG, SERGIPETEC, UFS. Versão atualizada em outubro de 2011. Versão de 25 de maio de 2012. Aracaju – SE, 2012.

_____. **Política de Desenvolvimento Industrial do Estado de Sergipe**. Período 2011 – 2015. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia – SEDETEC, Federação das Indústrias do Estado de Sergipe – FIES, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI. Aracaju, 2012.

_____. **Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Lei Estadual Nº 5.857, de 22 de março de 2006.

_____. **Principais Projetos em Elaboração. Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Energético Sustentável**. Aracaju: Seinfra. Disponível em www.seinfra.gov.br Acessado em 15/12/2013.

_____. **Programa Águas de Sergipe. Relatório de avaliação ambiental**. Secretaria de planejamento, habitação e desenvolvimento urbano. 2010.

_____. **Projeto Básico para contratação de pessoa jurídica para elaboração do plano estadual de resíduos sólidos – Sergipe**. Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2012.

_____. **Relatórios preliminares do Diagnóstico Integrado da bacia do Rio Sergipe, Japaratuba e Piauí**. Acessado em http://www.semarh.se.gov.br/planosderecursoshidricos/index.php/pbh/documentos em 10 de julho de 2013.

_____. Secretaria de Estado do Planejamento. **Reflexões sobre o Decreto nº 6.620, 29/10/2008, que trata de políticas e diretrizes para desenvolvimento do setor portuário**. Aracaju: SEPLAN, 2008.

_____. **Sergipe em Dados 2011**. Publicação do Governo de Sergipe – Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Orçamento. Aracaju – SE, 2011.

_____. **Sergipe**: Inclusão Social e Desenvolvimento. Publicação do Governo de Sergipe. Aracaju – SE, janeiro 2013.

BOOK_LIVRO1.pdf 569 29/12/2014 11:20:45

_____. **Um Estado de Oportunidades**. SEDETEC - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia. Aracaju-SE, s.d.

_____. **Uma proposta de Territorialização para o Planejamento**. Aracaju: SEPLAN/UFS, 2007.

SETRANSP, Sindicato de Empresas de Transporte de Passageiros do Município de Aracaju. Disponível em: http://setransp-aju.com.br/afiliados/33768/Afiliadas.html, Acesso: 24/09/2013.

SILVA, E. A. da. Logística reversa nas indústrias de móveis, plásticos e pneus de Teresina Teresina-PI. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. Universidade Federal do Piauí: Teresina, 2011.

SILVA, F. A. M. S.; VIDAL, T. C. M.; SILVA, R. B. **Compostagem de resíduos das agroindústrias da banana e pupunha no Vale do Ribeira – SP**. Vitória: [s.e.], 2009.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2007**. Parte 1 . Brasília: SNIS, 2009.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010**: Tabelas de Informações e Indicadores. Brasília: SNIS, 2011.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011**. Parte 1 . Brasília, Distrito Federal: SNIS. 2012.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2011**: Tabelas de Informações e Indicadores. II – Região Nordeste. Brasília: SNIS, 2013.

_____. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010**. Brasília SNIS, 2012. Disponível em: http://www.snis.gov.br Acesso em Novembro de 2013.

SOUZA Adiberto de. Seca reduz em 10% produção de álcool e açúcar em Sergipe. Reportagem de 15/10/2013. Disponível em www.novacana.com.br Acessado em 12/12/2013.

SOUZA, M. L de. **Mudar a cidade. Uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

STCP ENGENHARIA DE PROJETOS. Otimização da gestão de resíduos e o desenvolvimento florestal. In: **ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS – ENEGER**, 2., Curitiba, 2011.

BOOK_LIVRO1.pdf 570 29/12/2014 11:20:45

TAVARES, D. A. C. Gestão pública de resíduos sólidos da construção civil em Aracaju: um desafio ambiental. São Cristóvão, 2007. **Dissertação de Mestrado** PRODEMA - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2007.

TEIXEIRA, M. G. Aplicação de conceitos da ecologia industrial para produção de materiais ecológicos: o exemplo do resíduo de madeira. 2005. **Dissertação de Mestrado** – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

VALE. **Gestão de resíduos do Terminal Marítimo Inácio Barbosa**. Diretoria do Departamento de Operações Portuárias e Terminais (DIPG). 2014.

_____. **Histórico do inventário de resíduos gerados no TMIB entre 2010 e 2012**. Diretoria do Departamento de Operações Portuárias e Terminais (DIPG), 2014.

VARGAS, H. C.; RIBEIRO, H. **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: EDUSP, 2001.

WEBER, E.; HASENACK, H. **Avaliação de áreas para instalação de aterro sanitário**. Monografia de Especialização em Gerenciamento Ambiental. Universidade Luterana do Brasil: Porto Alegre, 2002.

XAVIER, J. S. **Geoprocessamento para Análise ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. Xavier da Silva, 2001.

BOOK_LIVRO1.pdf 571 29/12/2014 11:20:45



ANEXOS

Anexo 1 – Registro fotográfico das oficinas



Oficina de Validação do Projeto de Mobilização Social e Divulgação – Produto 1 do PERS/SE. Mesa de abertura formada pela Sra. Valdinete Paes (SEMARH – Coordenadora do PERS), Sr. Marcos Oliveira (Representante do Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano), Sr. Caio Marcelo (Representante do Consórcio Público Agreste Central), Sra. Maria de Fátima Maynard (SEMARH – Superintendente de Qualidade Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental), Sra. Patrícia Carvalho (Diretora da M&C Engenharia) e Sr. Wellington Vilar (coordenador da equipe técnica). Dia 23 de julho de 2013.

Participantes da Oficina de Validação do Produto 1 do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe – Projeto de Mobilização Social e Divulgação.

Dia 23 de julho de 2013.



Oficina de Validação do Panorama dos Resíduos Sólidos – Produto 2 do PERS/SE. Mesa de abertura da formada pela Sra. Patrícia Carvalho (Diretora da M&C Engenharia), Sr. Marcos Oliveira (Representante do Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano), Sr. Genival Nunes (Secretário Estadual de Meio Ambiente), Sra. Vera Cardoso (SEMARH – Superintendente de Qualidade Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental), Sr. Caio Marcelo (Representante do Consórcio Público Agreste Central), Sr. Evaldino Andrade (Representante do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju) e Sr. Adriano dos Santos (Representante do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCMR). Dia 21 de julho de 2014.





Participantes da Oficina de Validação do Produto 2 do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe – Panorama dos Resíduos Sólidos. Dia 21 de julho de 2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 574 29/12/2014 11:20:46



Fala do Secretário Estadual de Meio Ambiente, Sr. Genival Nunes, durante a mesa de abertura da Oficina de Validação do Produto 2 do PERS/SE – Panorama dos Resíduos Sólidos. Dia 21 de julho de 2014.



Apresentação das propostas discutidas durante o Grupo de Trabalho da Oficina de Validação do Produto 2 do PERS/SE – Panorama dos Resíduos Sólidos, pelo Sr. Adriano dos Santos (Representante do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCMR). Dia 21 de julho de 2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 575 29/12/2014 11:20:46



Oficina de Validação dos Estudos de Prospecção e Escolha do Cenário de Referência – Produto 3 do PERS/SE. Fala do Sr. Caio Marcelo – Representante do Consórcio Público Agreste Central durante a mesa de abertura, ladeado pela Sra. Vera Cardoso Cardoso (SEMARH – Superintendente de Qualidade Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental) e pelo Sr. Adriano dos Santos (Representante do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCMR). Dia 02 de outubro de 2014.



Apresentação dos Estudos de Prospecção e Escolha do Cenário de Referência – Produto 3 do PERS/SE pelo Prof. Daltro Filho. Dia 02 de outubro de 2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 576 29/12/2014 11:20:46



Explanação do Sr. Wellington Vilar (coordenador da equipe técnica) sobre a metodologia de apresentação dos trabalhos dos grupos durante a Oficina de Validação do Produto 3 do PERS/SE – Estudos de Prospecção e Escolha dos Cenários de Referência. Dia 02 de outubro de 2014.



Oficina de Validação das Diretrizes e Estratégias para Implementação do PERS – Produto 4 do PERS/SE. Fala da Sra. Vera Cardoso Cardoso (SEMARH – Superintendente de Qualidade Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental) durante a mesa de abertura, ladeada pelo Sr. Caio Marcelo (Representante do Consórcio Público Agreste Central), pelo Sr. Adriano dos Santos (Representante do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCMR), pelo Sr. Marcos Oliveira (Representante do Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano), e pelo Sr. Eduardo Matos (Sec. Meio Ambiente de Aracaju – Representante do Prefeito de Aracaju/SE). Dia 02 de outubro de 2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 577 29/12/2014 11:20:46



Público participante do Grupo de Trabalho durante a Oficina de Validação do Produto 4 do PERS/SE – Diretrizes e Estratégias para Implementação do PERS. Dia 02 de outubro de 2014.



Explanação final da Sra. Valdinete Paes (SEMARH – Coordenadora do PERS) durante o encerramento da Oficina de Validação do Produto 4 do PERS/SE – Diretrizes e Estratégias para Implementação do PERS. Dia 02 de outubro de 2014.

BOOK_LIVRO1.pdf 578 29/12/2014 11:20:46



Público presente durante a Oficina de Validação do Produto 3 – Estudos de Prospecção e Escolha dos Cenários de Referência e do Produto 4 – Diretrizes e Estratégias para Implementação do PERS. Dia 02 de outubro de 2014.

Anexo 2 – Listas de Presença

Nome	Instituição
Adrian Romano	Terra Viva
Adriana Leite Tavares	CODEVASF
Adriana Virgínia S. Melo	IFS/M&C Engenharia
Adriano	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis - MNCMR
Adriano de J. Lima	IFS/SE
Adriano dos Santos	Central Recicle
Agnes Vieira S. Oliveira	Sec. Meio Ambiente - Aquidabã
Alcides A. de Araújo	FANESE
Alessandra Tavares	M&C Engenharia
Alex Sandro Rodrigues Santos	Prefeitura - Japaratuba
Alexsandro Bueno	SES/DIVISA
Aline Lima dos Santos	Prefeitura Municipal de Itabaiana
Alisson Cruz Machado	P. M. N. S. Socorro
Amanda Oliveira	AGRAR - Apoio a CODEVASF
Ana Amelia Machado de Freitas	CEHOP / SEINFRA

BOOK_LIVRO1.pdf 579 29/12/2014 11:20:46

Ana Carla Fonseca dos Santos	Secretaria de Obras - Pedra Mole
Ana Cristina Santos Macedo	PRONESE
Ana Karla Fonseca	Sec. Obras - Pedra Mole
Ana Paula M. Mendonça	Prefeitura Municipal de Itabaiana
Andrea Sousa	FANESE
Andressa Bezerra Soares	CAIXA Econômica Federal
Angela Machado	SEED
Anna Luiza Ferreira de Santana	SEMARH/SQS
Anselmo Araújo Matos	ADEMA
Augusto Cesar Gois	Sec. Meio Ambiente - Carmópolis
Bruno Araujo	SEMADER - Lagarto
Caio Marcelo V. Teles de Menezes	Consórcio do Agreste Central Sergipano
Caio S. M. Dantas	-
Cantidiano Carlos	SEMED/ASPLAN - São Cristóvão
Carla Cristina V. Lima	FETASE
Carlinhos	Técnico de Macambira
Carlinhos do PL	Prefeitura - Frei Paulo
Carlos Augusto Carvalho Messias	SEMARH
Carlos Henrique de Morais	SEINFRA
Carolina D. de Almeida	TORRE
Carolina Geisel	TERRA VIVA
Catarina Nascimento de Oliveira	UFS/M&C Engenharia
Clarita Araújo	TORRE
Claudia Andrade Ribeiro Sarmento	SEDURB
Claudia Pereira da Silva	Sec. Esp. de Políticas para as Mulheres - SEPM/ Aracaju
Claudia Ruberg	UFS / M&C Engenharia
Claudio Júlio Mendonça Filho	DESO
Clécio	Condutor – Pedra Mole
Cledison de S. Oliveira	Poço Verde
Cleomarcio Delfino	PMP
Cleverton dos Santos	IFS
Cristiane Barreto	SEMARH
Dailson Dantas dos Santos	Secretaria da Agricultura de Nossa Senhora Aparecida
Daniel Morais de Almeida	Prefeitura de Lagarto
David da Silva Santos	Prefeitura de Tobias Barreto

BOOK_LIVRO1.pdf 580 29/12/2014 11:20:46

Diego Araújo L. Silva	PGM/São Cristóvão
Diego da Silva	INCRA
Diego S. Cardoso	Prefeitura De Maruim
Dijalli Ferreira Aragão	Secretaria do Meio Ambiente de Glória
Diogo Brasil R. Costa	Dir. Meio Ambiente - Indiaroba
Domingos dos Santos	Catador - Itabaianinha
Ediane Soares	SEMARH/SQS
Edilson Nascimento	SEBRAE
Edivânia dos Santos	P. M. Boquim
Edson Santana	Prefeitura - Poço Redondo
Eduardo B.	SEMA/PMA
Eduardo Filho	Secretaria da Agricultura - Pedra Mole
Edvaldo Mota	SEMA - Prefeitura Aracaju
Eliana Borges	Palácio Museu Olímpio Campos
Eliana Cássia Araújo Dantas de Almeida	FANESE
Elisio	SEIMA - São Cristóvão
Elvis Lima Moura da Silva	M&C Engenharia
Emanuel Messias	DNOCS
Emanuela de S. Almeida	Sec. Meio Ambiente
Emanuelly G. da Igreja	IFS/SE
Emerson Carvalho	M&C Engenharia
Emília Carvalho	Estre Ambiental
Emília Coelho	ESTRE
Endo Costa	Prefeitura de Telha
Estácio A. M. de Matos	Prefeitura Municipal Nossa Senhora das Dores
Evaldino Andrade Calazans	Consórcio da Grande Aracaju

BOOK_LIVRO1.pdf 581 29/12/2014 11:20:46

(Continuação)	
Nome	**Instituição**
Evanusia Maria dos Santos	Conselho Municipal/ Sec. De Educação - Itabaianinha
Fabio Henrique Santos	Secretaria de Obras - Lagarto
Felipe Levy G. Santos	IFS/SE
Flávia Dantas Moreira	IFS/SE
Francisco Pedro Jesus	SERGIPE TEC
Geferson Souza	Prefeitura - Siriri
Gicelma T. Santos	FUNASA
Gil Barreto dos Santos	Sec. Educação - Japaratuba
Gilberto Souza Filho	Sec. de Agricultura e Meio Ambiente - Itabaianinha
Gildo de Oliveira	Planejamento - P. M. Riachuelo
Gilton Alves	Prefeitura - Riachuelo
Gilvan de Jesus Santos	FUNASA
Givanilda Santana Bispo	Associação de Moradores do São Braz
Givanildo	Delegado de Nossa Senhora do Socorro
Glauber Warnack Souza	Secretaria da Agricultura de Santa Rosa de Lima
Graziele C. de Lima	IFS/SE
Guelma Santos	FUNASA
Hugo Carlos	ATES - Poço Redondo
Ilka Falcão Jasmin Santos	Dep. Meio Ambiente - Estância
Isabel Santos	Secreataria de Meio Ambiente - Nossa Senhora Aparecida
Isabella F. N. Mynard	SENAI
Ismeralda Barreto	SAMARA / SQS
Italo Santos	ESTRE
Ivanildo Moura dos Santos	Prefeitura de Riachão do Dantas
Izaclaudia Santana	Sindicato da Construção Civil
Izadora	NORCON
Janecleide de J. Franco	IFS/SE
Jean Carlos do Nascimento Ferreira	Consórcio do Sul e Centro Sul Sergipano
Joana Angelica C. Buarqui	Ipesaúde/SENAC
João Alexandre de Freitas Neto	Centro Dom José Brandão de Castro
João Batista F. Lima	FUNASA

BOOK_LIVRO1.pdf 582 29/12/2014 11:20:46

João Cesar Silva Fernandes	Banco do Brasil
João Eudes L. de Oliveira	Banco do Nordeste
João S. Daniel	ALESI
Joelma Almeida do Nascimento	IFS/SE
Joelma C. Vilar	M&C Engenharia
Jose A. Lima	Presidência do Consórcio do Baixo São Francisco Sergipano
José A. Santos	Catador - Pedrinha
José Agnaldo Araujo Melo	Sec. Meio Ambiente - Santa Luzia do Itanhi
José Américo	SEBRAE
José Antônio da Silva	Sec. Municipal de Agricultura - Japoatã
José Daltro Filho	UFS/M&C Engenharia
Jose Dantas Filho	CODEVASF
Jose de Araujo Leite Neto	Presidência do Consórcio da Grande Aracaju
José Fabiano C. Costa	P.M. Divina Pastora
José Fernandes da Silva	Prefeitura/Sec. Meio Ambiente - Poço Redondo
José Holanda Neto	SEAGRI
José Joaquim S. Santos	SEMARH - Japaratuba
José Marcio	Secretaria da Agricultura de Campo do Brito
José Neto	SEDHUC/ARACAJU
Jose Nilton dos Reis	SEMARH/SQS
José Roberto	Prefeitura - Divina Pastora
José Rodolfo S. Siqueira	SMS - Simão Dias
José Valdene	
José Wellington Carvalho Villar	IFS/M&C Engenharia
Josefa da Assunção	CEAS
Josefa Gilvan	Técnico de Frei Paulo
Josefa Soeli Barbosa de Jesus	SMS - Simão Dias
Josiene Lima	M&C Engenharia / IFS
Juciana Santos Moura	Catadora - Capela
Jucilene dos Santos	Prefeitura - Brejo Grande
Juliana Santana Sousa	Prefeitura de São Domingos
Juracy Cardoso	Sec. De Agricultura
Jussara Ferreira Santos	Sec. Municipal de Saúde - Itabaianinha

BOOK_LIVRO1.pdf 583 29/12/2014 11:20:46

Jussara Santos Vieira	Cooperativa de Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju - CARE
Karen Viviane S. de Andrade	SETUR / PRODETUR
Kelly Silveira	P. M. Maruim
Kelma Maria Nobre Vitorino	Instituto Federal de Sergipe
Kelma Maria Vitorino	IFS - Aracaju
Kênia Marcati de Souza	FIES
Laís Silva Ramos	Secretaria de Obras de Lagarto
Larissa do Nascimento Fonseca Sá	Sec. Municipal de Saúde N. Sra das Dores

(Continuação)

Nome	Instituição
Larissa Mary de Barros	SEMARH
Leandro Santana Conceição	PMSD
Lício Valério Lima Vieira	M&C Engenharia
Lidiane Rosa	Instituto G Barbosa
Lilian Menezes de Jesus	CMDS/Indiaroba
Lizaldo Vieira dos Santos	MOPEC
Lizandra de Gois Santana	Secretaria se Obras - Campo so Brito
Lucas Oliveira Soares	SEMA - Aracaju
Luciana C. Mendonça	UFS/M&C Engenharia
Luciano Melo	IFS/M&C Engenharia
Lucivanio de Araujo	FETASE
Luiz Antônio Araujo Mendonça Filho	Secretaria de Meio Ambiente de Aracaju
Luiz Carlos Sousa Silva	DESO
Luiz Roberto Fontes Souza	IFS
Manoel Messias Vasconcelos	B. B. H. R. Sergipe / P. M. N. S. Socorro
Mara Régia F. Viana Alves	Petrobrás - UO SEAL
Marcel Barreto	SEMARH/SQS
Marcela Costa	Universidade Tiradentes
Marcelo Barbosa dos Santos	Prefeitura - Japaratuba
Márcio Aragão	Sec. De Agricultura - Feira Nova
Márcio Macêdo	
Marcos Oliveira	Consórcio do Baixo São Francisco Sergipano
Maria A. Souza	CONDEMA - Japaratuba
Maria Amélia Santos Batista	Conselho Municipal de Saúde - Capela
Maria Aparecida	CONDEMA - Japaratuba

BOOK_LIVRO1.pdf 584 29/12/2014 11:20:46

Maria Bastos de Araujo	Prefeitura de São Domingos
Maria Conceição Silva Cruz	SEED
Maria das Graças	Prefeitura de Itaporanga
Maria de Fátima	SEMARH/SQS
Maria de Socorro Ferreira da Silva	UFS
Maria Edivânia dos Santos	Cons. Mun. De Educação - Itabaianinha
Maria Elisa da Cruz	M&C Engenharia
Maria Elisabete Nunes	Superintendência do Consórcio do Agreste Sergipano/ Prefeitura de Propriá
Maria Gilvânia N. dos Santos	Sec. Meio Ambiente - Cristinápolis
Maria José Aguiar Moura	Prefeitura e Sec. De Meio Ambiente - Malhada dos Bois
Maria Olivia	Sistema de Inf. e Meio Ambiente - São Cristóvão
Maria Vaneilde da Rocha	Banco do Nordeste

(Continuação)

Nome	Instituição
Marina Feitosa	Prefeitura - Itabaiana
Mário J. C. Freire	ALESI
Max A. Leahy	IFS/SE
Max Weber Filho	Secretaria de Obras - Campo do Brito
Maxmüller de Andrade Moura	SEMARH/SQS
Mayara Almeida de Oliveira	Prefeitura - Campo do Brito
Mayra Mendonça Morais	PRONESE
Mércia Couto Quaranta	M&C Engenharia
Monise Alves de Melo	Secretaria do Meio Ambiente - Cedro de São João
Nayla da Silva Aragão	
Nicanor Moura Neto	CREA
Nivaldo Cravo de Brito	Sec. Mun. de Meio Ambiente e Agricultura - Ilha das Flores
Osvaldo Kazumi Asanuma	M&C Engenharia
Pablo Brayner	Prefeitura - Pacatuba
Patricia Carvalho	M&C Engenharia
Patrícia Maia Brandão Pereira	CEE
Pauliana	P. M. Boquim
Paulo Amaral	Secretário – Santo Amaro das Brotas

BOOK_LIVRO1.pdf 585 29/12/2014 11:20:46

Paulo Freire de Carvalho Filho	M&C Engenharia
Paulo Menezes	M&C Engenharia
Paulo Rogério Cézar	CAIXA Econômica Federal
Paulo Sérgio Melo	PML
Pedro Alves Melo	Sec. Meio Ambiente - Capela
Quitéria da Silva	Reviravolta - Nossa Senhora do Socorro
Reginaldo S. Sá	STTR - Nossa Senhora das Dores
Ricardo V. G. Vieira	IFS/SE
Rivaneide Farias da Silva	STTR - Capela
Robson R. Santos	Secretário Adjunto - Santo Amaro das Brotas
Rosivania dos S. Marques	IFS
Rui Barbosa Leal	Prefeitura - Tomar do Geru
Rui Marcelo	Prefeitura - Nossa Senhora Aparecida
Samuel Rodrigues Shuster	CDL
Sarita S. Campos Pinheiro	IFS
Sergio C. Borges	Voluntário de Propriá
Silvania Santos	Reviravolta - Nossa Senhora do Socorro
Simone V. Cabral	CONAQ - Japoatã
Susi Alves da Silva	Prefeitura - Itabaiana
Talita de Oliveira	SEMARH/SQS
(Continuação)	
Nome	**Instituição**
Tânia Ribeiro dos Santos	SEMARH/SQS
Tânia Santos de Jesus	SENAC
Tatiane Tavares	Secretaria de Itaporanga
Telma Oliveira	STTR - Nossa Senhora Aparecida
Terezinha A. F. Araujo	PRONESE
Thiago Lima da Silva	IFS - Campus Glória
Thiago M. Santos	PM/ITABI
Thiago Sales de Mendonça	P.M. Divina Pastora
Tilak Oliveira Müller	Estudante - Aracaju
Uala Machado	Sec. Agricultura - Canindé de São Francisco/ Monte Alegre de Sergipe
Valdinete Paes de Jesus	SEMARH/SQS
Valdir Bispo dos Santos	Prefeitura de Santa Rosa de Lima

BOOK_LIVRO1.pdf 586 29/12/2014 11:20:46

Valdir Passos	Superintendência do Consórcio do Agreste Sergipano
Vanessa S. S. Almeida	Secretaria de Obras - Campo do Brito
Vânia Junqueira Rodrigues	SEIDES
Vera Lúcia Alves França	UFS/M&C Engenharia
Vera Lúcia Silva Cardoso	SEMARH
Verônica Passos	P. M. Boquim
Vicente O. Bispo	Empresário - Itabaiana
Vicente Oliveira	Prefeitura - Itabaiana
Vilson S. A.	Secretaria de Meio Ambiente - Pinhão
Virgilio J. Andrade	Prefeitura de Tobias Barreto
Wallysson Prata	SEMADER - Lagarto
Wilson Nascimento	Prefeitura Municipal - General Maynard

Anexo 3 – Lista dos membros do Comitê Diretor

Instituição	Representante
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH	Vera Lúcia Silva Cardoso (Titular)
	Valdinete Paes S. Jesus (Suplente)
Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA)	Anselmo Araujo Matos (Titular)
	Rogéria Elma de Santana Araújo (Suplente)
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico em Resíduos Sólidos do Baixo São Francisco Sergipano	José Marcos de Oliveira Silva (Titular)
	Cleomárcio Delfino Lima (Suplente)
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico em Resíduos Sólidos do Sul e Centro-Sul Sergipano	Verônica Paixão dos Santos Fernandes Passos (Titular)
	José Costa de Santana Irmão (Suplente)
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico em Resíduos Sólidos do Agreste Central Sergipano	Caio Marcelo Valença Teles de Menezes (Titular)
	Valdir Passos Santana (Suplente)
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico em Resíduos Sólidos da Grande Aracaju	Evaldino Andrade Cruz (Titular)
	Crislaine Costa Calazans (Suplente)

BOOK_LIVRO1.pdf 587 29/12/2014 11:20:46

Anexo 4 – Lista dos membros do Grupo de Sustentação

Instituição	Representante
Associação da Comunidade Quilombo do Povoado Mocambo	
ALESI	
Banco do Brasil	
Banco do Nordeste	João Eldes L. de Oliveira (Titular)
	Maria Valneide da Rocha (Suplente)
Centro Dom José Brandão de Castro	João Alexandre de Freitas Neto (Titular)
	Marcelo Farias Menezes (Suplente)
CODEVASF	Sérgio Hughes Carvalho (Titular)
	José Dantas Filho (Suplente)
CDL	Samuel Rodrigues Shuster (Titular)
Central Recicle	Adriano dos Santos (Titular)
CONDURB	
CEAS	Josefa de Assunção Souza Brito Lisboa (Titular)
CEE	Eliana Borges de Azevedo (Titular)
	Patricia Maia Brandão Pereira (Suplente)
CES	
CEMA	
CREA	Jorge Roberto Silveira (Titular)
CARE	Jussara Santos Vieira (Titular)
DESO	Claudio Júlio Mendonça Filho (Titular)
	Arivaldo Ferreira de Andrade (Suplente)
EMBRAPA	Manoel Moacir Costa Macedo (Titular) (Presidente)
ESTRE	Frederico Lima (Titular)
	Carla CristinaValois (Suplente)
FETASE	Lucivânio de Aragão (Titular)
	Carla CristinaValois Lima
FIES	Kenia Sousa (Titular)
	Antonio Martins de Oliveira Rocha (Suplente)
FUNASA	Gilvan de Jesus Santos (Titular)
	João Batista Figueiredo Lima
Cooperativa de Catadores de Lagarto	João Francisco Rodrigues (Titular)
IBAMA	Regis Fontana Bispo (Titular)
	Marcelo Brandão José (Suplente)

BOOK_LIVRO1.pdf 588 29/12/2014 11:20:46

IFS	Kelma Maria Vitorino Almeida (Titular)
	Marcos Luciano Alves Barroso (Suplente)

(Continuação)

Instituição	Representante
INCRA	Cláudio Júlio Machado Mendonça Filho (Titular)
Instituto G Barbosa	
Ministério Público	Fernanda Silva Costa (Titular)
	Caio Nabulo Dávila Oliveira (Suplente)
Presidência do Consórcio da Grande Aracaju	José de Araújo Leite Neto (Laranjeiras)
Presidência do Consórcio do Agreste Sergipano	
Presidência do Consórcio do Baixo São Francisco	José Américo Lima (Propriá)
Presidência do Consórcio do Sul e Centro Sul Sergipano	Jean Carlos Nascimento
MNCMR	Valneide Ribeiro dos Santos (Titular)
MOPEC	Lizaldo Vieira dos Santos (Titular)
PRONESE	Terezinha A. F. Aragão (Titular)
	Ana Cristina Santos Macedo (Suplente)
SEBRAE	Edilson Nascimento (Titular)
	Angela Maria de Souza
SEDURB	Claúdia Andrade Ribeiro Sarmento (Suplente)
SENAC	Tania Santos de Jesus (Titular)
SEED	Maria Conceição Silva Cruz (Titular)
SEIDS	
SEINFRA	Carlos Henrique de Morais (Titular)
	Ana Amélia Machado de Freitas (Suplente)
SEMA	
SES	
SENAI	Isabela F. N. Maynard (Suplente)
SASAC	Daniela Bento Alexandre (Titular)
TORRE	José Antônio Torres Neto (Titular)
UFS Ambiental	
UNIT	
CAIXA	

BOOK_LIVRO1.pdf 589 29/12/2014 11:20:46

Anexo 5 – Notícias divulgadas na mídia



Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS-SE

- **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS/SE)**
- Projeto de Mobilização Social e Divulgação
- Cronograma geral de atividades do PERS-SE
- I Oficina do Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS
- Cronograma Geral das Atividades do PERS-SE
- Cronograma de Reuniões do Comitê Diretor do PERS-SE
- Relatório Final do Produto 2
- Relatório Final do Produto 3
- Relatório Final do Produto 4
- Fale conosco atráves do e-mail pers.se@semarh.se.gov.br

- **Plano de Resíduos Sólidos do Baixo São Francisco (PGIRS/BSF)**
- Cronograma Geral de Atividades do PIRS-BSF
- Projeto de Mobilização Social e Divulgação
- Folder da I Oficina de Construção do PIRS/BSF
- 2° momento da I Oficina de Construção do PGIRS do BSF
- Fale conosco atráves do e-mail pgirs.bsf@semarh.se.gov.br

- **Plano de Resíduos Sólidos do Sul e Centro Sul (PGIRS/SCS)**
- Cronograma de atividades do plano do Sul e Centro Sul
- Projeto de Mobilização Social e Divulgação
- I Oficina da Construção do Plano Intermunicipal do Consórcio Público de Saneamento do Sul e Centro Sul
- Divulgação da oficina no site da Prefeitura de Boquim
- Folder da oficina
- Fale conosco atráves do e-mail pgirs.scs@semarh.se.gov.br

- **Plano de Resíduos Sólidos do Agreste Central (PGIRS/AC)**
- Projeto de Mobilização Social e Divulgação - Produto 1
- Convite da I Oficina de Construção do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Consórcio Público do Agreste Central
- Fale conosco atráves do e-mail pgirs.ac@semarh.se.gov.br

- **Plano de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju (PGIRS/GA)**
- Fale conosco atráves do e-mail pgirs.ga@semarh.se.gov.br

BOOK_LIVRO1.pdf 590 29/12/2014 11:20:46

c) Notícias divulgadas na mídia



SEMARH : Semarh dará início à elaboração do Plano de Resíduos Sólidos do Estado

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh) irá realizar em 23 de julho desse ano, a 1 Oficina da Construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS). O objetivo é compartilhar com os agentes públicos a criação do plano estadual.

Segundo o secretário da Semarh, Genival Nunes, para a condução coletiva e consistente do processo de formulação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos se faz necessário a formação de um processo participativo, ordenado e eficiente, permitindo a estruturação adequada de instâncias de coordenação e representação.

"Para que tomem conhecimento e se apropriem do conteúdo destas leis para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, é necessário a constituição de um grupo de sustentação, fórum de caráter político de participação social do setor público e da sociedade, constituído por representantes de setor público e da sociedade organizada e instituições de âmbito estadual ou regional, além mesmo de instituições locais", salientou Genival Nunes.

Destaca ainda que esse grupo será responsável por garantir debates e o engajamento de todos os segmentos ao longo do processo participativo, assegurando assim a consolidação das políticas públicas de resíduos sólidos.

De acordo com a superintendente de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Semarh, Fátima Maynard, para a formação do grupo de sustentação cada instituição envolvida com a elaboração do PERS foi solicitado que dois técnicos da instituição sejam apresentados na condição de titular e suplente, assegurando melhor engajamento das instituições ao grupo.

A oficina acontecerá no auditório da Secretaria de Estado da Inclusão, Assistência e Desenvolvimento Social – SEIDES, no dia 23 de julho, às 9h.

Histórico

O Brasil conta com um arcabouço legal que estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), subsidiada por meio da Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2005).

BOOK_LIVRO1.pdf 591 29/12/2014 11:20:46

Webmail
Login
.....
Ok

INFONET Cidade buscar

Cidade
Especiais
Notícias
Fotos antigas
Infográficos

Notícias
Cidade
Cultura
Economia
Educação
Esporte
Política
Saúde

Diversão
Agenda
Cinema
Eventos
Promoções

Especiais
IR 2013
São João
Sergipanidade

Serviços
Blogs
Classificados
Empresas
Webmail

Assine
BANDA LARGA
Condomínio
Link Dedicado
Voice
DATACENTER
Hospedagem
Cloud Computing
Colocation
Servidor Dedicado
SERVIÇOS
Helpdesk

Infonet → Cidade → Notícias Compartilhar:

23/07/2013 - 18:53

Lixões devem deixar de existir até 2014

Sergipe conta atualmente com quatro consórcios



Encontro aconteceu no auditório da Seplan (Foto: Ariel Internet)

Sergipe já deu o pontapé inicial para a implantação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos no Estado. Até 2014 os lixões devem ser erradicados em todo país. Dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apontam que em 2008, o Brasil possuía em média 2.906 lixões distribuídos em 2.810 municípios.

O prefeito do município de Laranjeiras e presidente do Consórcio da Grande Aracaju, José de Araujo Leite Neto, destacou que o objetivo maior da implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é para a erradicação dos lixões.

"Temos até fevereiro de 2014 a obrigatoriedade de dar uma destinação aos resíduos sólidos e aos lixões que não poderão mais existir. Além de ser uma determinação legal, o estado está colocando a disposição, dividindo os municípios em consórcios para que possa elaborar um Plano Estadual e Intermunicipal de Saneamento e Resíduos Sólidos para que possamos atender a legislação, e aí sim, acabar com esses lixões que se assolam por anos em nossos municípios", informa.

Na tentativa de dar prosseguimento a elaboração do Plano de Resíduos Sólidos no Estado de Sergipe, integrantes da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos consórcios integrados participaram de um encontro realizado nesta terça-feira, 23, no auditório da Secretaria de Estado e Inclusão Social (Seides). O objetivo foi discutir a validação do Produto 1: Mobilização Social e Divulgação- Referente à Construção do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe.



Fátima Maynard diz que elaboração do Plano de Resíduo já está avançado em SE

Representando o secretário do Meio Ambiente, Genival Nunes, a superintendente de Qualidade Ambiental da Semarh, Fátima Maynard, destacou que o plano é para atender a Política de Resíduo Sólido. "Esse produto é a primeira oficina para a validação do projeto de mobilização e divulgação para a construção desse Plano Estadual de Resíduos Sólidos. O plano é um projeto do estado para atender a Política Nacional de Resíduo Sólido que nos obriga quanto órgão, a organizar o sistema de resíduo. O que o estado está fazendo hoje é fomentar a importância integrada à política de resíduo sólido em Sergipe", diz.

Consórcios

Sergipe conta hoje com quatro Consórcios Públicos de Saneamento Básico, sendo eles o do Baixo São Francisco com a participação de 28 municípios e sede em Propriá, o consórcio do Agreste formado por 20 municípios, o do Sul e Centro Sul com 16 municípios e o da Grande Aracaju composto por 8 municípios consorciados.



Prefeito de Laranjeiras diz que lixões devem ser erradicados até fevereiro de 2014

Fátima Maynard evidencia ainda que a elaboração do Plano de Resíduo Sólido já está avançada em Sergipe. "O trabalho já está acontecendo, já temos os consórcios consolidados, formados, já discutindo. Hoje pensar em resíduo é pensar em reciclado, nos retornáveis, usar aterro pra ter destinação correta dos rejeitos, mas a gente precisa também pensar no homem inserido nesse processo que é o nosso catador, de organização deles para se ter um trabalho efetivo", afirma.

Por Aline Vasconcelos

Últimas na Infonet

09:26 - Dona morre após ir de hospital em São Paulo e passa bem

08:54 - Programa de Atração e Desenvolvimento de Recursos

08:49 - VCA começa a pagar salários às 15 horas

08:21 - Bombeiros retiram parede presa à cabeça de criança

01:59 - Conselho Federal da OAB lançará campanha em Sergipe

Blogs



Cláudio Nunes
Como gravar e transmitir manifestações



Cristian Góes
Liberdade, Judiciário e "meia palavra basta"

Classificados - Anuncie grátis

Apartamentos para venda: OPORTUNIDADE NO PORTAL DA BARRA

Apartamentos para venda: PARK LANE

Casas para venda: CASA NO BAIRRO AMERICA

Acessórios e periféricos: Volante CLONE SPORT RACING Pouco Uso

Telefones celulares: CELULAR SAMSUNG WAVE ÓTIMA OPORTUNIDADE

Casas para venda: Casa no Orlando Dantas

Veja Também

Promoções
Participe das promoções do Portal Infonet

E-ventos
Veja as fotos das baladas mais disputadas da cidade

BOOK_LIVRO1.pdf 592 29/12/2014 11:20:46

BOOK_LIVRO1.pdf 593



C-4 ARACAJU, SÁBADO, 13 DE JULHO DE 2013 VARIEDADES JORNAL DA CIDADE

PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh) irá realizar em 23 de julho deste ano, a I Oficina da Construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS). O objetivo é compartilhar com os agentes públicos a criação do plano estadual.

29/12/2014 11:20:46



BOOK_LIVRO1.pdf 594 29/12/2014 11:20:46

Comitê se reúne para validar diagnóstico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos

Data 31/07/2013 14:47:40 | **Assunto:** SEMARH

Aconteceu na manhã de hoje, 31, uma reunião com o Comitê Diretor do Plano Estadual de Resíduos Sólidos a fim de apresentar e validar o primeiro relatório parcial do diagnóstico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SE). A reunião aconteceu no auditório da Adema e contou com a participação de representantes de instituições governamentais e dos Consórcios Intermunicipais de Resíduos Sólidos.

Aconteceu na manhã de hoje, 31, uma reunião com o Comitê Diretor do Plano Estadual de Resíduos Sólidos a fim de apresentar e validar o primeiro relatório parcial do diagnóstico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SE). A reunião aconteceu no auditório da Adema e contou com a participação de representantes de instituições governamentais e dos Consórcios Intermunicipais de Resíduos Sólidos.

Durante a reunião, um dos assuntos discutidos foi em relação ao aspecto sócio econômico e ambiental do diagnóstico que está sendo desenvolvido no Estado. De acordo com a coordenadora do Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Semarh, Valdinete Paes, esse aspecto tem a influência em relação à geração de resíduos sólidos.

"Um fato importante sobre esse aspecto foi à atualização de informações para os membros do referido grupo. Essas informações irão trazer um direcionamento positivo para as ações das instituições e municípios", disse.

Ainda segundo Valdinete, foi concluída na reunião a validação do relatório parcial do segundo produto do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. "Após essa validação partiremos para o segundo relatório do diagnóstico, que, contemplará os vários tipos de resíduos sólidos conforme a classificação expressa na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)", afirmou.

Plano Estadual

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe está sendo elaborado pela empresa M&C Engenharia e é composto por quatro produtos. São eles: O projeto de mobilização social e divulgação, o diagnóstico, o estudo de prospecção e escolha de cenários de referência e as diretrizes e estratégias para a implementação do PERS.

"Esse plano será elaborado em um prazo de 12 meses com previsão de finalização em maio de 2014. O plano contribuirá fortemente para a adequação do Estado de Sergipe às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos, viabilizando os futuros repasses dos recursos pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA)", afirmou a diretora da M&C Engenharia, Patrícia Carvalho.

Participação

Participaram da reunião membros ALESI, Funasa, Pronese, Sedurb, Seinfra, Semarh,

BOOK_LIVRO1.pdf 595 29/12/2014 11:20:46

Está notícia foi publicada no Portal do Meio Ambiente
http://www.semarh.se.gov.br

Endereço desta notícia:
http://www.semarh.se.gov.br/modules/news/article.php?storyid=1652

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS

Destaques do Governo

SERGIPE TRABALHANDO PRA VOCÊ

Meio Ambiente

Melhorando a qualidade ambiental em Sergipe

SEMARH : Comitê discute validação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos

em 18/10/2013 11:41:16



Aconteceu na manhã desta sexta-feira, 18, uma reunião com o Comitê Diretor do Plano Estadual de Resíduos Sólidos a fim de apresentar e validar o segundo relatório parcial do diagnóstico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SE). A reunião aconteceu no auditório da Adema e contou com a participação de representantes de instituições governamentais e dos Consórcios Intermunicipais de Resíduos Sólidos.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe está sendo elaborado pela empresa M&C Engenharia e segundo a coordenadora do Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Semarh, Valdinete Paes, ele é composto por quatro produtos.



"Esses produtos se caracterizam no projeto de mobilização social e divulgação, o diagnóstico, o estudo de prospecção e escolha de cenários de referência e as diretrizes e estratégias para a implementação do PERS", destacou.

Ainda segundo Valdinete um dos assuntos discutidos durante a reunião foi em relação ao panorama dos resíduos sólidos no Estado. "Ele corresponde ao diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos, a caracterização socioeconômica e ambiental de Sergipe, as atividades geradoras de resíduos sólidos, a situação dos resíduos e áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos e áreas órfãs", destacou.

Comentou ainda que referente a esse panorama houve a promoção de um estudo de campo, em que foram levantadas informações por meio de um questionário sobre as principais atividades de resíduos sólidos que a população gera.

"A maioria desses vestígios gerados pelos municípios sergipanos se

BOOK_LIVRO1.pdf 597 29/12/2014 11:20:46

consiste em resíduos úmidos, domiciliares", comentou Valdinete, pontuando que a partir desse apanhado de informações o Comitê irá traçar estratégias para melhorar a questão dos resíduos sólidos a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

Destacou também que ao final da apresentação desse produto, será estabelecida uma data para a divulgação da 2º Oficina do PERS/SE, em que todos os municípios sergipanos poderão participar.

O Plano

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SE) será elaborado em um prazo de 12 meses com previsão de finalização em maio de 2014. Esse instrumento irá contribuir fortemente para a adequação do Estado de Sergipe às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos, viabilizando os futuros repasses dos recursos pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA).

Participação

Participaram da reunião membros da Semarh, Adema, M&C Engenharia, Consórcio do Agreste Sergipano, Baixo São Francisco, e Sul e Centro Sul.



Desenvolvido pela EMGETIS com Software Livre - Xoops

Produtos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos são apresentados ao conselho

Data 14/01/2014 12:50:00 | **Assunto:** SEMARH



Por intermédio da Secretaria de Estado do meio Ambiente e dos Recursos Hídricos produtos que resultarão na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS) foram apresentados na manhã desta terça-feira, 14, para apreciação do Conselho Diretor do PERS. A reunião ocorreu no auditório da Adema.

Por intermédio da Secretaria de Estado do meio Ambiente e dos Recursos Hídricos produtos que resultarão na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS) foram apresentados na manhã desta terça-feira, 14, para apreciação do Conselho Diretor do PERS. A reunião ocorreu no auditório da Adema.



Foi apresentado ao conselho o Produto 2, que são relatórios inerentes às Áreas Degradadas e a Situação dos Resíduos Sólidos do Estado. Os produtos hoje apresentados, somados aos anteriores já aprovados pelo conselho, fazem parte das atividades previstas no processo de elaboração do PERS, e se configura como a base orientadora das fases correspondentes ao prognóstico e a elaboração de diretrizes e estratégias de implementação das ações.

Fazem parte do Conselho diretor, os superintendentes dos três consórcios públicos de Saneamento Básico de Sergipe: Agreste Central, Baixo São Francisco Sergipano, e o da Grande Aracaju. Também, representantes da Administração Estadual do Meio Ambiente (Adema) e da Semarh.

Segundo o superintendente do consórcio do Agreste, Caio Marcelo Valença, a importância do conselho é grande. "Pela condição de referendarmos o que está sendo elaborado para o PERS em Sergipe", destacou Caio Marcelo.

O PERS

BOOK_LIVRO1.pdf 599 29/12/2014 11:20:46



O PERS é consequencia 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 Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) 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).

O PERS tem a perspectiva de ser finalizado em maio desse ano. Esse instrumento irá contribuir fortemente para a adequação do Estado de Sergipe às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos, viabilizando os futuros repasses dos recursos pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA) para o Estado.

Está notícia foi publicada no Portal do Meio Ambiente
http://www.semarh.se.gov.br

Endereço desta notícia:
http://www.semarh.se.gov.br/modules/news/article.php?storyid=1819

BOOK_LIVRO1.pdf 600 29/12/2014 11:20:46

Municípios de Sergipe validam etapas da elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos

Sob a coordenação geral da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, foi realizada mais uma oficina para Construção do Plano de Resíduos Sólidos de Sergipe (Pers). Com a participação de prefeitos, secretários municipais, instituições públicas do Estado, além dos municípios que compõem os quatro consórcios públicos de Saneamento Básico de Sergipe, o evento ocorreu no auditório da Codise, a partir das 9h.

A primeira etapa da oficina ocorreu no ano passado, quando foi apresentado o Projeto de Mobilização Social e de Divulgação do Pers. Nessa segunda-feira, a oficina discutiu e validou o Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado.

"Posteriormente ocorrerão mais duas oficinas, destinada a apresentação do terceiro e quarto produto do plano, que são os Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência e as Diretrizes Estratégicas para Implantação do Pers", explicou a superintendente de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Semarh, Vera Cardoso.

Presente também na construção do Pers de Sergipe, o secretário de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, Genival Nunes, que ressaltou que



O SECRETÁRIO GENIVAL NUNES FALA DURANTE A REUNIÃO

Plano tem perspectiva de ser concluído em agosto deste ano.

"Sergipe vem contribuindo com a Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política norteia a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis.

Para melhor efetivação da Política Nacional em Sergipe, o Estado de Sergipe trabalha na criação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, dos Planos Intermunicipais de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos para os Municípios Consorciados e do Plano Estadual de Coleta Seletiva.

O Plano Estadual de Coleta Seletiva (PECS) contempla os diversos tipos de resíduos sólidos urbanos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes, visando à destinação ambientalmente adequada e a abrangência dos serviços de coleta seletiva no Estado de Sergipe.

Ainda de acordo com Genival Nunes, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado elaborou cartilha norteadora para servir como instrumento de orientação aos municípios sergipanos no processo de implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos nos seus territórios, de forma alinhada com os princípios e diretrizes estabelecidas na referida Lei 12.305/2010.

"É com muito orgulho que apresento o Plano Estadual de Coleta Seletiva para servir como diretriz e orientação aos municípios de Sergipe na implantação da coleta seletiva, o qual contou com a participação efetiva de todos os setores da sociedade, academias e demais instituições".

Ressaltou que os esforços visam à melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos, o fortalecimento da cadeia produtiva da reciclagem e a valorização e inclusão social e produtiva dos catadores e catadoras de materiais recicláveis e reutilizáveis.

JORNAL DO DIA - CADERNO CIDADES p.8 - TERÇA-FEIRA, 22/07/2014

BOOK_LIVRO1.pdf 601 29/12/2014 11:20:46

C-4 ARACAJU, QUARTA-FEIRA, 23 DE JULHO DE 2014 VARIEDADES JORNAL DA CIDADE

RESÍDUOS SOLIDOS



Divulgação

Sob a coordenação geral da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, foi realizada na manhã desta segunda-feira, 21, mais uma oficina para Construção do Plano de Resíduos Sólidos de Sergipe, que contou com a participação de prefeitos, secretários municipais, instituições públicas do Estado, além dos municípios que compõem os quatro consórcios públicos de Saneamento Básico de Sergipe. O evento ocorreu no auditório da Codise.

BOOK_LIVRO1.pdf 602 29/12/2014 11:20:46

INFONET

Plano Resíduos: perspectiva de ser concluído em novembro

12/09/2014

O Comitê diretor do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, formado por técnicos ambientais da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh), da Administração Estadual do Meio Ambiente (Adema) e pelos superintendentes dos quatro Consórcios Públicos de Saneamento Básico de Resíduos Sólidos, esteve reunido na manhã desta sexta-feira, 12, a fim de definir estratégias que provoquem maior celeridade na entrega do produto final do referido plano.



(Foto: Ascom Semarh)

O Comitê Diretor foi constituído em conformidade com as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente (MMA) com a finalidade de dar acompanhamento ao PERS, este, constituído em número de quatro produtos. Desses dois produtos já foram validados: o do Projeto de Mobilização Social e Divulgação do PERS, e o Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado.

Restam ainda ser apresentados os produtos 3 e 4 referentes aos Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência e as Diretrizes Estratégicas para Implantação do Pers. Segundo explica a superintendente de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Semarh, Vera Cardoso, existe a perspectiva de que em novembro deste ano o produto final do PERS já esteja concluído.

"O Comitê se reúne para que os conteúdos dos Produtos 3 e 4 sejam discutidos e validados pelo Grupo de Sustentação - formado por diversos segmentos da sociedade - para aprovação e validação, em uma única oficina, concluído plano estadual de Sergipe", ressalta.

A superintendente destacou que em todo o Brasil já estão prontos os planos dos Estados de Pernambuco, São Paulo e do Rio Grande do Sul. "Sergipe será o primeiro Estado do Brasil que o Plano Estadual de Resíduos Sólido vai ser elaborado com recursos do Ministério do Meio Ambiente", afirmou.

Meta do PERS

BOOK_LIVRO1.pdf 603 29/12/2014 11:20:46

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) é parte de um processo que objetiva uma mudança gradual de atitudes e hábitos, uma mudança na sociedade sergipana com relação aos resíduos, desde a geração até a destinação final.

O plano estadual abrangerá todo o território sergipano. O seu horizonte temporal de vigência será de duas décadas com revisões a cada quatro anos, observando o conteúdo mínimo definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, mediante a Lei 12.305/2010.

Fonte: Ascom Semarh

BOOK_LIVRO1.pdf 604 29/12/2014 11:20:46



SEMARH : Plano Estadual de Resíduos Sólidos tem perspectiva de ser concluído em novembro

em 12/09/2014 10:20:00

O Comitê diretor do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, formado por técnicos ambientais da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh), da Administração Estadual do Meio Ambiente (Adema) e pelos superintendentes dos quatro Consórcios Públicos de Saneamento Básico de Resíduos Sólidos, esteve reunido na manhã desta sexta-feira, 12, a fim de definir estratégias que provoquem maior celeridade na entrega do produto final do referido plano.

O Comitê Diretor foi constituído em conformidade com as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente (MMA) com a finalidade de dar acompanhamento ao PERS, este, constituído em número de quatro produtos. Desses dois produtos já foram validados: o do Projeto de Mobilização Social e Divulgação do PERS, e o Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado.

Restam ainda ser apresentados os produtos 3 e 4 referentes aos Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência e as Diretrizes Estratégicas para Implantação do Pers. Segundo explica a superintendente de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Semarh, Vera Cardoso, existe a perspectiva de que em novembro deste ano o produto final do PERS já esteja concluído.

"O Comitê se reúne para que os conteúdos dos Produtos 3 e 4 sejam discutidos e validados pelo Grupo de Sustentação - formado por diversos segmentos da sociedade - para aprovação e validação, em uma única oficina, concluído plano estadual de Sergipe", ressalta.

A superintendente destacou que em todo o Brasil já estão prontos os planos dos Estados de Pernambuco, São Paulo e do Rio Grande do Sul. "Sergipe será o primeiro Estado do Brasil que o Plano Estadual de Resíduos Sólido vai ser elaborado com recursos do Ministério do Meio Ambiente", afirmou.

Meta do PERS

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) é parte de um processo que objetiva uma mudança gradual de atitudes e hábitos, uma mudança na sociedade sergipana com relação aos resíduos, desde a geração até a destinação final.

O plano estadual abrangerá todo o território sergipano. O seu horizonte temporal de vigência será de duas décadas com revisões a cada quatro anos, observando o conteúdo mínimo definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, mediante a Lei 12.305/2010.

BOOK_LIVRO1.pdf 605 29/12/2014 11:20:46

SEMARH
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
INFORMATIVO ONLINE
02 Out 2014

Plano Estadual de Resíduos Sólidos está prestes a ser entregue ao Estado

Nesta quinta-feira, 2 de outubro, 28 municípios do Estado de Sergipe participaram da Oficina para Validação dos Produtos III e IV do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, o PERS. Sob a coordenação geral da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh), a consulta pública ocorreu no Hotel Riverside, na Orla de Atalaia.



Catadores, secretários municipais, representantes de instituições públicas e privadas, superintendentes dos consórcios públicos de saneamento básico, além de diversos atores da sociedade civil participaram da validação do PERS – o cenário sinaliza a entrega da versão preliminar do Plano de Resíduos Sólidos de Sergipe, a ação faz com que Estado passe a ser o 5º do Brasil a possuir o seu plano estadual.

A versão preliminar do Plano Estadual de Resíduos Sólidos contém os resultados finais dos estudos de prospecção do desenvolvimento socioeconômico do Estado de Sergipe na perspectiva de escolher um cenário de referência para subsidiar a proposição de diretrizes e estratégias para a gestão de resíduos sólidos.

"O plano é um instrumento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e que faz parte de um processo que vem provocar uma gradual mudança de atitude, hábitos e consumo na sociedade sergipana. É um plano que agrega a inclusão social do catador, marco primordial da Política Nacional", externou o secretário de Estado do Meio Ambiente, Genival Nunes.

Ainda sobre o plano, salientou ainda que ele abrangerá todo o território sergipano. O seu horizonte temporal de vigência será de duas décadas com revisões a cada quatro anos, observando o conteúdo mínimo definido na Política Nacional de

BOOK_LIVRO1.pdf 606 29/12/2014 11:20:46

Resíduos Sólidos, mediante a Lei 12.305/2010.

Consulta



Durante a consulta pública foram apresentados os produtos III e IV do PERS, que são referentes aos Estudos de Prospecção e o da Escolha de Cenários de Referência e as Diretrizes Estratégicas para Implantação do PERS. Nos dois últimos fóruns-oficinas realizados também sob a coordenação da Semarh, foram apresentados os produtos I e II, direcionados ao Projeto de Mobilização Social e Divulgação do PERS, e ao Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado, respectivamente.

Na concepção final, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe será composto por dois volumes, foi o que mencionou a superintendente de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Semarh, Vera Cardoso.

Detalha que no volume I do plano constará o Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe. "Nesse volume é apresentado o levantamento da atual gestão de resíduos sólidos no Estado. Já o segundo volume, O plano será composto pelos Estudos de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais. Também, por Cenários e Projeções, Diretrizes, Metas e Ações", explicou Cardoso.

Apreciação popular

Após a validação dos produtos apresentados - ação direta da competência do Comitê Diretor e do Grupo de Sustentação do PERS - a versão preliminar estará disponível para consulta pública no período de 05 de outubro a 4 de novembro deste ano. Documento estará disponível no site da Semarh: www.semarh.se.gov.br

"A consulta pública servirá para colher pareceres e opiniões sobre as informações e análises realizadas com o objetivo de enriquecer e dar transparência ao processo de consolidação deste documento, ampliando a participação da sociedade na tomada de decisão, fundamental para a finalização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos", frisou Vera Cardoso.

Audiências

Os produtos III e IV também serão apresentados durante realização de Audiências Públicas, que ocorrerão com a participação dos municípios que compõem os Consórcios Públicos de Saneamento Básico de Sergipe: Agreste Central, Sul e Centro Sul,

BOOK_LIVRO1.pdf 607 29/12/2014 11:20:46

Baixo São Francisco e Grande Aracaju.

Para ilustrar a importância da modificação de hábitos inerentes a PNRS, seja das indústrias como da população, o Grupo de Teatro Raízes Nordestina, do município de Canindé de São Francisco, fez uma apresentação teatral sobre o uso dos agrotóxicos.

Participação

Participaram da Oficina para Validação dos Produtos III e IV do Plano Estadual de Resíduos Sólidos: o secretário municipal do Meio Ambiente (Sema), Eduardo Marques; os representantes dos Consórcios do Agreste Central Caio Marcelo, do Consórcio da Grande Aracaju, Evaldino Calazans, do Consórcio do Baixo São Francisco, Marcos Antonio, e do Consórcio Sul e Centro Sul, Edivânia Santos; a representante da MC Engenharia, Patrícia Carvalho; a coordenadora do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Valdinete Paz; e representantes de várias instituições e órgãos públicos.

BOOK_LIVRO1.pdf 608 29/12/2014 11:20:46

SEMARH
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

INFORMATIVO ONLINE 12 Set 2014

Plano Estadual de Resíduos Sólidos tem perspectiva de ser concluído em novembro

O Comitê diretor do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, formado por técnicos ambientais da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh), da Administração Estadual do Meio Ambiente (Adema) e pelos superintendentes dos quatro Consórcios Públicos de Saneamento Básico de Resíduos Sólidos, esteve reunido na manhã desta sexta-feira, 12, a fim de definir estratégias que provoquem maior celeridade na entrega do produto final do referido plano.



O Comitê Diretor foi constituído em conformidade com as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente (MMA) com a finalidade de dar acompanhamento ao PERS, este, constituído em número de quatro produtos. Desses dois produtos já foram validados: o do Projeto de Mobilização Social e Divulgação do PERS, e o Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado.

Restam ainda ser apresentados os produtos 3 e 4 referentes aos Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência e as Diretrizes Estratégicas para Implantação do Pers. Segundo explica a superintendente de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Semarh, Vera Cardoso, existe a perspectiva de que em novembro deste ano o produto final do PERS já esteja concluído.



"O Comitê se reúne para que os conteúdos dos Produtos 3 e 4

BOOK_LIVRO1.pdf 609 29/12/2014 11:20:46

sejam discutidos e validados pelo Grupo de Sustentação - formado por diversos segmentos da sociedade - para aprovação e validação, em uma única oficina, concluído plano estadual de Sergipe", ressalta.

A superintendente destacou que em todo o Brasil já estão prontos os planos dos Estados de Pernambuco, São Paulo e do Rio Grande do Sul. "Sergipe será o primeiro Estado do Brasil que o Plano Estadual de Resíduos Sólido vai ser elaborado com recursos do Ministério do Meio Ambiente", afirmou.

Meta do PERS

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) é parte de um processo que objetiva uma mudança gradual de atitudes e hábitos, uma mudança na sociedade sergipana com relação aos resíduos, desde a geração até a destinação final.



O plano estadual abrangerá todo o território sergipano. O seu horizonte temporal de vigência será de duas décadas com revisões a cada quatro anos, observando o conteúdo mínimo definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, mediante a Lei 12.305/2010.

BOOK_LIVRO1.pdf 610 29/12/2014 11:20:47

Anexo 6 – Questionários aplicados

Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe – PERS

M&C Engenharia

SEMARH

QUESTIONÁRIO - INFORMAÇÕES GERAIS E INSTRUÇÕES

1. Caro administrador, o presente questionário tem como objetivo obter dados sobre os resíduos sólidos do seu município e faz parte das estratégias metodológicas para a elaboração do Plano de Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe, uma iniciativa da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

2. O referido plano está sendo elaborado pela empresa sergipana M&C Engenharia, e sua participação enquanto gestor municipal é fundamental para o diagnóstico dos resíduos sólidos e para as propostas de intervenção.

3. Um componente da equipe da M&C Engenharia, devidamente credenciado, enviará por e-mail ou entregará pessoalmente este questionário ao setor responsável pelos resíduos sólidos do seu município e está habilitado a tirar possíveis dúvidas e colaborar no correto preenchimento do presente formulário.

4. Considerando que o questionário será aplicado em todos os municípios sergipanos, o prazo para sua devolução é quinze dias úteis a partir da data registrada no protocolo de entrega do documento.

5. Infelizmente, dado a urgência das demandas para a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, os municípios que não cumprirem os prazos estabelecidos não participarão do estudo e aparecerão nos mapas finais como informação não disponível.

Certo de sua compreensão e sensibilidade para a importância estratégica da questão dos Resíduos Sólidos, uma cordial saudação.

Professor Dr. José Wellington Carvalho Vilar

(Professor do IFS - Coordenador Geral do PERS)

Telefone para contato 9833 8600 ou 9141 4946. E-mail:

wvilar@yahoo.com.br

BOOK_LIVRO1.pdf 611 29/12/2014 11:20:47

A) INFORMAÇÕES GERAIS:

A1. Município:	UF: SE	Ano: 2013

A2. Responsável pelas Informações:			
Nome:		**Fone**	
Cargo:		**E-mail**	
Secretaria		**Fone**	
Data:			

OBS. Se for mais de um responsável, favor especificar nome, cargo e secretaria:

_____

_____

_____

_____

B) CUSTOS OPERACIONAIS E RECURSOS HUMANOS:

B1. Qual o custo médio mensal da Prefeitura com os seguintes serviços de resíduos sólidos?	R$
Coleta do lixo domiciliar.	
Transporte do lixo domiciliar.	
Limpeza pública.	
Destinação final do lixo domiciliar.	
Outros gastos. Especificar:	
Total geral dos resíduos sólidos urbanos.	

BOOK_LIVRO1.pdf 612 29/12/2014 11:20:47

B2. O município cobra pelo serviço de limpeza urbana e/ou coleta de lixo?

( ) Sim. ( ) Não. Em caso positivo, qual a forma de cobrança pelo serviço?

( ) Taxa específica.

( ) Tarifa por serviços especiais.

( ) Taxa junto com o IPTU.

( ) Outra. Especificar_____

B3. Qual o percentual do Orçamento Municipal destinado aos serviços de limpeza urbana?

( ) Até 2%.

( ) Entre 2 e 5%.

( ) Entre 5 e 10%.

( ) Entre 10% e 15%.

( ) Mais de 15%.

B4. Qual o número de pessoas envolvidas nos serviços de resíduos sólidos (Coleta, transporte, limpeza urbana e disposição final do lixo) do Município?

( ) Nenhuma.

( ) Menos de 10 pessoas.

( ) 10 a 20 pessoas.

( ) 20 a 30 pessoas.

( ) 30 a 40 pessoas.

( ) mais de 40 pessoas.

BOOK_LIVRO1.pdf 613 29/12/2014 11:20:47

B5. Quais os profissionais que trabalham com manejo de resíduos sólidos no município?	Quantidade
Engenheiro.	
Tecnólogo da área ambiental.	
Técnico da área ambiental.	
Auxiliar técnico na área ambiental.	
Funcionários sem qualificação na área ambiental.	
Outros profissionais. Especificar:	

B6. Existe algum programa de qualificação de pessoal na área de resíduos sólidos na atual gestão municipal?

( ) Sim. ( ) Não.

Se afirmativo, qual?_____

B7. Quantos agentes de limpeza (garis) trabalham na equipe coletora (guarnição) do município?

( ) Nenhum. ( ) Menos de 10 pessoas. ( ) 10 a 20 pessoas. ( ) 20 a 30 pessoas. ( ) 30 a 40 pessoas. ( ) Mais de 40 pessoas.

C) POLÍTICAS PÚBLICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

C1. O município tem Plano Diretor? ( ) Sim. ( ) Não.

Em caso afirmativo, solicita-se cópia digital ou analógica (em papel).

C2. A Prefeitura tem conhecimento das suas competências quanto aos resíduos sólidos? ( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, especificar as competências: _____

_____

_____

_____

BOOK_LIVRO1.pdf 614 29/12/2014 11:20:47

C3. O município tem algum documento específico sobre resíduos sólidos? (Exemplo: estudo de áreas disponíveis para aterro sanitário, projeto de recuperação de lixões, projeto de coleta seletiva ou outros, além de planos, programas ou documentos similares)? ( ) Sim. ( ) Não. Em caso afirmativo, especificar qual ou quais:

_____

_____

_____

_____

C4. O município já sofreu alguma sanção (Multa, auto de infração, TAC ou outros), por parte do Poder Público, sobre a disposição final inadequada do lixo? ( ) Sim. ( ) Não. Em caso afirmativo, qual o problema e quais as medidas tomadas para resolvê-lo? _____

_____

_____

_____

C5. Tem conhecimento de ações na área de resíduos sólidos desenvolvidas por alguma instituição que atua no município? ( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, qual o tipo de ação desenvolvida?

( ) Reivindicação junto às autoridades.

( ) Denúncia nos meios de comunicação.

( ) Campanha de esclarecimento público

( ) Ação concreta. Especificar a ação_____

( ) Outro. Especificar_____

BOOK_LIVRO1.pdf 615 29/12/2014 11:20:47

D) GERAÇÃO, COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

D1. Quanto de cada tipo de lixo é coletado em seu município mensalmente?	**Tonelada/Mês**
Resíduos domiciliar (RSD).	
Comercial.	
Industrial.	
Agrícola.	
Entulho	
Matadouros.	
Limpeza de áreas públicas (Varrição, feiras livres e outros).	
Total de resíduos.	

OBS. Caso não disponha das informações por tipo de resíduos sólidos, informar somente o valor total gerado.

D2. Quais os tipos de coleta de lixo existente no município? OBS. Pode marcar mais de uma opção!

( ) Coleta de lixo domiciliar e comercial.

( ) Coleta de lixo proveniente de varrição, capina e poda.

( ) Coleta de lixo de feiras livres e praças.

( ) Coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS).

( ) Coleta de entulho (RCC).

( ) Coleta Seletiva.

( ) Outros. Especificar_____

D3. Quais os tipos de coletores urbanos comunitários (fixos ou móveis) existentes nas ruas ou praças do município?	**Quantidade**
Coletores pequenos. (Cestos de lixo).	
Coletores médios (bombona /tambor de 160 a 240 litros.	
Coletores grandes (contêiner de 1 a 5 m●).	
Outros. Especificar:	

BOOK_LIVRO1.pdf 616 29/12/2014 11:20:47

D4. Quais os tipos de veículos utilizados na coleta?	Quantidade
Tração animal.	
Trator agrícola com reboque.	
Caçambas simples ou basculante.	
Caminhão baú.	
Compactadores.	
Outros. Especificar:	

D5. Quem realiza o serviço de coleta de lixo domiciliar, comercial e de limpeza urbana?

( ) O Município.

( ) Empresa terceirizada. Nome:_____

( ) Ambas. Nome da terceirizada_____

( ) Outros. Especificar_____

D6. Qual a frequência da coleta do lixo domiciliar?

( ) Diária.

( ) 1 vez por semana.

( ) 2 vezes por semana.

( ) 3 vezes por semana.

( ) 4 vezes por semana.

( ) 5 vezes por semana.

( ) Não tem coleta.

D7. Qual o percentual de domicílios urbanos com o lixo coletado (Nível de cobertura de coleta de resíduos sólidos por domicílios)?

( ) Menos de 25%.

( ) 25 a 50%.

BOOK_LIVRO1.pdf 617 29/12/2014 11:20:47

( ) 50 a 75%.

( ) 75 a 100%.

( ) 100%.

E) COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO

E1. Existe coleta seletiva no município? ( ) Sim ( ) Não.

E2. Existe projeto para implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis?( ) Sim.

( ) Em planejamento.

( ) Suspenso.

( ) Não existe projeto.

OBS. Caso a resposta seja negativa ir para a questão F1 do questionário.

E3. De quem é a iniciativa do projeto e/ou implantação da coleta seletiva?

( ) Prefeitura.

( ) ONG.

( ) Associações (Bairros, condomínios, etc.).

( ) Iniciativa privada.

( ) Outro. Especificar _____

E4. Qual a modalidade de coleta seletiva?

( ) Porta a porta.

( ) PEV´s - Posto de Entrega Voluntária.

( ) Catadores.

( ) Centro de triagem.

( ) Outra. Especificar:_____

BOOK_LIVRO1.pdf 618 29/12/2014 11:20:47

E5. Qual o tempo de funcionamento do programa de coleta seletiva?

( ) Menos de 1 ano.

( ) 1 a 2 anos.

( ) 2 a 4 anos.

( ) 4 a 6 anos.

( ) Acima de 6 anos.

E6. Qual o percentual estimado de domicílios cobertos pela coleta seletiva no município?

( ) Menos de 25%.

( ) 25 a 50%.

( ) 50 a 75%.

( ) 75 a 100%.

( ) 100%.

E7. Quantidade total estimada de material reciclável coletado_____t/mês.

E8. Quais os materiais recuperados na coleta seletiva?( ) Papel

( ) Papelão

( ) Plásticos.

( ) Vidros.

( ) Metais (Não-ferrosos e ferrosos).

( ) Outros. Especificar_____

Pode marcar mais de uma opção!

E9. Existe campanha de esclarecimento/conscientização na coleta seletiva?

( ) Sim.

( ) Não.

BOOK_LIVRO1.pdf 619 29/12/2014 11:20:47

E10. Existe unidade de triagem de recicláveis no município?

( ) Sim

( ) Não

F) SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA: VARRIÇÃO DE VIAS PÚBLICAS, CAPINA E PODA

F1. Existe varrição das vias públicas? ( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, qual a frequência da varrição?

( ) Diária.

( ) Duas vezes na semana.

( )Três vezes na semana.

( ) Quatro vezes na semana.

F2. Qual a área de abrangência da varrição na área urbana?

( ) menos de 25% da área urbana.

( ) de 25% a - 50% da área urbana.

( ) de 50% a – 75%% da área urbana.

( ) de 75 a - 100% da área urbana.

( ) 100 % da área urbana.

F3. Existe capina das vias públicas? ( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, qual a frequência da capina?

( ) 1 vez por semana.

( ) 1 vez por mês. ( ) 1 vez por semestre.

( ) Quando necessário.

( ) Conforme solicitação.

BOOK_LIVRO1.pdf 620 29/12/2014 11:20:47

F4. Qual a área de abrangência da capina na área urbana?

( ) menos de 25% da área urbana.

( ) de 25% a - 50% da área urbana.

( ) de 50% a - 75$% da área urbana.

( ) de 75 a - 100% da área urbana.

( ) 100 % da área urbana.

F5. Qual o tipo de capina utilizado no município?

( ) Manual. ( ) Mecânica.

Caso seja a mecânica, quais os equipamentos utilizados na capina?

( ) Roçadeira. ( ) Pequenos tratores com roçadeiras mecânicas de arrasto.

( ) Tratores agrícolas acoplados com roçadeiras mecânicas de arrasto. ( ) Outros. Especificar_____

F6. Existe serviço de pintura de meio-fio (guias)?

( ) Sim.

( ) Não.

F7. Existe serviço de limpeza de bueiros e canais pluviais no município?

( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, qual a frequência do serviço? ( ) Uma vez por semana.

( ) Uma vez por mês. ( ) Uma vez por semestre. ( ) Uma vez por ano.

( ) Quando solicitado. ( ) Outra. Especificar_____

F8. Existe limpeza de praias ou da orla fluvial? ( ) Sim. ( ) Não.

Qual a frequência da varrição dessas áreas?( ) Diária.

( ) Duas vezes na semana.

( ) Três vezes na semana.

BOOK_LIVRO1.pdf 621 29/12/2014 11:20:47

( ) Quatro vezes na semana.

( ) Somente no verão.

( ) Somente em feriados prolongados.

( ) Outro. Especificar_____

F9. Existe no município serviço de remoção de galhos e folhagens (podas)?

( ) Sim.

( ) Não.

F10. Existe no município serviço de retirada de animais mortos em logradouros públicos?

( ) Sim.

( ) Não.

F11. Quantos cemitérios há no município?_____

Nmes:_____
_____
_____

_____

F12. Qual a frequência da remoção dos resíduos cemiteriais?

( ) Semanal. ( ) Mensal. ( ). Semestral. ( ) Anual. ( ) Outra. Especificar___

F13. Quem executa a coleta dos resíduos gerados nos terminais de transporte do município?

( ) Município. ( ) Outro. Especificar_____

BOOK_LIVRO1.pdf 622 29/12/2014 11:20:47

G) MANEJO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

G1. Os resíduos sólidos urbanos gerados no município recebem algum tipo de tratamento? ( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, qual o tipo de tratamento?

( ) Incineração.

( ) Compostagem.

( ) Pirólise.

( ) Reciclagem.

( ) Outros tratamento. Especificar_____

G2. Existem indústrias recicladoras no município? ( ) Sim. ( ) Não.

Se afirmativo, especifique o tipo de material reciclado_____

H) DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

H1. A Prefeitura dispõe de balança para controle da quantidade de resíduos coletados? ( ) Sim. ( ) Não.

Há outra forma de controle da quantidade de lixo? ( ) Sim. ( ). Não.

Caso afirmativo, especificar qual:_____

H2. Onde é feita a destinação final dos resíduos sólidos do município?

( ) Lixão a céu aberto. ( ) Aterro controlado. ( ) Aterro sanitário. ( ) Despejo em local não convencional. ( ) Outros. Especificar_____

H3. Quem é (são) o(s) proprietários do(s) terreno(s) utilizado(s) para a disposição final dos resíduos municipais?

( ) Prefeitura. ( ) Entidade prestadora do serviço. ( ) Empresa particular.

( ) Outro. Especificar_____

BOOK_LIVRO1.pdf 623 29/12/2014 11:20:47

Caso a propriedade não seja da Prefeitura, qual o custo destas áreas para o município? _____/mês.

H4. Quantas unidades de destinação final (Lixões) existem no município?_____

Especificar nome das localidades:_____

_____

H5. Onde fica situado o principal local da destinação do lixo do município?

( ) Dentro do perímetro urbano. Especificar localidade_____

( ) Fora do perímetro urbano. Especificar localidade _____

( ) Em outro município. Especificar localidade_____

( ) Não há lixão no município.

H6. Existem lixões desativados no município? ( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, especificar localidades:_____

_____

_____

I) INFORMAÇÕES SOBRE CATADORES DE LIXO

I1. A Prefeitura tem conhecimento sobre a presença de catadores na(s) unidade(s) de destino final do lixo no município? ( ) Sim. ( ) Não.

I2. Existe algum trabalho social desenvolvido com os catadores?

( ) Sim. ( ) Não.

Caso afirmativo, qual?

( ) Cadastro em unidades de destino final e encaminhamento a postos de trabalho.

( ) Encaminhamento a programas de coleta seletiva em postos de trabalho e renda.

( ) Organização social de catadores (Cooperativas, associações, etc.).

( ) Outros. Especificar_____

BOOK_LIVRO1.pdf 624 29/12/2014 11:20:47

I3. Existe cadastro de catadores no município? ( ) Sim ( ) Não.

Se afirmativo, especificar:

Quantidade de: Catadores no lixão _____ Catadores de rua _____ Catadores em cooperativas.

J) ENTULHO (RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO - RCC)

J1. Existe coleta de entulhos no município?

( ) Sim. ( ) Não.

J2. Qual a quantidade coletada de entulho? _____t/mês.

J3. Do total coletado de entulho, quanto é recolhido pela Prefeitura? _____t/mês. Ou por Empresa Privada? _____t/mês.

J4. Qual a destinação do entulho?

( ) Mesmo local dos demais tipos de lixo. ( ) Unidade de reciclagem.

( ) Outra. Especificar _____

J5. Existe fiscalização por parte da Prefeitura sobre o entulho coletado por empresas privadas? ( ) Sim. ( ) Não.

J6. Existe coleta diferenciada por classe de resíduos?

( ) Sim. ( )

Não. Caso afirmativo, quais as classes de RCC (entulho) comumente recolhidas? (Pode marcar mais de uma opção).

( ) Argamassas, concretos, blocos e telhas.

BOOK_LIVRO1.pdf 625 29/12/2014 11:20:47

( ) Solos.

( ) Madeira.

( ) Metais em geral (alumínio, zinco, latão).

( ) Metais ferrosos (aços, vergalhões).

K) COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

K1. Quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde existente no município?	**Quantidade**
Hospital.	
Clínica Médica.	
Clínica veterinária.	
Laboratório.	
Farmácia.	
Unidade de atenção básica á saúde.	
Outros. Especificar:	

K2 Qual a frequência da coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS)?

( ) Diária.

( ) 1 vez por semana.

( ) 2 vezes por semana.

( ) 3 vezes por semana.

( ) 4 vezes por semana.

( ) 5 vezes por semana.

( ) Não tem coleta de RSS.

( ) Outro. Especificar_____

BOOK_LIVRO1.pdf 626 29/12/2014 11:20:47

K3. Qual o veículo é empregado na coleta dos resíduos de serviço de saúde?

( ) Veículo destinado a coletar exclusivamente lixo das unidades de saúde e hospitalares. ( ) Mesmo veículo na coleta de lixo domiciliar.

( ) Outro veículo. Especificar _____

K4. Como é feito o tratamento dos resíduos dos serviços de saúde?

( ) Não existe tratamento. ( ) Incinerador. ( ) Queima a céu aberto. ( ) Microondas. ( ) Forno. ( ) Autoclave. ( ) Pirólise ( ) Outra. Especificar_____

K5. Qual o destinação final dos resíduos serviços de saúde?

( ) Mesmo local dos demais tipos de lixo. ( ) Para aterro de resíduos especiais. ( ) Aterros de terceiros. ( ) Outra destinação. Especificar_____

Muito obrigado pelas informações! O meio ambiente agradece!!!

PROJETO GRÁFICO

Alex Baptista Silva

EDITORAÇÃO & ARTE

Edivan Santos Guimarães

BOOK_LIVRO1.pdf 627 29/12/2014 11:20:47