



PLANO ESTADUAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO GRANDE DO NORTE - PEGIRS/RN -

ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE E ELABORAÇÃO DO PLANO
REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESTADUAL



RELATÓRIO SÍNTESE



“Erradicar Lixões, Compromisso do RN”

PLANO ESTADUAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE E
ELABORAÇÃO DO PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA
DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESTADUAL**

PLANO ESTADUAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PEGIRS/RN

Relatório Síntese - PEGIRS



**NATAL/RN
Janeiro/2012**

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
ROSALBA CIARLINI
GOVERNADOR

**SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
HÍDRICOS – SEMARH/RN**

SECRETÁRIO
ANTONIO GILBERTO DE OLIVEIRA JALES

ASSESSORA TÉCNICA/SEMARH
JENI MELO DE MORAES
JULIANA MARIA DUARTE UBARANA

CONSULTORES DO PEGIRS

Sérgio Bezerra Pinheiro
COORDENADOR GERAL

Emília Margareth de Melo Silva
COORDENADORA DOS ESTUDOS
SÊNIOR 1 - Engenheira Sanitarista

José Luciano Araújo de Lacerda
SÊNIOR 2 - Engenheiro Químico

Glauber Nóbrega da Silva
SÊNIOR 4 - Técnico em Banco de Dados

Cristiane Fernandes Freire Duarte
JÚNIOR 1 - Arquiteta

Edgar Gouveia Neto
JÚNIOR 2 - Biólogo

Andrezza Tavares de Queiroz
JÚNIOR 3 - Advogada Júnior

Maria Gabriela de Lacerda Fernandes Melita
ADVOGADA

Maria Wagna de Araújo Dantas
ECONOMISTA

Sheila da Costa Azevedo Silva
SEMA ASSISTENTE SOCIAL

Wagner Luiz Alves da Silva
EDUCADOR AMBIENTAL – Geógrafo

Osvaldo da Costa
**TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO 1 - Técnico
em Saneamento**

Luzimar Pereira da Costa
**TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO 2 - Tecnóloga
em Meio Ambiente**

Robson Garcia da Silva
**TÉCNICO EM GEOPROCESSAMENTO -
Tecnólogo em Gestão Ambiental**





**R382 Relatório Síntese – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte - PEGIRS/ RN
Natal (RN): Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, 2012.**

158p.

Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual. Possui anexos.

1. Resíduos sólidos - Relatório. 2. Plano Regional de Gestão Integrada de resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte . I. Título.

2011/ 03

CDU 628.4

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE QUADROS	9
LISTA DE TABELAS	10
APRESENTAÇÃO	11
1. INTRODUÇÃO	13
2. BREVE HISTÓRICO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO	15
3. BASES REFERENCIAIS DO PLANO	20
3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES	20
3.2 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA DO PLANO	23
4. AÇÕES ESTRATÉGICAS DO PLANO	27
4.1 CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES MUNICIPAIS E REGIONAIS	27
4.2 GEORREFERENCIAMENTO DAS ÁREAS DE LIXÕES	27
4.3 ÍNDICE DE QUALIDADE DOS ATERROS DE RESÍDUOS – IQR	28
4.4 CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	30
4.5 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA NO RN	35
4.6 CAPACITAÇÃO DOS GESTORES (MULTIPLICADORES)	37
4.7 CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS DA SITUAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	38
4.8 INVENTÁRIO DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO RIO GRANDE DO NORTE	39
4.9 AS METAS A SEREM ATINGIDAS PELO PLANO	40
5. DIAGNÓSTICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO RN	41
5.1 PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NO RN	41
5.2 GESTÃO DE SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA	45
5.3 COLETA DE RESÍDUOS PÚBLICOS E DOMICILIARES	47
5.4 UNIDADES DE TRIAGEM	49
5.5 ÁREAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS	50
6. CONSTRUÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O RN	56
6.1 REALIZAÇÃO DE EVENTOS	56
6.2 BASES DA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE GESTÃO	59
6.3 A PROPOSTA FINAL DE REGIONALIZAÇÃO ESTADUAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS	60
6.4 ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS INTEGRANTES AO MODELO DE GESTÃO	63
6.5 SISTEMAS OPERACIONAIS – ALTERNATIVAS DE CENÁRIOS OPERACIONAIS NA GESTÃO DE RESÍDUOS	78
7. A VIABILIDADE ECONÔMICA, AMBIENTAL, SOCIAL, JURÍDICO-INSTITUCIONAL DAS PROPOSIÇÕES	83
7.1 AS PROPOSIÇÕES DAS AÇÕES	83
7.2 VIABILIDADE ECONÔMICA	89
7.3 VIABILIDADE AMBIENTAL	97
7.4 VIABILIDADE SOCIAL	108
7.5 VIABILIDADE JURÍDICO-INSTITUCIONAL	117

8. FATORES QUE INFLUENCIAM NO PROGNÓSTICO.....	122
8.1 DESENVOLVIMENTO DO RN	122
8.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL NO RN	123
8.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS.....	125
8.4 POTENCIALIDADES ECONÔMICAS	128
9. IMPLANTAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS REGIONAIS PARA GESTÃO E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	131
9.1 A CONSTITUIÇÃO DO CONSÓRCIO PÚBLICO.....	131
9.2 CRIAÇÃO DO 1º CONSÓRCIO PÚBLICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RN.....	133
9.3 PROPOSTA DE CONSÓRCIO PÚBLICO PARA O RN	136
10. BANCO DE DADOS - FERRAMENTA INTERATIVA DO PEGIRS	139
10.1 PLANEJAMENTO DO BANCO DE DADOS.....	139
10.2 DESENVOLVIMENTO DE BANCO DE DADOS ALIADO A SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.....	141
10.3 ACESSO AO BANCO DE DADOS.....	143
10.4 ANÁLISE METODOLÓGICA.....	145
11. ANÁLISE E CONSOLIDAÇÃO DO PEGRIS	147
11.1 DISCUSSÕES E RESULTADOS DAS OFICINAS DE TRABALHO.....	147
11.2 SEMINÁRIOS DE CONSOLIDAÇÃO	149
11.3 CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE REGIONALIZAÇÃO	152
BIBLIOGRAFIA	157
PERFIL ACADÊMICO DOS CONSULTORES	158
ANEXOS	A1



LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1A: Caracterização em Monte Alegre	31
Figura 4.1B: Caracterização em Upanema	31
Figura 4.1C: Caracterização em Nísia Floresta.....	32
Figura 4.1D: Caracterização em Areia Branca	32
Figura 4.2: Composição Gravimétrica dos resíduos do município de Natal.....	34
Figura 4.3: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos do Rio Grande do Norte.....	34
Figura 4.4: Mapa dos municípios que executam o Programa de Coleta seletiva	35
Figura 4.5A: Entrevista no município de Patu	36
Figura 4.5B: Entrevista no município de Assu	36
Figura 4.6: Mapa de localização da área de disposição de resíduos no município de Tangará.....	40
Figura 5.1: Mapa da divisão de municípios do Rio Grande do Norte	42
Figura 5.2: Variação da produção <i>per capita</i> de resíduos no RN	42
Figura 5.3: Relação entre população e custos dos serviços de limpeza.....	43
Figura 5.4: Mapa da distribuição <i>per capita</i> de resíduos no Rio Grande do Norte	44
Figura 5.5: Forma de execução dos serviços de limpeza no Rio Grande do Norte	46
Figura 5.6: Concessão dos serviços de limpeza pública no Rio Grande do Norte	46
Figura 5.7: Veículos utilizados na coleta de resíduos no Rio Grande do Norte	48
Figura 5.8: Frequência de coleta de resíduos no Rio Grande do Norte	48
Figura 5.9: Dados sobre a coleta seletiva nos municípios do Rio Grande do Norte	49
Figura 5.10: Resíduos domiciliares dispostos em aterros sanitários no Rio Grande do Norte	51
Figura 5.11: Recobrimento das áreas de disposição final resíduos no Rio Grande do Norte	52
Figura 5.12: Capina nas ruas em Natal	53
Figura 5.13 Varrição de logradouros em Assu	53
Figura 5.14: Limpeza de feira em João Câmara.....	53
Figura 5.15: Coleta domiciliar na praia em Galinhos	53
Figura 5.16: Pintura de meio-fio em Natal	53
Figura 5.17: Coleta domiciliar em Natal	53
Figura 5.18: Limpeza em Alto do Rodrigues	53
Figura 5.19: Veículo coletor em Mossoró	53
Figura 5.20: Limpeza de sarjetas em Rio do Fogo	54
Figura 5.21: Limpeza de entulho em Macaíba	54
Figura 5.22: Trator com reboque em Cruzeta	54
Figura 5.23: Caminhão coletor podas em Macaíba	54
Figura 5.24: Roçadeira costal em Natal	54
Figura 5.25: Descarga no lixão em São Tomé	54
Figura 5.26: Unidade de triagem em construção-Rafael Godeiro.....	54
Figura 5.27: Estação Transbordo em Macaíba.....	54
Figura 5.28: Lixão em Areia Branca	55
Figura 5.29: Lixão em Assu.....	55
Figura 5.30: Lixão em Caicó	55
Figura 5.31: Lixão em Pau dos Ferros	55
Figura 5.32: Lixão em João Câmara	55
Figura 5.33: Lixão em Santa Cruz.....	55
Figura 5.34: Lixão em Carnaubais	55
Figura 5.35: Lixão em São José de Campestre.....	55
Figura 6.1A: Apresentação em Natal	56
Figura 6.1B: Divulgação em Caicó	56
Figura 6.2A: Capacitação em Assu	59
Figura 6.2B: Capacitação em Caicó	59
Figura 6.3: Esquema demonstrativo dos elementos fundamentais ao Modelo de Gestão ...	60

Figura 6.4: Proposta de Cenário para Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no RN.....	61
Figura 6.5: Mapa de Regionalização para a formação de Consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento no RN	63
Figura 6.6: Esquema da estrutura de uma célula no aterro sanitário.....	65
Figura 6.7: Modelo do Aterro Sanitário Regional - ASR proposto.....	66
Figura 6.8: Corte da construção do Aterro Sanitário Regional - ASR proposto	67
Figura 6.9: Modelo do organograma operacional proposto para o Aterro Sanitário Regional	68
Figura 6.10A: Visão geral - ETS.....	70
Figura 6.10B: Detalhe cerca, guarita e rampa - ETS	70
Figura 6.10C: Modelo de Estação de Transferência Simplificada – ETS.....	70
Figura 6.11A: Visão da rampa - ETD	71
Figura 6.11B: Detalhe guarita e balança - ETD	71
Figura 6.11C: Modelo de Estação de Transferência Dupla - ETD	71
Figura 6.12: Caminhão basculante, exposição em concessionária	73
Figura 6.13: Retroescavadeira, exposição em concessionária	73
Figura 6.14: Exposição em concessionária de cavalos mecânicos (carretas)	73
Figura 6.15: Desenhos de caminhões Roll-on Roll-off (Simples e Duplo).....	75
Figura 6.16A: Modelo de Central de Triagem.....	76
Figura 6.16B: Galpão de Triagem da Coleta Seletiva.....	77
Figura 6.16C: Prédio Anexo de apoio ao galpão	77
Figura 6.17: Cenário Operacional 1 da Regionalização do Seridó	80
Figura 6.18: Cenário Operacional 2 da Regionalização do Seridó	82
Figura 7.1: Custo para implantação dos aterros sanitários.....	92
Figura 7.2: Situação dos municípios quanto à presença de ADRS.....	100
Figura 7.3: Situação dos municípios quanto à quantidade de lixões	101
Figura 7.4: Lixão em Lagoa Nova (Lagoa sangria).....	101
Figura 7.5: Lixão em Santa Cruz.....	101
Figura 7.6: Riacho a 200m do lixão-Bodó	101
Figura 7.7: Corpo d'água próximo lixão-Serra de São Bento.....	101
Figura 7.8A: Fachada do ASCM	105
Figura 7.8B: Balança do ASCM	105
Figura 7.8C: Lagoa de Tratamento Percolado	106
Figura 7.8D: Operação na Célula.....	106
Figura 7.8E: Aterro Sanitário da Cidade de Mossoró - ASCM	106
Figura 7.9A: Pórtico de entrada do ASMN	106
Figura 7.9B: Operação no ASMN.....	106
Figura 7.9C: ET de Percolado no ASMN.....	107
Figura 7.9D: Visão da célula do ASMN	107
Figura 7.9E: Vista aérea do Aterro Sanitário Metropolitano de Natal – ASMN	107
Figura 7.10: Catador no lixão em Maxaranguape.....	114
Figura 7.11: Catador nas ruas de Macaíba	114
Figura 7.12: Catador no lixão em Severiano Melo.....	114
Figura 7.13: Catador no lixão em Tangará	114
Figura 7.14: Catador no lixão em São João do Sabugi	115
Figura 7.15: Catadores no lixão em Lagoa Nova	115
Figura 7.16: Associação de catadores em Areia Branca	115
Figura 7.17: Catador Severino Junior ASCAMAR-Natal com o então presidente Lula	115
Figura 7.18: Coleta Seletiva- Dix-Sept Rosado	116
Figura 7.19: Coleta Seletiva- Areia Branca	116
Figura 7.20: Coleta Seletiva- Carnaubais	116
Figura 7.21: Coleta Seletiva- Taboleiro Grande	116
Figura 7.22: Coleta Seletiva- Mossoró	116
Figura 7.23: Coleta Seletiva- Macau	116
Figura 7.24: Coleta Seletiva- Lucrecia	117

Figura 7.25 Coleta Seletiva - Arês.....	117
Figura 7.26A: Coleta Seletiva- Natal	117
Figura 7.26B: Coleta Seletiva- Natal	117
Figura 7.27: Fluxograma de instrumentos de cooperação no Consórcio.....	120
Figura 8.1: Produção estimada de resíduos sólidos – ano 2009	127
Figura 8.2: Unidade de Triagem nunca funcionou-Bento Fernandes.....	129
Figura 8.3: Unidade de Triagem destruída - Jardim de Piranhas	129
Figura 8.4: Papelão estocado p/ comercializar-Macaíba	129
Figura 8.5: Plástico separado - Macaíba	129
Figura 8.6: Pet e Latinhas enfardados- Macau.....	130
Figura 8.7: Pequena compostagem da Matéria Orgânica-Macaíba.....	130
Figura 9.1: Apresentação na Câmara Municipal de São José do Seridó	134
Figura 9.2: Câmara Municipal de Carnaúba dos Dantas	134
Figura 9.3A: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó	134
Figura 9.3B: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó	134
Figura 9.3C: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó	134
Figura 9.3D: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó	134
Figura 9.4A: Protocolo de Intenções- Vale do Assú	137
Figura 9.4B: Assinatura do Protocolo de Intenções- Vale do Assú.....	137
Figura 9.4C: Assinatura do Protocolo de Intenções- Vale do Assú.....	138
Figura 9.4D: Assinatura do Protocolo de Intenções- Vale do Assú.....	138
Figura 10.1: Interações presentes no SIG	141
Figura 10.2: Metodologia tradicional de desenvolvimento de SIG	142
Figura 10.3A: Apresentação do Site PEGIRS	144
Figura 10.3B: Apresentação do Site PEGIRS	144
Figura 10.4A: Página principal do site do PEGIRS/RN.....	144
Figura 10.4B: Navegação na página do site do PEGIRS/RN	145
Figura 10.4C: Acesso a galeria de fotos na página do PEGIRS/RN	145
Figura 11.1A: Oficina em Pau dos Ferros	148
Figura 11.1B: Oficina em Santa Cruz.....	148
Figura 11.1C: Oficina em Natal	148
Figura 11.1D: Oficina em João Câmara	148
Figura 11.2A: Seminário em Assú.....	150
Figura 11.2B: Seminário em João Câmara	150
Figura 11.2C: Seminário em Pau dos Ferros	151
Figura 11.2D: Seminário em Santa Cruz.....	151
Figura 11.2E: Seminário em Natal	151
Figura 11.2F: Seminário em Natal.....	151

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1: Enquadramento do resultado do IQR	29
Quadro 4.2: Dados sobre os Programas de Coleta Seletiva no RN	36
Quadro 4.3: Estrutura básica de formação do Banco de Dados.....	38
Quadro 6.1: Agrupamento Territorial proposto pelo PEGIRS/RN	61
Quadro 6.2: Quantidade das estruturas e os municípios propostos no Cenário Operacional 1- Seridó.....	79
Quadro 6.3: Quantidade das estruturas e os municípios propostos no Cenário Operacional 2- Seridó.....	81
Quadro 7.1: Planejamento e prazos estimados para a realização das ações.....	84
Quadro 7.2: 5º Cenário de Regionalização – Modelo Cenário Ideal para o RN.....	86
Quadro 7.3: Dados sobre as áreas com a Gestão de Resíduos consolidadas no RN	87
Quadro 7.4 - Prazos para a implantação das ações e hierarquização das demandas.....	88
Quadro 7.5: Ação de macro vetores presente nos resíduos.....	98
Quadro 7.6: Ação de micro vetores presente nos resíduos	99
Quadro 7.7: Critérios para a Priorização das Áreas para Instalação de Aterro Sanitário (Fase de Pré-Seleção de Área)	104
Quadro 7.8: Aterros Sanitários x Lixões	104
Quadro 8.1: Variação da produção <i>per capita</i> por regionalização	128
Quadro 9.1: Ratificação do protocolo de intenções nos municípios da região Seridó.....	137
Quadro 9.2: Consórcios previstos no estudo de Regionalização do PEGIRS/RN	138
Quadro 11.1: Temas abordados nas Oficinas de Trabalho do PEGIRS	148
Quadro 11.2: Temas abordados nos Seminários de Validação das Propostas do PEGIRS.....	151



LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Número de municípios selecionados por regionalização para caracterização ...	33
Tabela 7.1: Custo de operação e manutenção por aterro sanitário para o modelo de gestão de Resíduos Sólidos do RN.	94
Tabela 7.2: Custos de implantação e de operação de estações de transferência	95
Tabela 7.3: Avaliação de custos de pessoal e equipamentos pesados	95
Tabela 7.4: Descrição de equipamento de transporte de resíduos.....	95
Tabela 7.5: Custo de projetos de diversos equipamentos para a região do Seridó e Vale do Assú.	96
Tabela 7.6: Custo estimado para o encerramento dos lixões na região do Seridó e no Vale do Assú.....	96
Tabela 7.7: Quantidade de catadores (classificados pelo sexo) que responderam o Questionário de Entrevista por município.....	110
Tabela 7.8: Representatividade da faixa – etária dos catadores entrevistados pelo sexo ..	111
Tabela 8.1: Estimativa da produção média anual de RSU da população flutuante no RN..	124
Tabela 8.2: Projeção populacional por regionalização (2010-2020-2030)	125
Tabela 8.3: Estimativa de Cobertura do serviço de coleta de resíduos	126
Tabela 8.4: Projeção dos Resíduos Sólidos do RN – Intervalo de 5 anos	127
Tabela 8.5: Projeção de materiais recicláveis no Rio Grande do Norte em termos percentuais.....	129



APRESENTAÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar o Relatório Síntese do PEGIRS/RN em sua versão final, o qual expõe em seu contexto a compactação das informações contidas nos 11 relatórios produtos que foram elaborados no decorrer do desenvolvimento das atividades do Plano de Resíduos. Os assuntos aqui abordados são decorrentes do período de atividades desempenhadas pelos consultores que atuaram na elaboração dos *Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte* e *Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual*, que integra o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte.

Para tal realização, o Governo do Estado, através da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, constituiu uma parceria com o Ministério do Meio Ambiente e estabeleceu a implementação do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN. O referido Plano foi desenvolvido em conformidade com diretrizes da Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos, Consórcios Públicos, Convênios de Cooperação e Contratos de Programa.

Baseado nos Relatórios Produtos elaborados, no decorrer das atividades do Plano, este documento busca expressar de maneira clara e objetiva sobre os seguintes temas integrados ao Plano: O diagnóstico de manejo de resíduos sólidos no RN; O modelo de gestão de resíduos sólidos para o RN; As viabilidades econômica, ambiental, social, jurídico-institucional das proposições; Os fatores que influenciam no prognóstico; A implantação efetiva de consórcios públicos regionais para gestão e manejo de resíduos sólidos; O banco de dados do PEGIRS, e finalizando, tece comentários sobre a Análise e consolidação do PEGIRS. Abaixo se encontram relacionados os Relatórios Produtos elaborados pelo plano:

- Produto 1 - *Elaboração do material técnico de apoio e mobilização dos atores locais e regionais.*
- Produto 2 - *Levantamento de dados secundários necessários à elaboração da proposta de regionalização.*
- Produto 3 - *Definição de critérios, construção de cenários e definição de metodologia para a escolha do cenário ideal do novo modelo de gestão integrada e regionalizada.*

- Produto 4 - *Relatório da Proposta de Regionalização estadual para a gestão integrada de resíduos.*
- Produto 5 - *Relatório do Diagnóstico.*
- Produto 6 - *Construção/melhoria e implementação do sistema de informações estadual sobre resíduos sólidos.*
- Produto 7 - *Relatório de Prognóstico.*
- Produto 8 - *Estudos de viabilidade econômica, ambiental, social, jurídico-institucional das proposições.*
- Produto 9 - *Análise dos resultados das oficinas e consolidação do PEGIRS.*
- Produto 10 - *Criação das condições técnico-jurídicos para a implantação do consórcio público modelo.*
- Produto 11 - *Inventário de Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos Urbanos do RN.*

Este último é uma produção exclusiva da equipe de consultores, por achar necessária e importante ferramenta para a divulgação e conhecimento das áreas de disposição final de resíduos no Estado do Rio Grande do Norte. Além disso, o PEGIRS/RN elaborou o relatório 5.3 que trata do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR, parte integrante do relatório Produto 5.

Por fim, este estudo apresenta de forma pioneira, para o Estado do Rio Grande do Norte, um retrato completo da situação da gestão e do manejo dos resíduos sólidos, que surge na busca do seu propósito central que é *Erradicar os lixões do RN*, podendo ser utilizada como ferramenta de consulta acessível aos gestores municipais, bem como aos estudiosos na área, e a sociedade em geral.

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos constituem-se um dos maiores problemas da atualidade. É sabido que a produção de resíduos sólidos está condicionada as atividades do homem e dentre outros fatores ao seu poder de consumo. Entretanto, com a introdução de produtos cada vez mais industrializados passam a ser cada vez mais prejudiciais ao meio ambiente, e as soluções para os problemas do manejo dos resíduos sólidos urbanos exigem a adoção de tecnologias adequadas que são definidas por informações técnicas consistentes.

A questão dos resíduos sólidos urbanos, mesmo se tratando de um serviço de responsabilidade direta das administrações municipais, apresenta um quadro preocupante, onde os lixões permeiam todas as regiões do Estado do Rio Grande do Norte, ocorrendo indiscriminadamente o lançamento dos resíduos a céu aberto, a queima, a presença de vetores e animais, além da existência de catadores.

A implementação do Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos está alicerçada em dois princípios básicos: a construção das ações de forma participativa com os municípios e o compartilhamento das soluções, a partir da formação de consórcios intermunicipais que se integram um a um, formando mosaicos associativos de municípios buscando alcançar todo o Estado.

A ideia básica é que o Plano seja desenvolvido de acordo com as diretrizes da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos Consórcios Públicos, Convênios de Cooperação e Contratos de Programa, a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais para o setor e do então, Projeto de Lei nº 1991/2007, atual Lei nº12.305 de 12 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para a SEMARH é estratégico para enfrentamento do problema que o Estado participe ativamente das ações voltadas para resolver a questão, mesmo não sendo ele o responsável pela execução dos serviços a nível local, mas funcionando como elemento articulador e catalisador da montagem de arranjos entre os entes municipais, de forma a permitir a capacitação, o compartilhamento e a formação de consórcios entre os mesmos.

O Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos contribuirá para o equacionamento dessa questão, através do ordenamento de procedimentos que contribuam para uma melhoria no gerenciamento da limpeza urbana, implementação de mecanismos financeiramente compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de consórcios intermunicipais, inserção social dos atuais catadores, a proposição de incentivos tributários em atividades voltadas para reciclagem e produção mais limpa e para os municípios que implementem políticas ambientalmente adequadas.



2. BREVE HISTÓRICO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO

O primeiro estudo a esboçar uma radiografia da gestão dos resíduos no Estado do Rio Grande do Norte foi o Diagnóstico de Resíduos Sólidos do IDEMA (2002). Naquele momento, os resultados apontaram que o destino final de resíduos urbanos, em 87,50% dos municípios do Estado, era operado diretamente pelas prefeituras e em apenas 12,50%, realizado por empresas privadas, em terrenos de responsabilidade do poder público municipal. Em 95,26% dos casos, os resíduos eram destinados aos lixões a céu aberto, em apenas 2,84% a unidades de triagem, 0,71% para estação de compostagem, 1,15% para aterro controlado e 0,04% eram lançados em córregos e rios. Este era o triste quadro registrado no Estado naquela ocasião.

Decorrido apenas um ano, pode-se afirmar que um pequeno avanço ocorreu, precisamente a partir do ano de 2003, quando o município de Tibau do Sul implantou um aterro controlado, que até então, só existia em operação no município de Areia Branca. Esse último aterro constituía-se no único em condições satisfatórias de operação, dentre mais de uma dezena construídos pela PETROBRAS, em parceria com os municípios das áreas em que ocorre exploração de petróleo e gás natural, uma vez que todos os demais voltaram a ser lixões.

Então, em 24 de julho de 2004, através de um Convênio entre os municípios de Natal e Ceará-Mirim foi implantado o aterro sanitário metropolitano de Natal, tendo naquele momento inaugurado a sua 1^a célula com a deposição dos resíduos provenientes do município onde o mesmo está inserido. Trata-se de uma concessão pública desenvolvida pelo município de Natal, que por não dispor de área para implantação de um aterro, desenvolveu entendimentos com a municipalidade adjacente, com o estabelecimento de algumas contrapartidas tais como: pagamento de taxa ambiental por tonelada depositada; ISS a ser recolhido no município de Ceará-Mirim; Isenção de custos para o município de Ceará-Mirim para depositar os resíduos no aterro sanitário. A concessionária que opera o aterro sanitário é a empresa BRASECO S/A. A mesma foi responsável pela implantação, e tem a concessão para operá-lo durante 20 anos.

Ademais, existe um Convênio, entre as prefeituras de Natal e Parnamirim, para que a segunda transfira recursos para destinação final de seus resíduos no Aterro Sanitário Metropolitano de Natal. Além de receber os resíduos dos municípios de Natal, Ceará Mirim e Parnamirim, atualmente este aterro recebe também, os resíduos oriundos dos municípios de Ielmo Marinho, São Gonçalo do Amarante, Extremoz, Rio do Fogo e Macaíba. Destaca-se que este último possui uma estação de transferência de resíduos.

A implantação deste aterro possibilitou o fechamento do lixão no bairro de Cidade Nova, a construção da unidade de carregamento (Estação de transbordo) no mesmo local e o encaminhamento em conjunto do lixo de Natal e Parnamirim em carretas com capacidade de 30 toneladas. Destaca-se que no caso do município de Natal, verifica-se que com a implantação do Aterro Sanitário Metropolitano de Natal e o fechamento do lixão supracitado, grande benefícios foram proporcionados, principalmente, no sentido ambiental, bem como na segurança a saúde daqueles que lidam diretamente com os resíduos.

O crescimento da ocupação urbana na região metropolitana, a inter-relação entre os municípios do ponto de vista econômico, social e ambiental, apresentam-se como elementos que extrapolam os mecanismos de regulação e controle meramente locais, passando necessariamente para uma discussão em escala regional, direcionando para que as entidades municipais superem as questões que impedem a busca de soluções integradas para as questões ligadas aos resíduos sólidos urbanos, respeitando a autonomia de cada município, de acordo com os incisos I e V do art. 30 da Constituição Federal que estabelecem como atribuição municipal legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização dos seus serviços públicos, como é o caso da limpeza urbana.

A dificuldade de implantação de soluções integradas para destinação final dos resíduos, atrelada à impossibilidade de alguns municípios de possuir dentro dos seus limites áreas de disposição dos resíduos domiciliares, direciona para necessidade de soluções que estejam integradas, quer seja entre alguns municípios ou no âmbito geral da região. Foi exatamente dentro desse contexto que o município de Natal, através de convênio com o de Ceará-Mirim, assinou Convênio em dezembro de 2003, que possibilitou a implantação do aterro sanitário metropolitano. O aterro tem condições de receber 1.300 toneladas de resíduos por dia, o que atende a demanda de toda região metropolitana.

Além do aterro sanitário metropolitano de Natal, o Estado pôde contar naquela ocasião, durante algum tempo, com um aterro sanitário no município de Macau, que hoje apresenta características de lixão. E, atualmente conta também, com o Aterro Sanitário da Cidade de Mossoró, o qual teve sua operação gerenciada inicialmente pela prefeitura municipal, sendo neste momento operado pela empresa SANEPAV.

Nos últimos anos o poder público tem avançado nas questões voltadas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. No Estado do Rio Grande do Norte, especificamente, considera-se que a implantação do aterro sanitário da Região Metropolitana de Natal, que já atende a oito municípios, além da construção do aterro de Mossoró, contribui para o avanço destes municípios no setor, contando para isso, com a colaboração das administrações municipais na melhoria da prestação dos serviços. Por fim, pode-se dizer que com a implantação do Aterro Sanitário da Cidade de Mossoró estima-se que cerca de 50% dos resíduos em peso gerados no Estado já possuem uma destinação adequada.

A estruturação de um modelo de regionalização intermunicipal, para a gestão integrada de resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Norte até a realização do presente Plano, nunca foi almejada como uma política estruturante estadual. As iniciativas até então desenvolvidas ocorreram de forma isolada, notadamente motivada por demandas provocadas pelo grave quadro de disposição de resíduos em lixões até o ano de 2004 na Região Metropolitana da capital do Estado, o risco de interdição do Aeroporto Internacional Augusto Severo e a inexistência de áreas para implantação de aterro sanitário na cidade do Natal.

No âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, no ano de 2007, foi atribuída à assessoria técnica a função para desenvolvimento de uma proposta voltada para essa finalidade. Inicialmente foi elaborado o primeiro esboço de regionalização da gestão de resíduos sólidos, através da montagem de um arranjo intermunicipal ainda incipiente, com a sua estruturação fundamentada meramente nas relações regionais, estrutura de transporte (estradas interligando as sedes municipais) e distância máxima do aterro sanitário ao centro de massa de coleta de 30 km. É importante ressaltar que essa proposição não envolveu a utilização de estruturas de transporte, a discussão intermunicipal, escala e estudos de sustentabilidade econômica.

Mesmo constituindo-se em um estudo meramente estimativo, a importância dessa primeira inserção estadual na questão foi de demonstrar que a solução para enfrentar o problema passava obrigatoriamente pelo compartilhamento das ações, notadamente em relação à situação mais crítica que é a destinação final dos resíduos e que os preceitos de Leis recentemente instituídas como a Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências e da Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, criavam um novo arcabouço jurídico legal que possibilitavam uma inserção mais forte do Estado como catalisador junto aos municípios de uma proposta segura do ponto de vista jurídico, ambiental e técnico. Paralelamente a estes fatores, o Ministério do Meio Ambiente – MMA, a partir da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU, estrutura o programa de apoio aos estados para elaboração da regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos e dos Planos Estaduais voltados para o setor.

No início do ano de 2008, a SEMARH iniciou um trabalho de sensibilização junto aos municípios atendidos pelo Sistema Adutor do Alto Oeste, com o intuito de construir um modelo de gestão para o sistema de abastecimento de água que visava atender a 26 municípios e mais de 60 comunidades rurais, que estivesse integrado com a regionalização para os resíduos sólidos urbanos, onde se passou a constituir um consórcio de saneamento. Ao mesmo tempo, através de um pleito conjunto da Associação dos Municípios do Seridó Oriental – AMSO e a Associação dos Municípios do Seridó – AMS, a SEMARH passou a atuar na articulação para formação de um consórcio intermunicipal na região contando com 25 municípios.

Foram exatamente essas demandas oriundas da região do Alto Oeste e do Seridó que levaram a SEMARH a propor um primeiro cenário de regionalização para a gestão dos resíduos sólidos nessas regiões. Para tanto, a partir da definição dos municípios em escala regional, a equipe técnica da Secretaria desenvolveu um modelo de gestão integrada para as regiões.

Nesse primeiro modelo proposto pela SEMARH as definições regionais obedeciam:

- a) A existência do ordenamento já implantado na Região Metropolitana de Natal, onde naquele momento já existia um contrato de concessão de implantação e

exploração de um aterro sanitário, celebrado entre o município de Natal e a concessionária BRASECO;

- b) A existência de um convênio entre os municípios de Natal e Ceará-Mirim para implantação e operação de um aterro sanitário no segundo município;
- c) A existência de um convênio entre os municípios de Natal e Parnamirim para que o primeiro recepção em sua unidade de transbordo, transporte e destine os resíduos do segundo até o aterro sanitário de sua concessão;
- d) A existência de contratos entre a concessionária BRASECO e os municípios de Macaíba, Ielmo Marinho e Maxaranguape;
- e) A existência de um aterro sanitário implantado e operado pela prefeitura municipal de Mossoró.

A partir, precisamente, da reunião dessas condições, na sua aceitação como estruturas já efetivamente implantadas e ações de articulação em desenvolvimento, que foi adotado como primeiro cenário no presente Plano a reunião dessas ações já implantadas ou em desenvolvimento no Estado, constituindo-se no ponto de partida para que a equipe técnica de consultores, a partir dos estudos e conceitos desenvolvidos ao longo da elaboração dos diversos produtos, pudesse desenvolver as proposições de novas alternativas.

3 BASES REFERENCIAIS DO PLANO

3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

- **Resíduos Sólidos:**

Segundo a definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduos sólidos são:

[...] resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunicação de origem: industrial, doméstica, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia prática disponível (ABNT 1987, p. 1-2).

A Lei nº 12.305/2010 define resíduos sólidos como sendo: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

- **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**

A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso aos recursos da União ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (Lei nº 12.305/2010, art. 16).

Ainda de acordo com a mesma Lei, em seu art. 17, diz que o plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para 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, e tendo como conteúdo mínimo as medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos,

as diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional, dentre outros aspectos.

- **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:**

A gestão integrada de resíduos sólidos pode ser entendida como um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (LEI nº 12.305/2010. p1).

- **Consórcios Públicos:**

A Lei 11107/2005 dispõe sobre normas gerais de contratação por meio de consórcios públicos no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, para realização do interesse comum desses entes estatais e por meio de gestão associada citada no referido dispositivo constitucional. O consórcio público pode ser entendido como um ajuste de vontade firmado por entidades estatais da mesma espécie, visando o interesse comum de todas as partes envolvidas.

- **Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos:**

Pode ser entendida como um conjunto ou agrupamento territorial, onde se estabelece a formação de um mosaico, o qual tem a finalidade de buscar a melhor solução, levando-se em consideração o custo e a logística de transporte, na gestão consorciada e compartilhada dos resíduos sólidos.

Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos está alicerçada em dois princípios básicos: a construção das ações de forma participativa com os municípios e o compartilhamento das soluções, a partir da formação de consórcios

intermunicipais que se integram um a um, formando mosaicos associativos de municípios buscando abranger todo o Estado.

- **Lixões:**

Com relação a lixões, pode-se afirmar que esta forma de disposição, é ainda muito comum em muitas cidades, consiste em simplesmente lançar e amontoar o lixo em algum terreno baldio, dando origem aos “lixões” ou “monturos”. Além dos problemas estéticos e de saúde pública, essa prática estimula a catação dos resíduos, e propicia a ocorrência de poluição hídrica e atmosférica. Esta última, devido ao acelerado processo de biodegradação da matéria orgânica, que atinge temperaturas em torno de 70 graus, que permite a combustão espontânea, liberando a emissão de poluente que chega a poluir enormes áreas.

- **Aterros Sanitários:**

Considerada uma das técnicas mais eficientes e seguras de destinação de resíduos sólidos, o aterro sanitário, permite um controle eficiente e seguro do processo e quase sempre apresenta a melhor relação custo-benefício.

É a técnica de disposição de resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos à menor área possível e reluzi-los ao menor volume permitível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário. (ABNT NBR 8.419/84)

Nesse método de disposição, o resíduo é disposto no solo impermeabilizado por mantas de material resistente, comportando-se como um reator dinâmico porque produz, através de reações químicas e biológicas, emissões como o biogás de aterro, efluentes líquidos, como os lixiviados, e resíduos mineralizados (húmus) a partir da decomposição da matéria orgânica.

- **Estações de Transferência de Resíduos:**

Em termos gerais as Estações de Transferência são infra-estruturas devidamente preparadas para receber os resíduos produzidos em áreas mais afastadas dos aterros sanitários, unidades de triagens ou até mesmo de incineradores. Tem como objetivo armazenar temporariamente os resíduos sólidos e prepará-los para serem transportados em veículos de grande capacidade para o tratamento e/ou destino final, de modo a tornar economicamente viável, principalmente na logística de transporte, por parte dos municípios mais distantes. Com isso, pode-se afirmar que a implantação dessas estações otimizam o sistema de recolha e tratamento, em termos de racionalização de meios como de minimização de impactos ambientais.

- **Programas de Coleta Seletiva:**

A coleta seletiva consiste na separação dos materiais recicláveis, tais como: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, na fonte geradora, sendo esses, posteriormente classificados por categoria. Os recicláveis geralmente são encaminhados às indústrias recicadoras, e sua coleta pode ser efetuada mediante a coleta Porta a Porta e de Postos de Entrega Voluntária – PEV's. Quanto ao resíduo orgânico, este poderá passar por um processo de compostagem e ser transformado em adubo orgânico.

3.2 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA DO PLANO

O objetivo principal para elaboração do Plano é definir estratégias buscando organizar toda expertise já produzida no Estado do Rio Grande do Norte relativa ao setor, adequando às diretrizes da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos Consórcios Públicos, Convênios de Cooperação e Contratos de Programa, a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais para o setor e do, até então Projeto de Lei nº 1991/2007, agora Lei 12.305 de 12 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As atividades a serem desenvolvidas por cada consultor estará articulada com a atuação da coordenação de execução do Plano pela SEMARH e demais consultores contratados para execução de 3 (três) Metas:

- **Meta 1:** estudo de regionalização da gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Norte;
- **Meta 2:** elaboração do plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos do Estado do Rio Grande do Norte;
- **Meta 3:** consórcios públicos para a gestão e manejo dos resíduos sólidos.

3.2.1 Estudo de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte - META 1

- Formação e capacitação da equipe estadual: este foi o período em que ocorreu a preparação dos técnicos, no intuito de se inteirar com os assuntos a serem tratados no Plano.
- Oficinas ou seminários regionais de apresentação e divulgação da iniciativa de regionalização: fase de elaboração do material técnico de apoio e mobilização dos atores locais e regionais. A partir da definição dos municípios que iriam sediar as oficinas ou seminários, do planejamento e da organização dos mesmos, foi elaborado todo o material técnico e de apoio para a divulgação e mobilização dos atores envolvidos, e se procedeu à realização de oficinas ou seminários regionais.
- Levantamento das Informações existentes: este levantamento de dados foi realizado pela equipe de consultores em órgãos públicos (IDEMA, IBAMA, SEMARH, IGARN, Governadoria, entre outros), instituições (UFRN, IFRN, ABES, etc.) e em sites da rede mundial de computadores.
- Proposta de regionalização estadual: no intuito de se elaborar a proposta de regionalização, foram definidos os critérios, a construção de cenários e traçada a metodologia para escolha do cenário ideal do novo modelo de gestão integrada e regionalizada, além da elaboração do próprio Relatório da Proposta de Regionalização dos Resíduos Sólidos no Estado.

- A validação, em seminário, da proposta de regionalização estadual para gestão integrada de resíduos sólidos através das oficinas ou seminários regionais e a elaboração do Relatório de Validação da Proposta de Regionalização.

3.2.2 Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte – META 2

- Consolidação das informações municipais e regionais: a consolidação das informações se deu com a elaboração do Relatório do Diagnóstico.
- Sistema de Informações em resíduos sólidos: se fez necessária a construção, melhoria e implementação do sistema de informações estadual sobre resíduos sólidos, sendo para isso, realizado inicialmente o treinamento da equipe na operação do sistema de informações.
- Elaboração de Prognóstico: para a elaboração do prognóstico foi realizada a análise de fatores que venham a influenciar no prognóstico, correlacionando com a análise da evolução e geração de resíduos sólidos e das potencialidades econômicas que se encontram diretamente ligadas a gestão dos resíduos, gerando posteriormente o próprio Relatório de Prognóstico do Plano.
- Elaboração das proposições: fazem parte da segunda meta do Plano as Proposições para ações de curto, médio e longo prazos, além da hierarquização das demandas. Estas vêm direcionar os estudos de viabilidade econômica, ambiental, social, jurídico-institucional das proposições.
- A Versão Final do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS): fazem parte desta fase o relatório de análise dos resultados das oficinas e consolidação do Plano, a edição e Impressão do PEGIRS, além do evento de lançamento do PEGIRS.

3.2.3 Consórcios Públicos para a Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos - META 3

- A capacitação e assistência técnica visando à constituição e operação de órgãos regionais ou locais de manejo de resíduos sólidos: foram realizadas Oficinas do Grupo de Trabalho, por regional, que contou com a presença de técnicos municipais, catadores, empresas, ONGs e sociedade em geral. E teve como finalidade sensibilizar e aprofundar as discussões das proposições elaboradas pelo Plano.
- A criação das condições técnico-jurídicas para a implantação do Consórcio Público Modelo: para trabalhar esta fase dos estudos, foram necessárias reuniões no âmbito dos municípios integrantes do consórcio priorizando sua implantação.



4 AÇÕES ESTRATÉGICAS DO PLANO

4.1 CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES MUNICIPAIS E REGIONAIS

O levantamento de informações para a caracterização socioeconômica e ambiental dos municípios e regiões foi o ponto inicial para o conhecimento da problemática sobre a gestão de resíduos no Estado.

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Rio Grande do Norte é considerado uma ferramenta de grande importância que integra o Plano de Gestão de Resíduos, dado a sua diversidade de informações coletadas em campo. Foi desenvolvido tendo como base o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Além de ser elemento fundamental no direcionamento das soluções das questões do setor para o Estado, o Diagnóstico, por meio do SNIS, é também empregado como ferramenta de auxílio à Política Nacional de Saneamento onde subsidia o processo de tomada de decisão governamental.

Este foi um dos produtos do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do RN (PEGIRS/RN) e possui como amostra de todos os 167 (cento e sessenta e sete) municípios do Estado. Sua fonte de dados é diversa, mas com predileção a coleta *in loco*, ou seja, realizadas por técnicos na própria origem da informação. O citado documento possui a compilação e análise dos dados gerados pelos sistemas de limpeza dos municípios do RN. Consolida-os e os converte em informações e conhecimento para apoiar a gestão governamental.

4.2 GEORREFERENCIAMENTO DAS ÁREAS DE LIXÕES

O geoprocessamento é uma técnica que utiliza recursos matemáticos e computacionais para o tratamento de informações geográficas e que tem auxiliado de maneira significativa nas análises voltadas para o meio ambiente, transporte, energia, planejamento urbano, energia, etc. As ferramentas computacionais para o geoprocessamento, denominadas de *Geographical Information System* - GIS ou simplesmente Sistema de Informação Geográfica - SIG, permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes (levantamento de campo com o *Global Positioning System* - GPS, mapas já existentes, sensoriamento remoto, etc.) e ao criar bancos de dados georreferenciados.

No Rio Grande do Norte existia uma grande carência de informações relativas às áreas de destinação final de resíduos sólidos urbanos (quantidade, localização, área e demais características). Conhecimentos esses, importantes para a tomada de decisões sobre os problemas ambientais e socioeconômicos dos municípios. Sendo assim, o geoprocessamento se mostrou com um enorme potencial, não somente por processar os dados referentes às áreas de destinação final de resíduos sólidos com agilidade e boa margem de precisão, como também possibilitar a atualização periódica desses dados.

Para o georreferenciamento dos pontos de destinação final de resíduos localizados no RN, utilizou-se para tal o equipamento *Global Positioning System - GPS* no processo de levantamento de dados de campo. Desse modo, foram registradas as coordenadas geográficas das referidas áreas. Em seguida esses dados foram lançados em um banco georreferenciado constando uma série de informações sobre as características de cada área de destinação de RSU. Por meio desse trabalho foi possível gerar o Mapa (Anexo) com a localização dos 177 lixões e dos dois aterros sanitários no Estado.

4.3 ÍNDICE DE QUALIDADE DOS ATERROS DE RESÍDUOS – IQR.

O estudo do PEGIRS também contemplou a Análise do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) das áreas de destinação de resíduos sólidos urbanos do RN. O resultado desse índice foi obtido por meio da avaliação de uma série de parâmetros presentes numa tabela padronizada, contendo aspectos referentes às características locais, à infra-estrutura implantada e às condições operacionais das áreas de disposição de resíduos sólidos.

A exemplo de São Paulo, o Rio grande do Norte é o segundo Estado brasileiro a utilizar como instrumento de avaliação de áreas de destinação de resíduos sólidos urbanos, o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR em todos seus municípios. Esse estudo foi realizado pela SEMARH por meio do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS em Parceria com a Universidade Federal do Rio grande do Norte - UFRN e com Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA.

O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos é um Instrumento que se constitui de uma planilha padronizada que avalia os locais de disposição final de

resíduos sólidos, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - IPT e vem sendo usado desde 1997 pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Esta metodologia foi adotada pela UFRN como pesquisa em uma dissertação de Mestrado, e utilizada posteriormente como suporte para análise neste estudo.

Desse modo, com o objetivo de realizar o diagnóstico da situação de resíduos sólidos urbanos do RN, foram realizadas visitas técnicas aos 167 municípios do Estado, entre os meses de agosto e outubro de 2009. Nesses municípios, foram avaliadas as áreas de destinação de resíduos sólidos indicadas pelo responsável de serviço de limpeza urbana de cada município. Os resultados desse índice possibilitaram avaliar como se encontra a situação dos municípios do Rio Grande do Norte em relação às áreas de destinação final de resíduos, dando subsídio à elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A metodologia do IQR avalia uma série de parâmetros classificados em três categorias, sendo elas:

- Características locais (A)
- Infra-estrutura implantada (B)
- Condições de operação (C)

E classifica as áreas de destinação final de resíduos sólidos em três faixas de enquadramento, conforme indicado no Quadro 4.1.

Quadro 4.1: Enquadramento do resultado do IQR

IQR	ENQUADRAMENTO
$0 \leq \text{IQR} < 6$	Condições Inadequadas
$6 \leq \text{IQR} < 8$	Condições Controladas
$8 \leq \text{IQR} < 10$	Condições Adequadas

Para auxiliar na avaliação do resultado do IQR também foram realizados registros fotográficos e georreferenciamento das Análises de Diagnóstico de Resíduos Sólidos através do GPS. Após a coleta, os dados foram tabulados, possibilitando em seguida a análise estatística das Análises de Diagnóstico de Resíduos Sólidos por meio do diagrama de causa-efeito, baseado nos teoremas de

Bayes (método explanado no relatório 5.2 do PEGIRS). Ainda foram elaborados gráficos e mapas a partir desses dados que junto aos registros fotográficos, deram suporte a esta pesquisa.

A análise do índice de Qualidade de Aterro de Resíduos possibilitou avaliar como se encontra a situação dos municípios do Rio Grande do Norte em relação às áreas de disposição de resíduos sólidos. Tal análise permite concluir que a situação dessas áreas é crítica. Apenas duas delas, referentes ao Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Natal e o Aterro Sanitário de Mossoró obtiveram pontuação satisfatória que as enquadrasssem como adequadas. Era de se esperar que áreas referentes a aterros controlados, no total de 12, obtivessem pontuações intermediárias. Todavia, por escassez de corpo técnico e de recursos financeiros, acabaram transformando-se em lixões.

Desse modo, a avaliação do IQR demonstrou que a maioria absoluta dos municípios do RN deposita os resíduos sólidos urbanos em lixões a céu aberto. Em alguns casos, além de resíduos domiciliares, também são dispostos inadequadamente os resíduos industriais e de serviços de saúde. Também foi possível observar em alguns lixões, impactos sociais, econômicos e culturais, uma vez que são detectadas atividades desumanas de catação de materiais recicláveis e até de alimentos.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Estudo da Caracterização dos Resíduos Sólidos no Rio Grande do Norte, parte integrante do Relatório Produto 5 – Relatório do Diagnóstico, teve por finalidade determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares dos 30 municípios mais representativos de cada microrregião do Estado do Rio Grande do Norte. Com isso, foi possível representar o levantamento amostral por microrregião dos sítios de disposição final no Estado.

Essa análise tem como principal objetivo a determinação dos tipos das frações que compõem os resíduos e, de acordo com elas, se estudam as possibilidades de tratamento e/ou disposição final. Ao se analisar proposta de programa de coleta seletiva, também é fundamental realizar essa caracterização, para que se possam estimar as quantidades de resíduos recicláveis a serem coletados e a geração de renda ou economia em projetos de destinação final.

O principal enfoque deste estudo foi direcionado aos resíduos domiciliares classificados pela NBR 10004 como pertencentes à Classe II, conhecidos vulgarmente como “resíduos comuns”. Os resíduos foram coletados diretamente dos veículos coletores nas cidades previamente classificadas. Os resultados revelam que a quantidade de material reciclável tem grande representatividade nas amostras podendo este ser coletado diretamente na fonte geradora, através de programas de coleta seletiva, diminuindo assim a quantidade de resíduos a serem descartados nos seus destinos finais.

Foram processadas no total de 37 amostras, as quais foram coletadas, pesadas e quarteadas para a separação dos componentes presentes na massa de resíduos, pois em algumas das cidades selecionadas para esse estudo, foi possível realizar mais de uma amostragem (Figuras 4.1A a 4.1D). Geralmente os componentes são diferenciados nas seguintes categorias: matéria orgânica, plástico, papel/papelão, vidro, metal ferroso, metal não ferroso, vidro, têxtil, madeira, couro e borracha, além de rejeitos. A Figura 4.2 representa o mapa dos estudos e análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Norte.



Figura 4.1A: Caracterização em Monte Alegre



Figura 4.1B: Caracterização em Upanema



Figura 4.1C: Caracterização de Nísia Floresta



Figura 4.1D: Caracterização em Areia Branca

Na maioria das Regionalizações soma-se mais de 30% em termos populacionais, e no geral, são mais de 67% dos habitantes do Estado do Rio Grande do Norte que se concentram nos municípios selecionados para a caracterização dos resíduos, como pode ser observado na Tabela 4.1.

A composição gravimétrica média das amostras de resíduos analisadas, no período de 2010, para a cidade de Natal pode ser visualizada na Figura 4.2. Os valores de cada grupo de componentes estão expressos em percentual. Como pode ser observada, a matéria orgânica está presente em sua maioria quando relacionada ao material reaproveitável e reciclável. Sua representatividade é de 33,54% na massa amostral, seguida do plástico filme com 9,71%, plástico duro com 5,59%, papelão com 3,50%, material têxtil com 2,75% e os metais ferrosos constituindo 2,54% da amostra. Os demais grupos constituintes da massa amostral representam menos de 2% cada grupo. O material de rejeito representa 36,34% dos resíduos analisados.

A composição gravimétrica de resíduos para o Rio Grande do Norte será aqui representada neste estudo pelo levantamento amostral em 30 municípios do Estado. A média representativa encontra-se na Figura 4.3.

O referido estudo mostrou uma redução significante em relação à destinação final de componentes como o alumínio e o vidro. No entanto, é extremamente eficaz a implantação de associações e/ou cooperativas de reciclagem em cada município, diminuindo assim, a quantidade de resíduos a serem descartados no destino final, e consequentemente, permitindo o aumento da vida útil dos aterros de resíduos.

Tabela 4.1: Número de municípios selecionados por regionalização para caracterização

Regionalização/Agrupamento Territorial	Quantidade de municípios selecionados	População global dos municípios selecionados
1 - REGIONALIZAÇÃO DO SERIDÓ	4	145.287 hab. 50,33%
2 - REGIONALIZAÇÃO DO ALTO OESTE	4	98.841 hab. 28,97%
3 - REGIONALIZAÇÃO DO VALE DO ASSU	7*	390.523 hab. 69,93%
4 - REGIONALIZAÇÃO DO MATO GRANDE	3	77.084 hab. 34,34%
5 - REGIONALIZAÇÃO DO AGreste	6	186.158 39,20%
REGIÃO METROPOLITANA	6	1.228.162 hab. 98,27%
TOTAL GERAL	30	2.126.055 hab. 67,76%

NOTA: *Incluindo o município de Mossoró

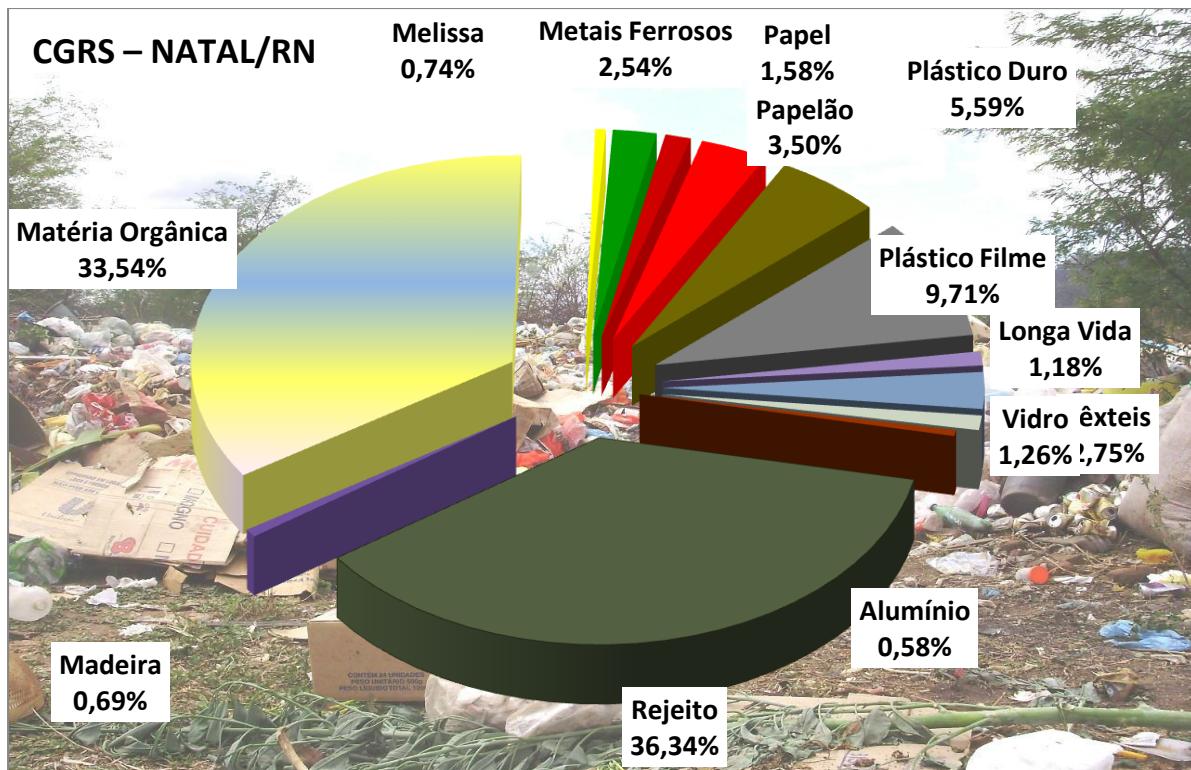


Figura 4.2: Composição Gravimétrica dos resíduos do município de Natal

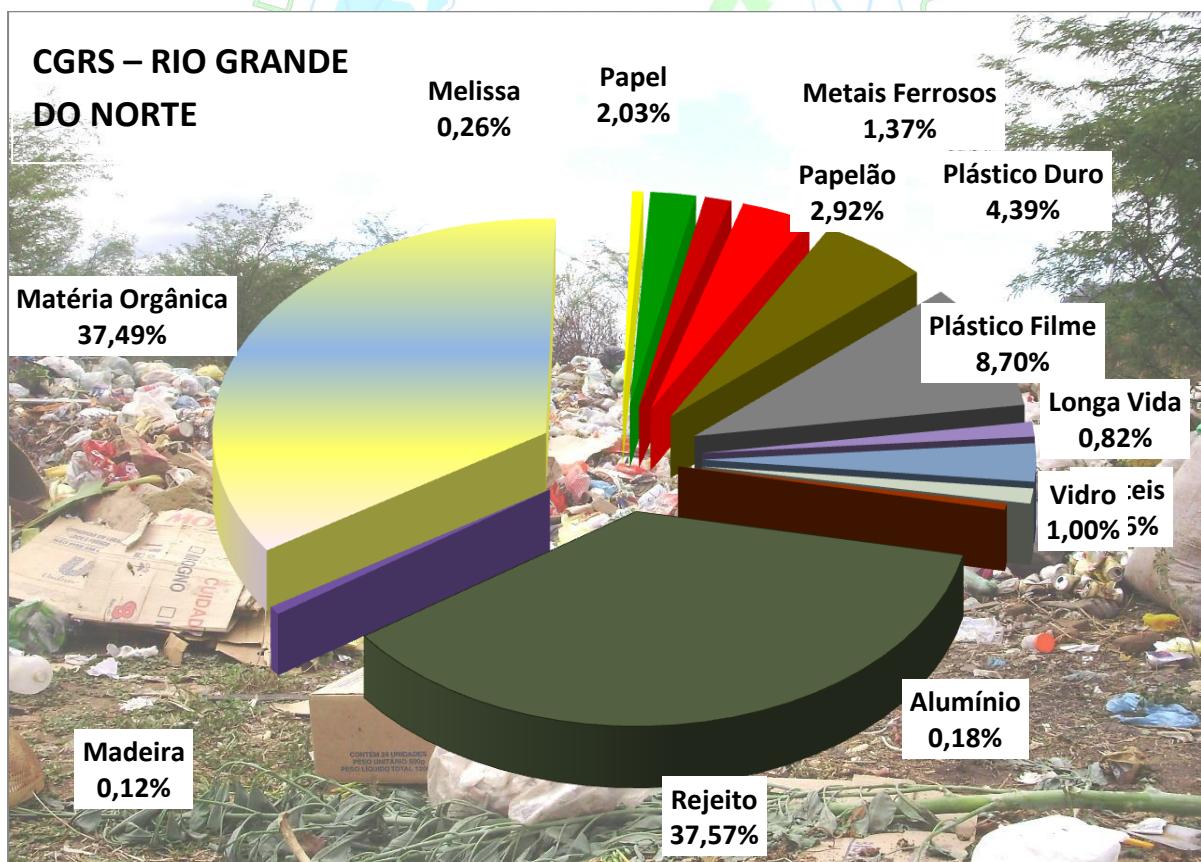


Figura 4.3 Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos do Rio Grande do Norte

4.5 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA NO RN

O levantamento dos programas de coleta seletiva realizado pelo PEGIRS/SEMARH, no Estado do Rio Grande do Norte, resultou nos seguintes dados aqui apresentados, de maneira sucinta. Pode-se afirmar que atualmente, apenas 09 municípios contemplam a coleta seletiva implantada (Figura 4.4), ou seja, apenas 5,39% dos municípios do Estado contam com programas de coleta seletiva.



Figura 4.4: Mapa dos municípios que executam o Programa de Coleta Seletiva

Foi aplicado em campo um questionário nas associações e/ou cooperativas de catadores onde foi possível fazer o levantamento de dados sobre a data de implantação do programa, modalidade da Coleta Seletiva, quem é o agente executor do programa, a área de abrangência do programa, o número de catadores envolvidos no programa, as estruturas utilizadas (equipamentos), a quantidade de material reciclável recolhido, a média de arrecadação mensal, o tipo de material

comercializado (vidro, papel, plástico, metal, etc.), quais os parceiros do programa e a forma de comercialização do material é comercializado.

Destaca-se que os dados levantados permitiram a geração de uma cartilha sobre os “*Programas de Coleta Seletiva: experiências dos municípios do Rio Grande do Norte*”, elaborada pela equipe do PEGIRS, detalhando as informações mais relevantes para a divulgação dos programas de coleta seletiva implantados no Estado, além de conter os contatos de associações em cada município pesquisado. Alguns dados da Cartilha são mencionados no Quadro 4.2.

Nesse contexto, ressalta-se que o estudo possibilitou também o levantamento de dados através de entrevistas com os catadores formais e informais, garis, além da opinião pública sobre o serviço de limpeza prestado nos municípios pesquisados. (Figuras 4.5A e 4.5B).



Figura 4.5A: Entrevista no município de Patu



Figura 4.5B: Entrevista no município de Assu

Quadro 4.2: Dados sobre os Programas de Coleta Seletiva no RN

Município	Modalidade da Coleta	Agente executor	Tipo de material	Quant. de material	Arrecadação mensal
Arês	Porta a Porta	Prefeitura	Vidro, papel, plástico, metal	1 ton./mês	R\$ 700,00 a R\$ 800,00
Areia Branca	Porta a Porta	Associação dos Amigos, Protetores e Simpatizantes Ambientais de Areia Branca - ROTATIVA	Vidro, papel, plástico, metal	Média de 15 ton./mês	R\$ 3.000,00 a R\$ 3.500,00
Carnaubais	Porta a	Prefeitura	Vidro, papel,	Média de	Não

	Porta		plástico, metal	1,5 ton./mês	Informado
Gov. Dix-sept Rosado	Porta a Porta	Prefeitura	Vidro, papel, plástico, metal	Média de 3 ton./mês	Não Informado
Lucrécia	Porta a Porta	Associação de Proteção de Meio Ambiente de Lucrécia – APROMA	Vidro, papel, plástico, metal	Média de 8 ton./mês	R\$ 600,00 a R\$ 800,00
Macau	Porta a Porta	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Macau	Vidro, papel, plástico, metal	Média de 21 ton./mês	R\$ 1.500,00 a R\$ 4.000,00
Mossoró	Porta a Porta	02 Associações: ACREVI e ASCAMAREM	Vidro, papel, plástico, metal	36,5 ton./mês	R\$ 15.000,00
Natal	Porta a Porta	04 Associações: ASCAMAR, ASTRAS, ABRESOL e ACSRN	Vidro, papel, plástico, metal	Média de 230 ton./mês	*R\$ 19.760,00
Taboleiro Grande	Porta a Porta	Prefeitura	Vidro, papel, plástico, metal	Não Informado	Não Informado

Nota: *Valor arrecadado de recicláveis coletados nas residências, sem computar os grandes geradores.

4.6 CAPACITAÇÃO DOS GESTORES (MULTIPLICADORES)

Quanto à capacitação dos gestores, a SEMARH buscou integrar os gestores municipais ao Plano de Resíduos através da realização de oficinas em algumas cidades pólos, onde foi possível capacitá-los sob a orientação de consultores do Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades.

Estes encontros aconteceram nos municípios de Caicó, localizado na região do Seridó, em Assu representando a região do Vale do Assu, e em Pau dos Ferros, região do Alto Oeste Potiguar. Estas regiões encontravam-se no momento a frente na organização de formação dos consórcios públicos para solucionar as questões da área de resíduos.

Estas oficinas de capacitação tiveram a duração de um dia, períodos matutinos e vespertinos, onde foram abordados temas sobre o Plano de Gestão de Resíduos, Regionalização e Consórcios Públicos. A participação não foi apenas de

gestores, e sim de técnicos, secretários, catadores, Ong's e demais interessados no setor de limpeza urbana. O propósito maior das oficinas de capacitação foi orientá-los a fim de torná-los multiplicadores e formadores de opinião na solução e minimização dos problemas advindos dos serviços de limpeza pública em seus municípios.

4.7 CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS DA SITUAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Com o intuito de divulgar os dados levantados em campo na rede mundial de computadores, a SEMARH prevê a divulgação destas informações em um endereço eletrônico. Um Banco de Dados - BD foi estruturado com base nos seguintes objetivos:

- Coletar novas informações;
- Ser disponibilizado on-line;
- Possuir ferramentas de fácil manuseio;
- Permitir exportação dos dados, e;
- Ser compatível com o Sistema Nacional de Saneamento – SNIS.

O Banco de Dados possui dois tipos de acesso: o público e o privado. Este banco será disponibilizado em ambiente web, para consultas *on-line* no site www.pegirsrn.com.

O BD é compatível com o Internet Explorer em sua versão 7. Sua estrutura é formada por cinco itens básicos (Quadro 4.3), a saber:

Quadro 4.3: Estrutura básica de formação do Banco de Dados

Elementos Básicos	Tipo de Acesso
Cadastros	Privado
Questionários	Privado
Relatórios	Publico/Privado
Gráficos	Publico/Privado
Manuais/documentos	Orientações para uso do BD - Público
Segurança	Privado

As informações detalhadas sobre este tema encontram-se expostas no item 10 - *Banco de Dados - Ferramenta Interativa do PEGIRS*, neste relatório.

4.8 INVENTÁRIO DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO RIO GRANDE DO NORTE

Identificado no estudo do PEGIRS como sendo o Relatório Produto 11, o Inventário de Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Rio Grande do Norte reflete as condições dos sistemas de disposição final em cada um dos 167 municípios do Rio Grande do Norte. Tais condições são expressas por meio da análise do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, informações coletadas em campo, registros fotográficos e imagens de satélite dos lixões e aterros sanitários e mapas de localização das áreas de destinação de RSU dentro de cada município.

No inventário são destacadas as seguintes informações: a localização da unidade destinação final com as suas respectivas coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude), bem como sua posição no que diz respeito às rodovias, aos núcleos urbanos, aos sítios etc.; também são informadas a dimensão das áreas das unidades de destinação, além das distâncias dessas em relação aos centros urbanos, corpos d'água, unidades de conservação e proteção ambiental, e pistas de pouso.

Esse documento é de grande importância para acompanhar a situação das áreas de destinação final de RSU no que se refere às condições sanitárias e ambientais, tendo em vista à necessidade de melhorar o quadro em que se encontra o Estado atualmente, uma vez que a destinação de resíduos sólidos tem sido um dos maiores problemas enfrentados pelos gestores municipais.

A proposta do Produto 11 é exatamente, fazer uma apresentação que permita uma consulta rápida e objetiva sobre as condições das áreas de destinação localizadas no Estado. Os resultados estão ordenados na ordem alfabética por município. Ressalta-se que tais áreas foram apontadas pelos gestores municipais como as que recebem resíduos gerados em suas dependências administrativas. Entretanto, acredita-se que o número possa ultrapassar os 179 pontos registrados. Ver na Figura 4.6 o exemplo de mapas divulgados no Inventário de Resíduos.

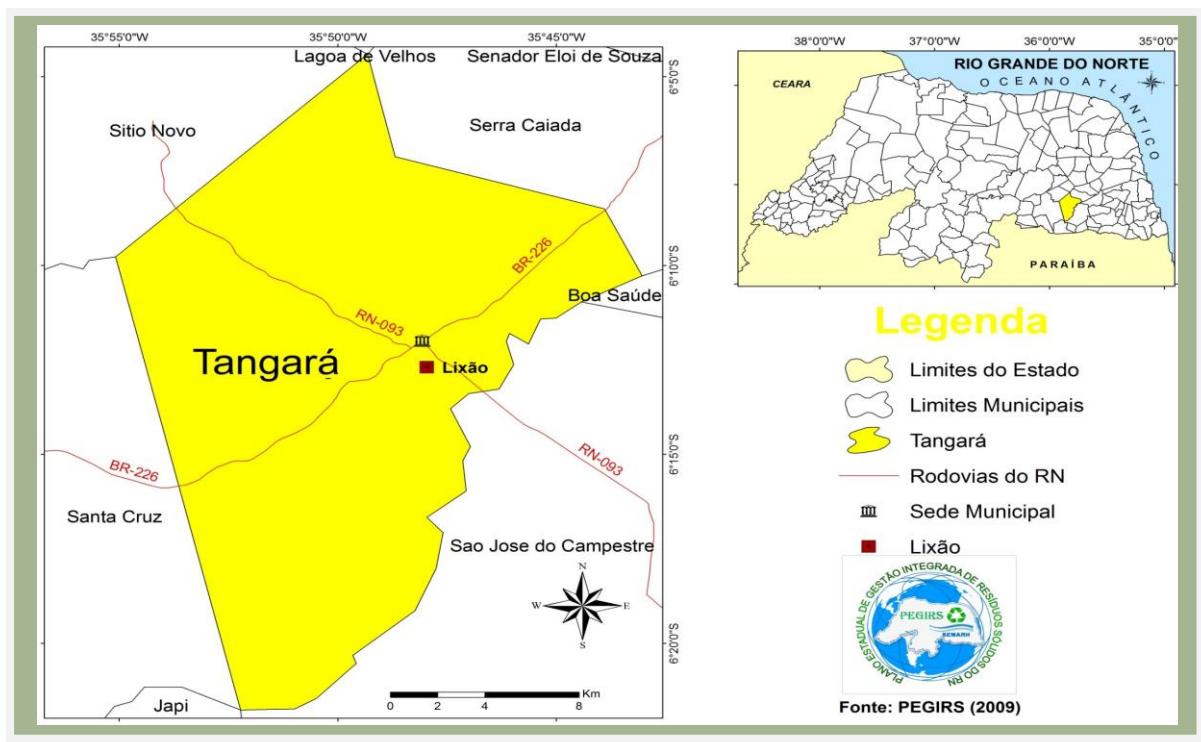


Figura 4.6: Mapa de localização da área de disposição de resíduos no município de Tangará

4.9 AS METAS A SEREM ATINGIDAS PELO PLANO

As metas a serem alcançadas no decorrer do desenvolvimento do Plano de Resíduos estão estabelecidas no Termo de Referência da SEMARH. São 3 (três) as Metas a serem atingidas:

- **Meta 1:** Estudo de regionalização da gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Norte;
- **Meta 2:** Elaboração do plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos do Estado do Rio Grande do Norte;
- **Meta 3:** Consórcios públicos para a gestão e manejo dos resíduos sólidos.

Todas as atividades referentes a cada uma das metas encontram-se detalhadas no item 3.2 *Fundamentação Metodológica do Plano*, neste relatório.

5 DIAGNÓSTICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO RN

Apresentam-se neste item, dados sobre o *Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos* dos 167 municípios que compõem o Estado do Rio Grande do Norte, no qual foram tabuladas e analisadas as informações municipais e regionais. A seguir encontram-se disponíveis alguns dos dados resultantes do diagnóstico.

O Estado do Rio Grande do Norte possui pouco mais de três milhões de habitantes distribuídos nos mais de cento e sessenta municípios que o compõem. A maior parte dessa população encontra-se localizada nas proximidades do litoral oriental (com maior concentração da Região Metropolitana de Natal) e em alguns pólos regionais como Mossoró, Currais Novos, Assú e Caicó (Figura 5.1).

Contudo, é importante frisar que Natal, Mossoró e Parnamirim possuem praticamente a metade da população do Estado, estando o restante distribuído nos demais municípios. Tal configuração cria um cenário desafiador e estimula a regionalização dos sistemas integrados de limpeza urbana e a adoção de cidades pólos para sua manutenção.

5.1 PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NO RN

A produção *per capita* de resíduos ou o que cada habitante produz, também se apresenta heterogênea e varia de acordo com o contingente populacional e o desenvolvimento econômico de cada município. Os dados do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN demonstram que a produtividade média está em 500g/dia (quinhentos gramas por dia), abaixo das 700g (setecentos gramas) presentes na média nacional. Isso ocorre porque a maior parte dos municípios do Estado possui menos de 18.000 (dezento mil) habitantes e economias pouco dinâmicas, o que condiciona a baixa produtividade de resíduos. A variação média de produtividade está entre 400 (quatrocentos) e 1.800 (um mil e oitocentos) gramas, com maior produtividade para os pólos regionais conforme pode ser verificado na Figura 5.2.



Figura 5.1: Mapa da divisão de municípios do Rio Grande do Norte

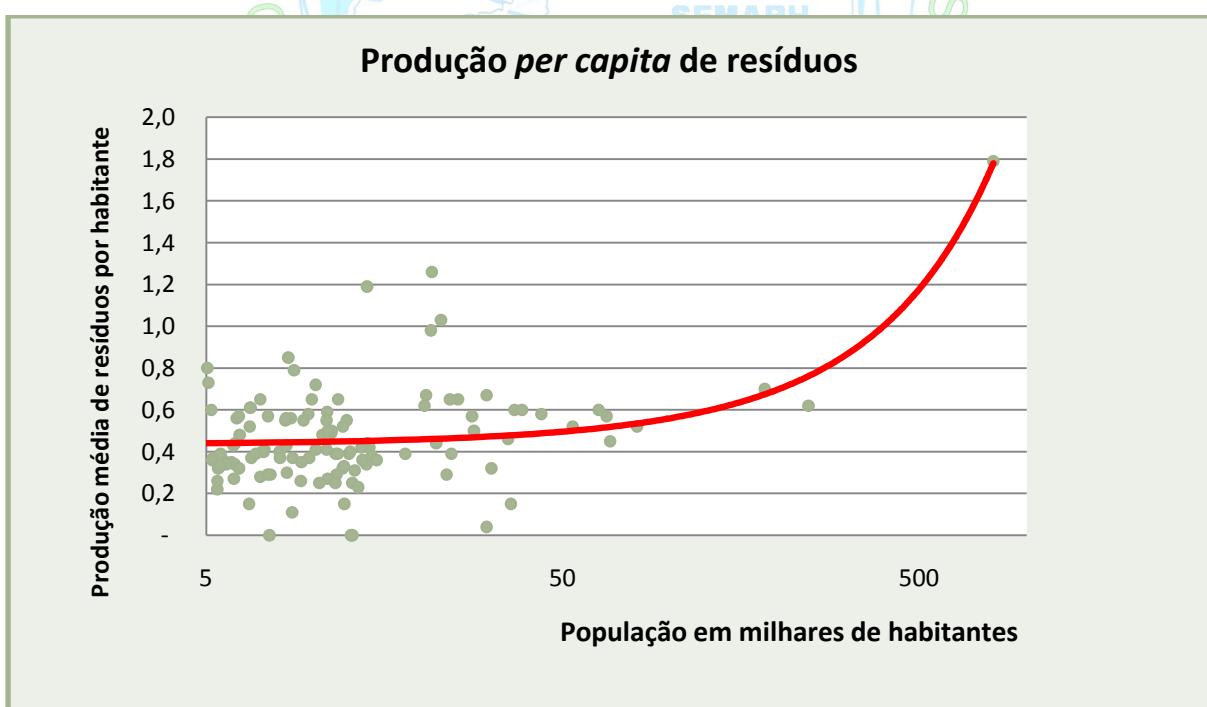


Figura 5.2: Variação da produção *per capita* de resíduos no RN

A relação entre população e produtividade de resíduos também indica que quanto maior a quantidade de habitantes, proporcionalmente maior serão os custos de manutenção dos sistemas de limpeza sendo obtidos valores médios de R\$ 10,00 (dez reais) a R\$ 35,00 (trinta e cinco reais) *per capita* ano para pequenos e grandes municípios, respectivamente (Figura 5.3).

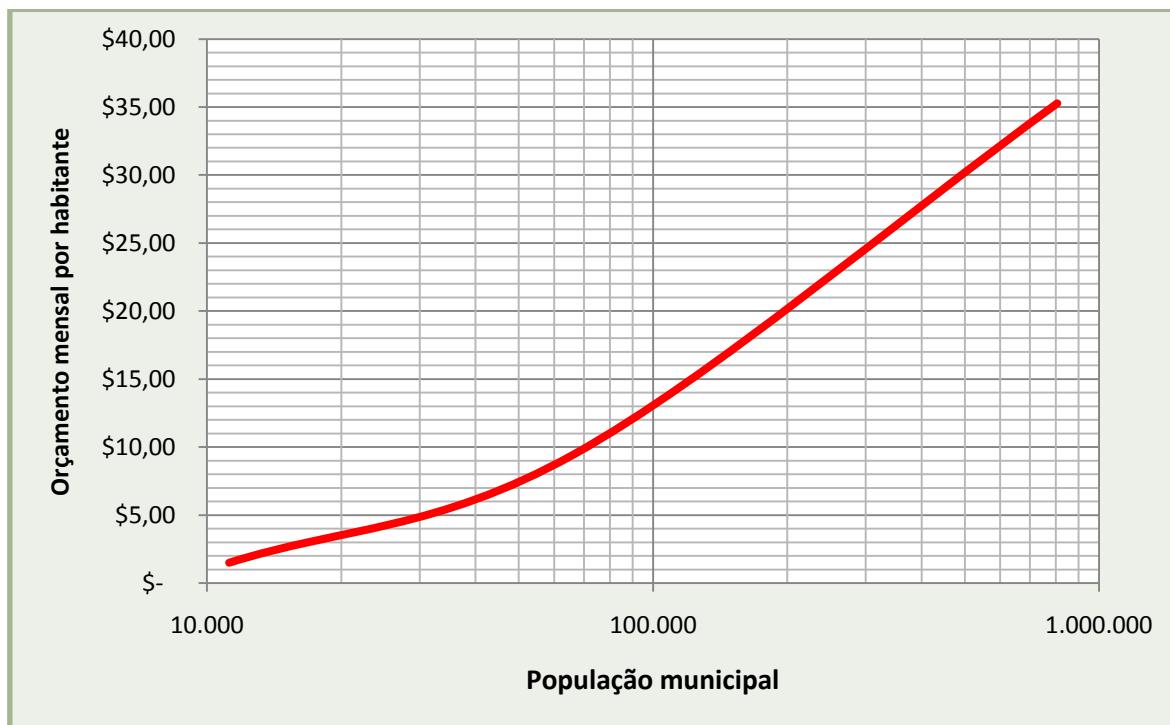


Figura 5.3: Relação entre população e custos dos serviços de limpeza

Assim, os gastos para manutenção dos sistemas de limpeza são relacionados à produtividade individual de resíduos com maiores valores no litoral do RN, Região Metropolitana de Natal e pólos regionais conforme verificado na Figura 5.4 a seguir.

Outra característica é que quanto maior a produtividade, maior a probabilidade dos sistemas de limpeza serem operados por empresas particulares em função da complexidade e demais fatores citados nesse documento.

Ainda, de acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte, pode-se afirmar o seguinte:

- O Rio Grande do Norte possui 98,55% de áreas de disposição final caracterizadas como lixões e apenas 1,45% de aterros sanitários;

- População do Estado: 3.137,541 habitantes (IBGE, 2009):
 - ✓ 86% da População do Estado são atendidas pelo serviço de coleta domiciliar;
 - ✓ Total de Resíduos coletados no Estado: 1.836,72 ton./dia.
- População de Natal: 806.203 habitantes (IBGE, 2009):
 - ✓ 97% da população de Natal são atendidas pelo serviço de coleta domiciliar;
 - ✓ Total de Resíduos coletados em Natal: 701 ton./dia.
- População de Mossoró: 244.287 habitantes (IBGE, 2009):
 - ✓ 90% da população de Mossoró são atendidas pelo serviço de coleta domiciliar;
 - ✓ Total de Resíduos coletados em Mossoró: 152 ton./dia.

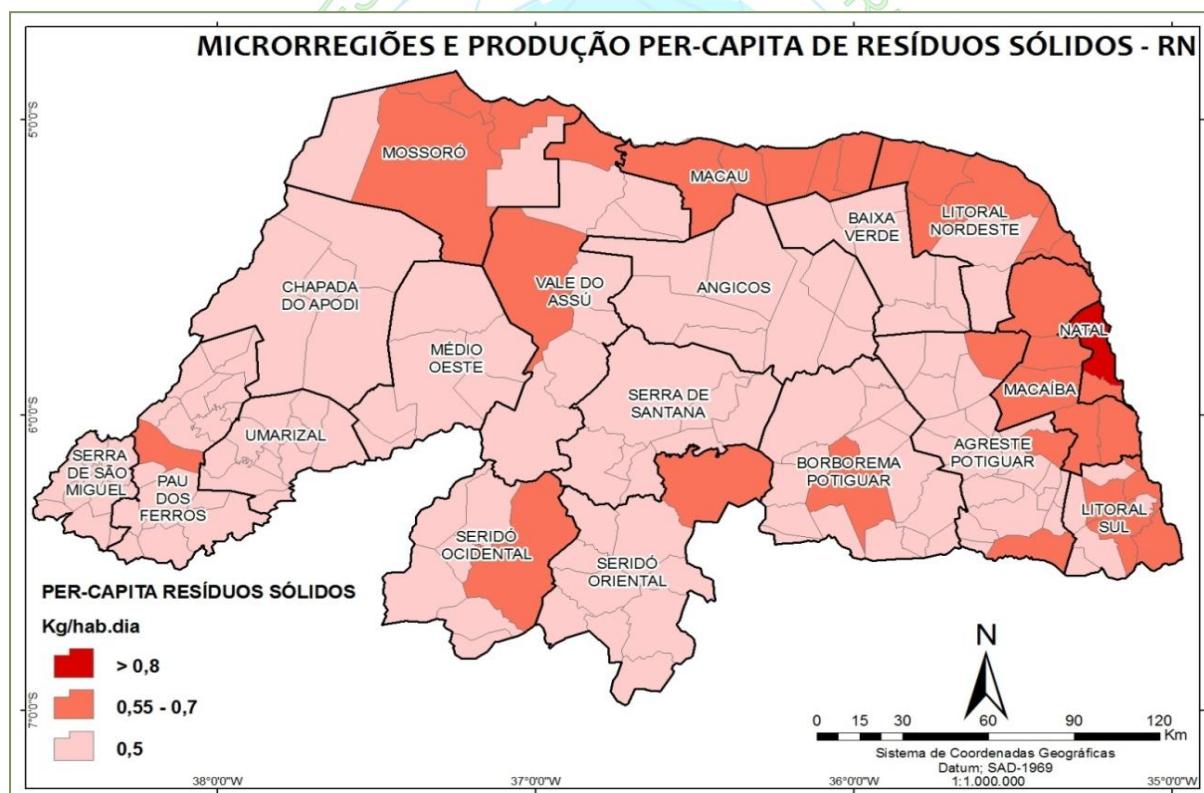


Figura 5.4: Mapa da distribuição *per capita* de resíduos no Rio Grande do Norte

5.2 GESTÃO DE SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

Para a gestão dos serviços de limpeza pública são destinadas equipes especializadas autônomas alocadas em secretarias municipais de limpeza ou em departamentos de limpeza inseridos em outras secretarias.

No primeiro caso, encontrado em grandes cidades do RN, há uma infra-estrutura direcionada especificamente para gestão destes serviços, no segundo, relacionada a pequenos e médios municípios, a limpeza urbana assume um caráter complementar ao exercício de obras e urbanismo (em 76% dos casos), de meio ambiente (com 18% dos casos) ou de outros.

Para a execução são adotadas três formas distintas. A direta, onde o próprio poder público através de órgão executivo realiza as atividades necessárias a limpeza urbana.

A semi-indireta ou semi-terceirizada, onde a responsabilidade é dividida com pequenas e médias empresas particulares ou ainda, com pessoas físicas que locam seus veículos. E a terceirizada no qual todo cumprimento das atividades pertencem a terceiros, estando o poder público encarregado da gestão, identificação de demandas e planejamento das ações dos sistemas de limpeza (Figura 5.5).

São adotadas ainda duas modalidades distintas para a execução terceirizada dos serviços de limpeza, moldados de acordo com a lei das licitações (Lei Federal 8.666/93). São elas: a execução por contratos de curto e médio prazo (de até cinco anos) gerados a partir de concorrências públicas e, contratos de grande prazo com até 40 (quarenta) anos de duração. Essas duas modalidades são aplicadas em situações distintas.

As concorrências são empregadas em sistemas que demandam apenas a execução do serviço sobre uma infra-estrutura pré-existente como no caso de coleta de resíduos onde a empresa vencedora deverá dispor apenas as ferramentas (veículos e pessoal) necessárias ao desenvolvimento das atividades. Já a concessão é uma modalidade de licitação em que os serviços exigem grandes investimentos em infra-estrutura como no caso da construção de aterros sanitários (Figura 5.6).

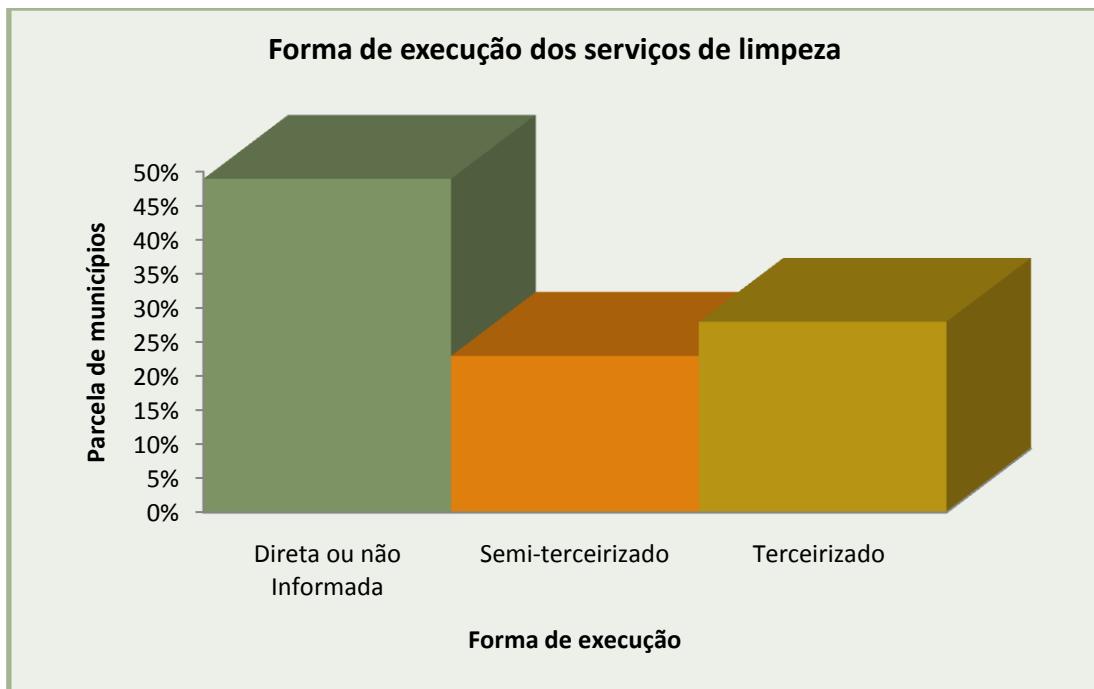


Figura 5.5: Forma de execução dos serviços de limpeza no Rio Grande do Norte

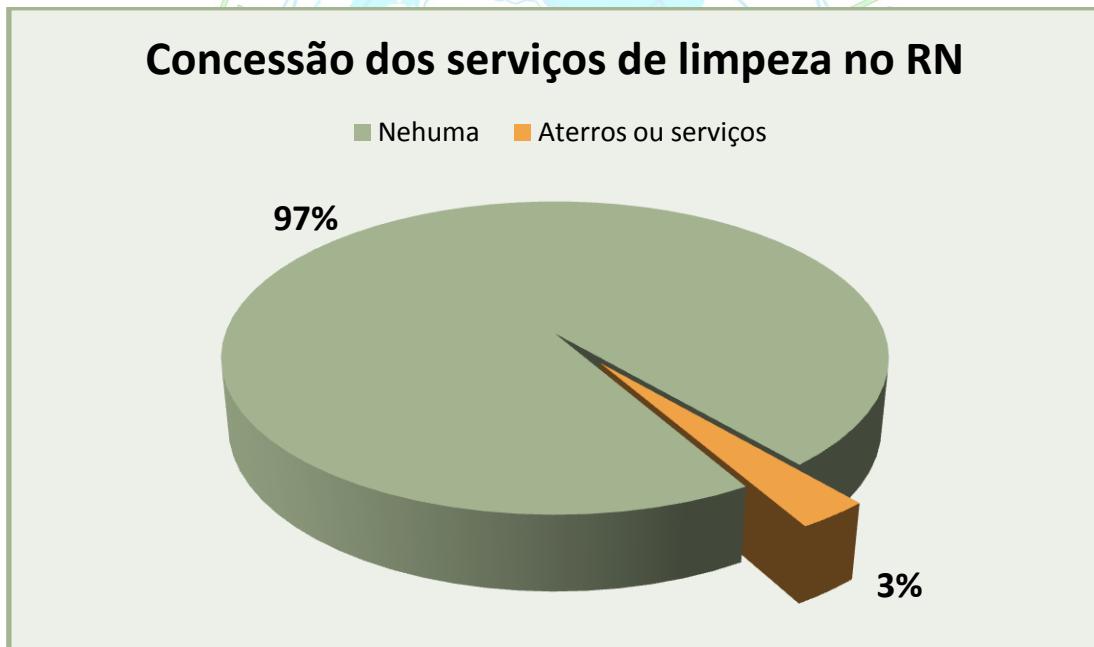


Figura 5.6: Concessão dos serviços de limpeza pública no Rio Grande do Norte

Como pode ser visto apenas cinco municípios utilizam a concessão como forma de contratação dos serviços de limpeza e a maior parte a utiliza para construção e operação de aterros sanitários em função da demanda financeira e técnica exigida por esse tipo de empreendimento. Esses municípios estão classificados entre os maiores do RN, e por isso a grande complexidade exige

soluções que, em muitas vezes, estão acima da capacidade pública de investimentos.

5.3 COLETA DE RESÍDUOS PÚBLICOS E DOMICILIARES

A coleta junto com a disposição de resíduos são os principais serviços de limpeza. Considerados como essenciais, também são os que possuem uma maior demanda. A coleta será encarregada de retirar os resíduos das vias públicas e transportá-los para uma área de disposição final que pode ser constituída por um aterro sanitário ou controlado, ou ainda, por vazadouro a céu aberto, conhecido popularmente como lixão.

A coleta utiliza veículos diversos dependendo das condições locais. Na maior parte dos casos utilizam-se veículos coletores do tipo carroceria de madeira aberta, basculantes com carrocerias de metal ou tratores com carroças. Esses veículos são utilizados, majoritariamente, em pequenos e médios municípios e pertencem as próprias prefeituras ou a empreendedores individuais.

Já os veículos compactadores, com grande capacidade de carga e dependente de equipes especializadas para a sua manutenção, pertencem em sua quase totalidade a empresas terceirizadas e são empregados apenas em grandes conglomerados urbanos (Figura 5.7).

Outro fator chave quanto a coleta de resíduos é a sua frequência. Quanto maior for esta, menor a possibilidade de poluição ambiental porque menor é o tempo em que os resíduos permanecem em contato com a população ou sujeitos a manipulação por animais ou carregamento para outros locais por agentes como a chuva ou ventos. A atual frequência adotada nos municípios do Estado pode ser verificada na Figura 5.8.

Tipos de veículos empregados para a coleta de resíduos no RN

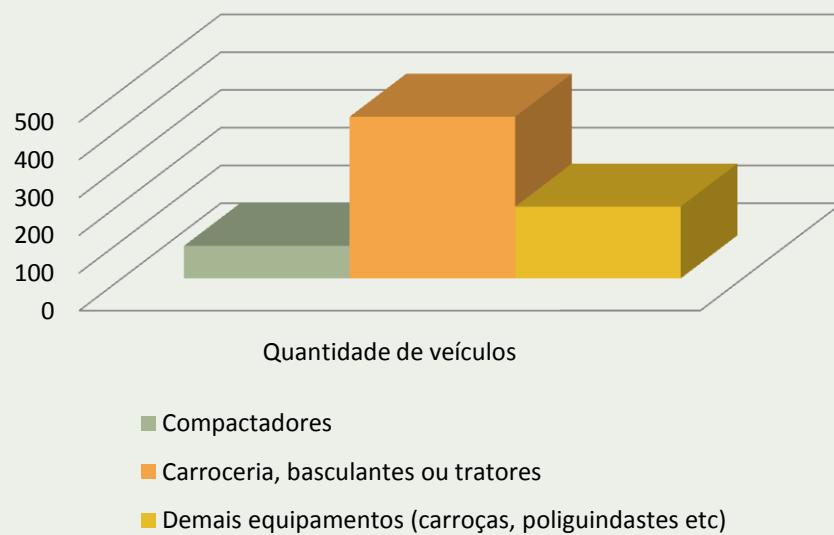


Figura 5.7: Veículos utilizados na coleta de resíduos no Rio Grande do Norte

Frequência de coleta de resíduos

■ Diária ■ Alternada (3 x semana) ■ Alternada (< 3 x semana) ■ Não atendido

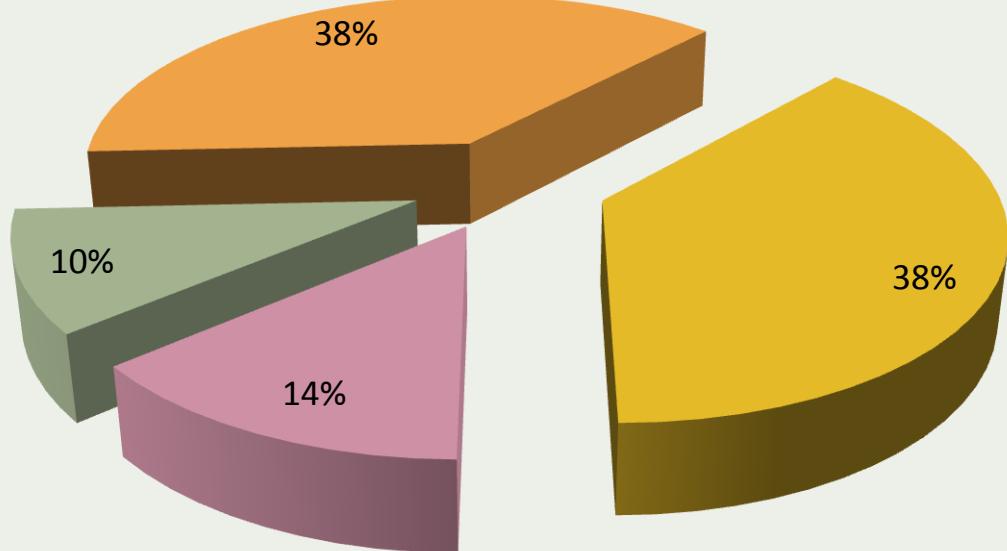


Figura 5.8: Frequência de coleta de resíduos no Rio Grande do Norte

Aproximadamente 70% (setenta por cento) dos municípios possuem coleta de resíduos com frequência diária ou alternada em até três vezes por semana, o que configura um cenário considerado como adequado pelos atuais parâmetros sanitários. Essa frequência é encontrada, sobre tudo, em centros urbanos com tendência do uso da coleta diária noturnas em bairros e regiões comerciais de médios e grandes centros urbanos.

5.4 UNIDADES DE TRIAGEM

As unidades de triagem existem em apenas 7% (sete por cento) dos municípios do RN e na maior parte dos casos estão associadas à existência de uma coleta seletiva formal direta (executada pelos agentes públicos) ou indireta, executada por associações de catadores.

Todavia, e conforme o mapa apresentado, apenas três municípios possuem um sistema integrado composto pela coleta seletiva, pesagem dos resíduos coletados (para controle) e existência de unidade de triagem de resíduos (para separação e beneficiamento).

Tal configuração pode ser associada ao caráter donativo do sistema, utilizado por muitas administrações como forma de gerar emprego e renda a antigos catadores de resíduos. Mais dados podem ser visualizados na Figura 5.9 a seguir:

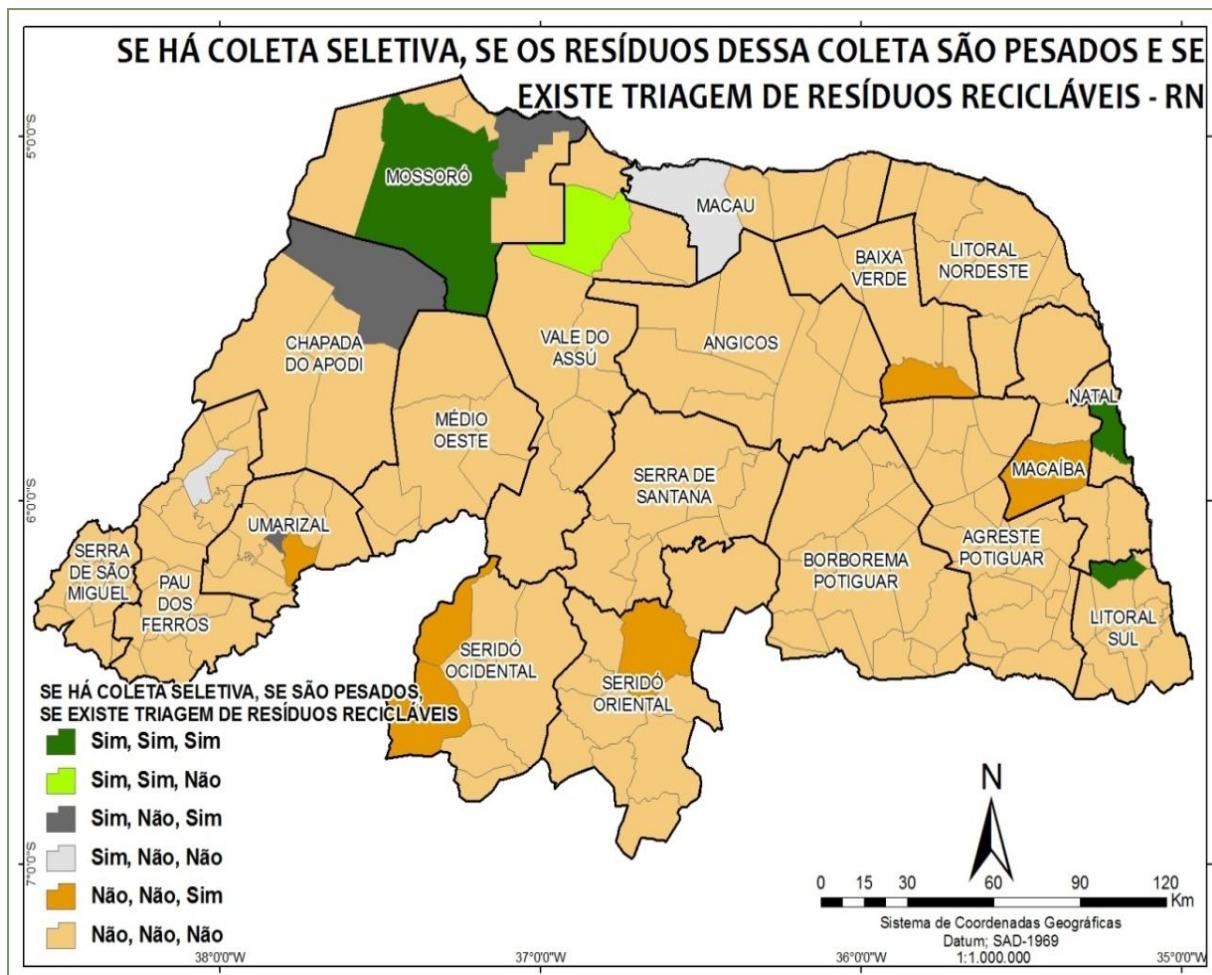


Figura 5.9: Dados sobre a coleta seletiva nos municípios do Rio Grande do Norte

5.5 ÁREAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

As unidades de processamento são a última etapa do ciclo de limpeza urbana. Nelas os resíduos são dispostos, e dependendo do tipo, isolados, tratados e inertilizados de modo a não apresentar perigo para a população ou ao meio ambiente local.

A destinação no Rio Grande do Norte pode ocorrer em aterros sanitários, considerados como melhor solução técnica e ambiental, ou em vazadouros, muitas vezes em terreno aberto e sem qualquer manejo. Existem apenas dois aterros no Estado, localizados em Mossoró e Ceará-Mirim. Mas, apesar de corresponderem a menos de dois por cento das áreas de disposição dos municípios, são as que aportam à maior parte desses, pois os mesmos provêm, em sua maioria, das grandes cidades do RN (Figura 5.10).

Proporção de resíduos domiciliares destinados a aterros sanitários no RN

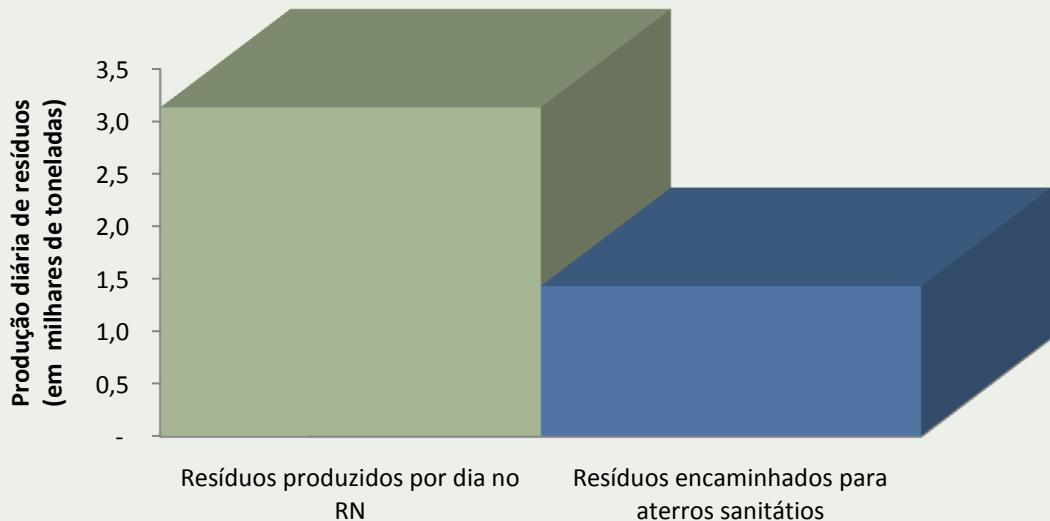


Figura 5.10: Resíduos domiciliares dispostos em aterros sanitários no Rio Grande do Norte

Outro ponto a ser considerado é o manejo das áreas de disposição. Um bom indicador para a forma de utilização é a frequência de recobrimento dos resíduos de forma a mantê-los isolados do meio ambiente (tanto físico quanto biológico). As informações adquiridas durante o PEGIRS/RN mostram que apenas os aterro sanitários possuem uma frequência adequada de recobrimento conforme pode ser visto na Figura 5.11 a seguir:

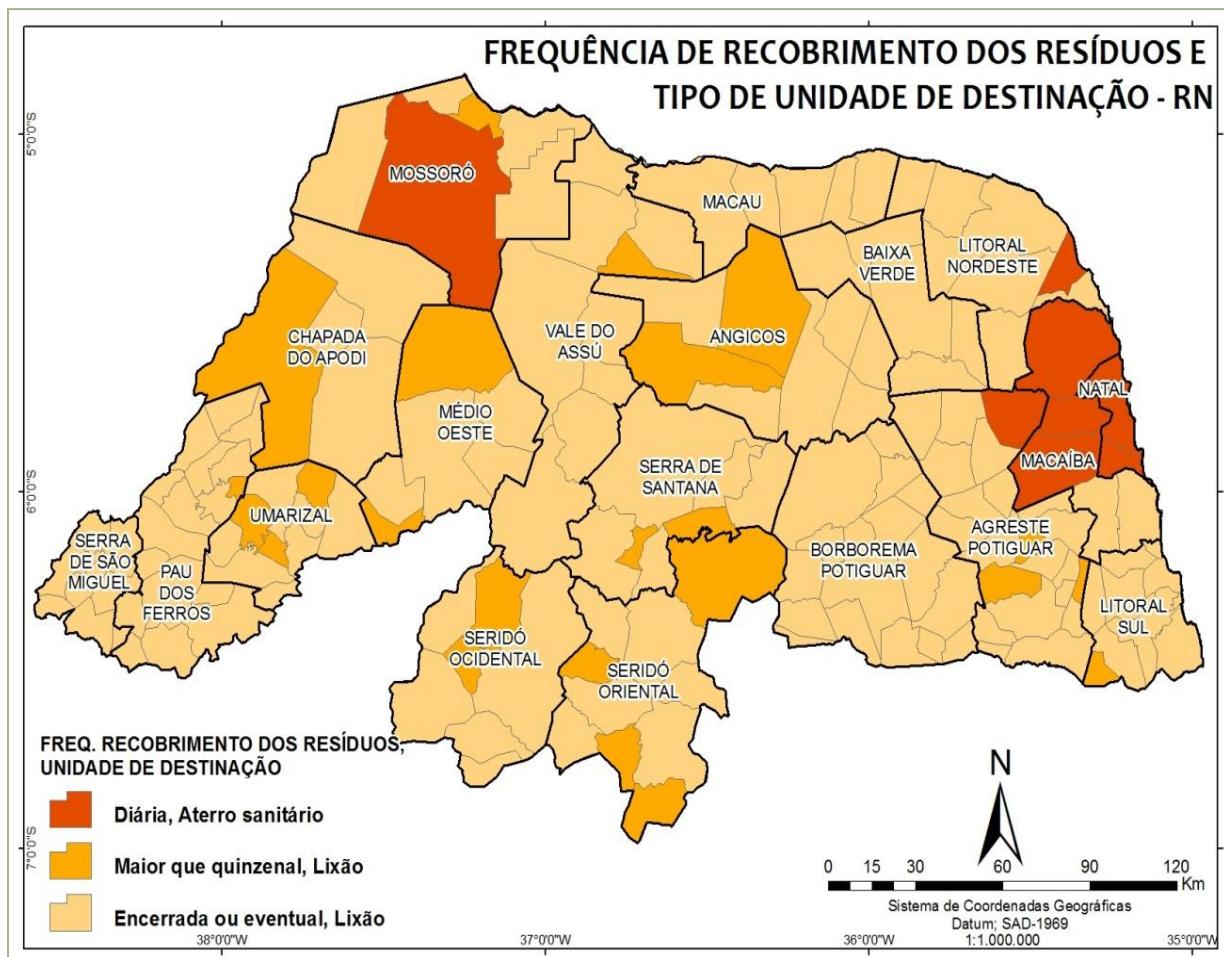


Figura 5.11: Recobrimento das áreas de disposição final resíduos no Rio Grande do Norte

A partir do contexto é possível averiguar que metade dos resíduos produzidos no RN são tratados de forma irregular e possuem um grande potencial poluidor e passivo ambiental. A situação torna-se mais grave quando verifica-se que essa situação ocorre em quase 180 (cento e oitenta) áreas irregulares identificadas no Estado.

A visualização das atividades de limpeza urbana desenvolvidas, os veículos, equipamentos, estruturas e as áreas de disposição final de resíduos está exposta nas Figuras 5.12.a 5.35.



Figura 5.12: Capina nas ruas em Natal



Figura 5.13 Varrição de logradouros em Assu



Figura 5.14: Limpeza de feira em João Câmara



Figura 5.15: Coleta domiciliar na praia em Galinhos



Figura 5.16: Pintura de meio-fio em Natal



Figura 5.17: Coleta domiciliar em Natal



Figura 5.18: Limpeza em Alto do Rodrigues



Figura 5.19: Veículo coletor em Mossoró



Figura 5.20: Limpeza de sarjetas em Rio do Fogo



Figura 5.21: Limpeza de entulho em Macaíba



Figura 5.22: Trator com reboque em Cruzeta



Figura 5.23: Caminhão coletor podas em Macaíba



Figura 5.24: Roçadeira costal em Natal



Figura 5.25: Descarga no lixão em São Tomé



Figura 5.26: Unidade de triagem em construção-Rafael Godeiro



Figura 5.27: Estação Transbordo em Macaíba



Figura 5.28: Lixão em Areia Branca



Figura 5.29: Lixão em Assu



Figura 5.30: Lixão em Caicó



Figura 5.31: Lixão em Pau dos Ferros



Figura 5.32: Lixão em João Câmara



Figura 5.33: Lixão em Santa Cruz



Figura 5.34: Lixão em Carnaubais



Figura 5.35: Lixão em São José de Campestre

6 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O RN

Para a construção do Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos traçado, para o Estado do Rio Grande do Norte, foi necessário a realização de oficinas e seminários com a finalidade de interação dos atores envolvidos no processo de construção, como é o caso dos gestores e secretários municipais, associações, técnicos, catadores informais, órgãos das três esferas do poder público, dentre outros. Isto posto, foram realizados os seguintes eventos:

6.1 REALIZAÇÃO DE EVENTOS

Para corroborar com a Construção do Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte se fez necessário à realização de vários eventos (Oficinas e Seminários) com a finalidade de divulgar os estudos, bem como provocar a participação dos gestores, técnicos e sociedade em geral.

6.1.1 Seminários regionais de apresentação e divulgação da iniciativa de regionalização

Este foi o primeiro passo em direção à regionalização, pois foi a partir destes seminários que se fez conhecer a necessidade do Plano, sua definição, metas e, sobretudo, sua importância para o Estado. A cidade de Natal foi o ponto de partida para a efetiva realização do Plano. A seguir, outras cidades pólos, como Mossoró, Caicó e João Câmara, foram contempladas com os seminários regionais de apresentação e divulgação da iniciativa de regionalização. (Figuras 6.1A e 6.1B)



Figura 6.1A – Apresentação em Natal



Figura 6.1B – Divulgação em Caicó

6.1.2 Oficinas Regionais para discussão da Proposta de Regionalização do Plano

Passado o período de divulgação do Plano, deu-se início ao processo de levantamento de dados para conhecimento do problema e a busca de solução na área. Para isso, uma das ferramentas necessárias foi o diagnóstico de manejo dos resíduos realizado pela própria equipe, o que permitiu uma cobertura de 100% dos municípios norteriograndenses, e que apresentou informações essenciais para a elaboração do modelo de gestão. Tendo em vista as condições apresentadas *in situ* nos municípios no que tange os serviços de limpeza pública, iniciou-se o quebra-cabeça do mosaico de regionalização, construindo, para tanto, diversos agrupamentos municipais, os quais permitiram uma visão geral de características regionais, entre elas: culturais, ambientais e econômicas.

Com isso, foi possível a construção de cenários regionais, o que levou a exposição nas oficinas de trabalhos no intuito de promover a participação e a discussão dos consultores elaboradores da Proposta de Regionalização do Plano e os atores envolvidos em seis cidades pólos.

Na ocasião, quatro propostas de cenários de regionalização de gestão de resíduos haviam sido traçadas. Todas elas foram apresentadas de maneira clara e direta, e posteriormente, discutidas em todos os seus aspectos com os participantes das oficinas, o que levou os consultores elaborarem um quinto cenário para o Estado, modificando, especificamente, a regionalização do Alto Oeste.

6.1.3 Seminários de Validação da Proposta de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado

Estes seminários tiveram como objetivo a validação das propostas de regionalização traçadas para o Estado. Foram realizados em quatro cidades pólos, apenas não foram apresentados na região metropolitana pólo Natal, que apresenta a situação consolidada com a presença de um Aterro Sanitário Metropolitano, e na região do Seridó, que se encontra consolidada com a criação do consórcio público regional intermunicipal.

Nestes seminários foram apresentados cinco proposições de cenários regionais para a gestão de resíduos no Rio Grande do Norte, sendo o quinto cenário validado. Este foi considerado o modelo ideal de gestão de resíduos para o Estado.

Como fator relevante, pode-se destacar os cenários operacionais que foram apresentados contíguos aos cenários de regionalização. A partir destes, foi possível vislumbrar a logística de operação de transporte, aterros e demais equipamentos necessários ao funcionamento do sistema de coleta, transporte e destino final dos resíduos. Outro fator relevante foi à questão dos custos de implantação, operação e manutenção dos sistemas de operacionais. Este possibilitou a seleção de melhor cenário operacional para cada sistema regional traçado.

6.1.4 Oficinas para Capacitação e Proposições para Implementação de Consórcios Públicos no Estado

Paralela à realização dos demais eventos acima, foram realizadas oficinas para capacitação e proposições para implementação de consórcios regionais no Estado. Para a realização destas oficinas especificamente, o Plano contou com a presença de consultores dos Ministérios do Meio Ambiente e das Cidades.

As oficinas de capacitação foram realizadas em três cidades consideradas importantes nas regiões as quais estão inseridas. Nestes locais: Assu, Caicó e Pau dos Ferros, o processo de formação de consórcios públicos regionais se encontrava adiantado, e por este motivo, aconteceram às oficinas nestes municípios.

Ressalta-se que todas as oficinas e seminários foram realizados nos municípios pólos e tiveram como objetivo principal discutir a propostas elaboradas de regionalização para gestão integrada dos resíduos sólidos e os aspectos relevantes, com a viabilidade econômica dessa atividade através da formação de consórcios municipais. O público convidado para participarem destas oficinas foram os gestores da área da saúde, meio ambiente, educação e secretarias responsáveis pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como aquelas que apresentam potencial para desenvolver no âmbito local a atividade multiplicadora de sensibilização, discussão e difusão do Plano em questão (Figuras 6.2A e 6.2B)



Figura 6.2A- Capacitação em Assu



Figura 6.2B- Capacitação em Caicó

6.2 BASES DA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE GESTÃO

De uma maneira geral, com relação à construção do Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos, este estudo se baseia nos seguintes parâmetros, como sendo os pilares fundamentais a sua constituição (Figura 6.3):

- **Regionalização/Agrupamentos:** Um dos passos importantes para a elaboração da proposta de regionalização dos resíduos sólidos para o Estado do Rio Grande do Norte foi à construção dos agrupamentos territoriais ou municipais que permitem criação dos cenários para a formação dos consórcios públicos de resíduos sólidos.
- **Cenários:** Para cada regionalização vislumbram-se cenários operacionais, os quais foram detalhados, através da apresentação das considerações técnicas e socioeconômicas adotadas para proposição de cada uma das alternativas sugeridas.
- **Questões Relevantes:** Estas questões estão pautadas fundamentalmente em três aspectos: logística, custos e operação do sistema;
- **Gestão Consorciada:** Importante uso deste instrumento de cooperação entre os governos municipais agrupados em cada regionalização, buscando parcerias intermunicipais na gestão de resíduos sólidos.

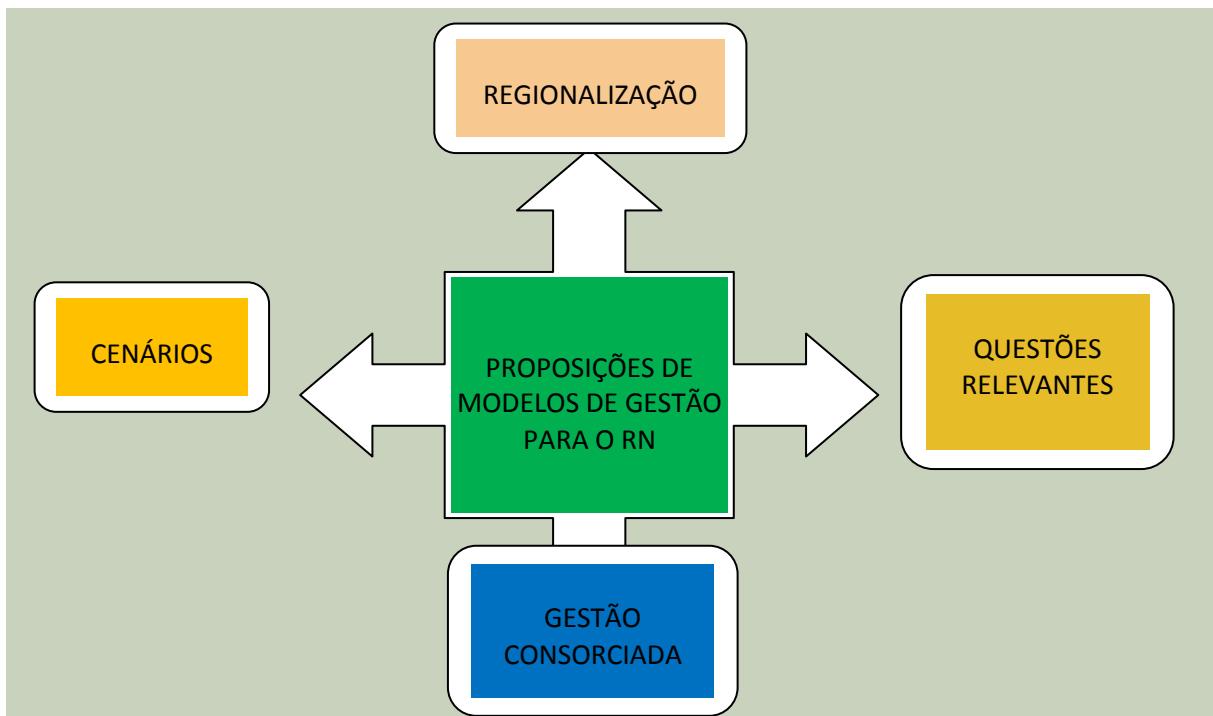


Figura 6.3: Esquema demonstrativo dos elementos fundamentais ao Modelo de Gestão

6.3 A PROPOSTA FINAL DE REGIONALIZAÇÃO ESTADUAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS

Os Estudos mostram o total de cinco Propostas de Cenários de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Estado (Anexo), onde foram apresentadas, discutidas e avaliadas por técnicos, gestores, secretários e convidados em seminários realizados nos municípios pólos. O que resultou em cinco Regionalizações, a saber: Seridó, Alto Oeste, Vale do Assú, Mato Grande e Agreste, além da Região Metropolitana e o município de Mossoró, já consolidados com Aterros Sanitários em operação. A Figura 6.4 mostra a quantidade de municípios por agrupamento e o Quadro 6.1 identifica quais são os municípios agrupados.

SERIDÓ	<ul style="list-style-type: none"> • 25 MUNICIPIOS • 01 ATERRO SANITÁRIO: Caicó
ALTO OESTE	<ul style="list-style-type: none"> • 44 MUNICÍPIOS • 01 ATERRO SANITÁRIO: Pau dos Ferros
ASSÚ	<ul style="list-style-type: none"> • 24 MUNICÍPIOS • 01 ATERRO SANITÁRIO: Assú
METROPOLITANO	<ul style="list-style-type: none"> • 08 MUNICIPIOS • 01 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE
MOSSORÓ	<ul style="list-style-type: none"> • 01 MUNICÍPIO • 01 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE
AGRESTE	<ul style="list-style-type: none"> • 39 MUNICÍPIOS • 01 ATERRO SANITÁRIO: Santo Antônio
MATO GRANDE	<ul style="list-style-type: none"> • 26 MUNICÍPIO • 01 ATERRO SANITÁRIO: João Câmara

Figura 6.4: Proposta de Cenário para Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no RN

A 5^a Proposta de Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Rio Grande do Norte foi considerada a ideal para o Estado. A qual dará suporte à formação dos Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos ou de Saneamento Básico. A Figura 6.5 a seguir apresenta o mapa da regionalização com os agrupamentos territoriais propostos no 5º Cenário.

Quadro 6.1: Agrupamento Territorial proposto pelo PEGIRS/RN

Agrupamento Territorial	Quant.	Municípios
1º - SERIDÓ	25	Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas e Triunfo Potiguar.

2º - ALTO OESTE	44	Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Governador Dix- Sept Rosado, Itaú, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luis Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho-d'Água do Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha Ver e Viçosa.
3º - VALE DO ASSÚ	24	Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Assu, Baraúna, Carnaubais, Espírito Santo do Oeste (Paraú), Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São Rafael, Serra do Mel, Tibau e Upanema
	1	Mossoró
4º - MATO GRANDE	39	Barcelona, Bento Fernandes, Bom Jesus, Caiçara do Norte, Caiçara do Rio dos Ventos, Galinhos, Jandaíra, Jardim de Angicos, João Câmara, Lagoa de Velhos, Parazinho, Pedra Grande, Poço Branco, Pureza, Riachuelo, Rio do Fogo, Ruy Barbosa, Santa Maria, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Senador Elói de Souza, Taipu e Touros.
5º - AGreste	26	Arêz, Baía Formosa, Boa Saúde, Brejinho, Campo Redondo, Canguaretama, Coronel Ezequiel, Espírito Santo, Goianinha, Jacanã, Japi, Jundiá, Lagoa d'Anta, Lagoa de Pedras, Lagoa Salgada, Lajes Pintadas, Montanhas, Monte Alegre, Monte das Gameleiras, Nísia Floresta, Nova Cruz, Passa e Fica, Passagem, Pedro Velho, Serra Caiada, Santa Cruz, Santo Antônio, São Bento do Trairí, São José de Mipibu, São José de Campestre, Senador Georgino Avelino, Serra de São Bento, Serrinha, Sítio Novo, Tangará, Tibau do Sul, Várzea, Vera Cruz e Vila Flor.
REGIÃO METROPOLITANA	8	Ceará-Mirim, Extremoz, Ielmo Marinho, Macaíba, Maxaranguape, Natal, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante.

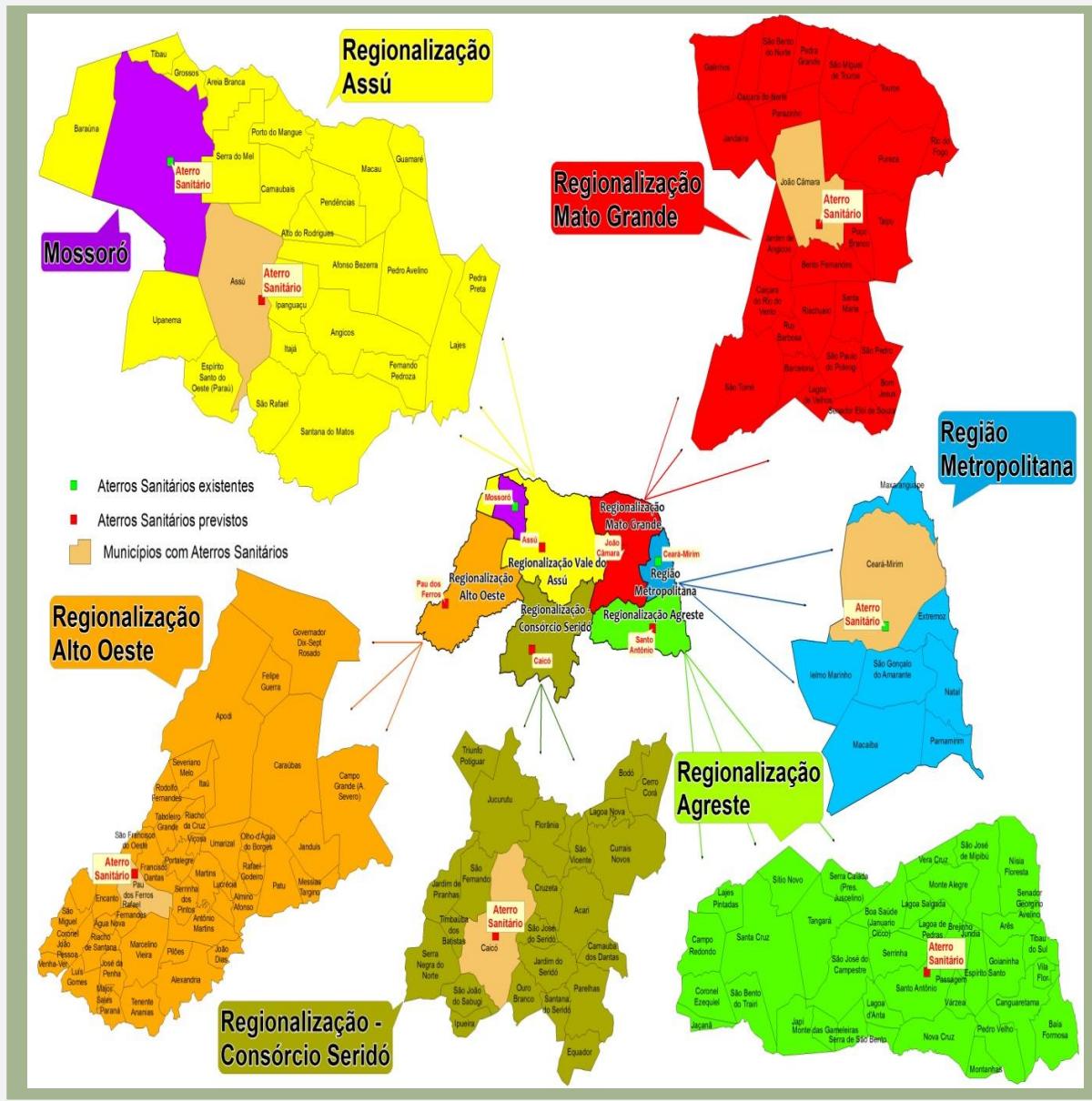


Figura 6.5: Mapa de Regionalização para a formação de Consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento no RN.

6.4 ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS INTEGRANTES AO MODELO DE GESTÃO

Serão apresentadas a seguir as estruturas necessárias e os equipamentos pertencentes ao modelo de gestão elaborado para a regionalização dos consórcios intermunicipais. Os aterros sanitários regionais, as estações de transferência, máquinas pesadas, veículos operacionais e de transporte. Estes são parte integrante do sistema traçado para a gestão de resíduos no Estado do RN.

6.4.1 Aterro Sanitário Regional

Quanto ao aterro sanitário previsto para atender o Modelo de Gestão Proposto para o Estado, foram avaliados três importantes aspectos:

- Operacional;
- Investimentos futuros, e;
- Parte administrativa.

Após o processo de implantação do aterro, a operação merece ressalva neste estudo, pois é dela que depende o sucesso da função do aterro que é depositar de forma adequada e segura os resíduos sólidos que ali chegam. Inúmeros fatores envolvem a operação de um aterro, tais como:

- Pessoal – Quadro de pessoal de acordo com o organograma proposto;
- Equipamentos – necessários à operação do Aterro Regional do Seridó;
- Concessionárias (água, energia e comunicação telefônica);
- Transporte de apoio – veículos de pequeno porte;
- Manutenção e monitoramento das unidades.

No caso específico da construção da 1^a célula (Figura 6.6), não existe na literatura informações de qual a capacidade ideal da mesma e sua durabilidade. Diante do exposto adotou-se que a primeira célula terá a vida útil de dois anos. Os aterros sanitários regionais serão projetados com uma vida útil de 20 anos. Pode-se observar que dois custos têm que ser levados em consideração: o de implantação e o de operação.



Figura 6.6: Esquema da estrutura de uma célula no aterro sanitário

- Custo de Implantação pode-se incluir:
 - ✓ Aquisição do terreno;
 - ✓ Limpeza do terreno;
 - ✓ Acesso principal (interligando estrada pavimentada e portão principal);
 - ✓ Acessos Internos;
 - ✓ Estruturas físicas: oficinas, pátios, escritório, banheiros, refeitório, entrada principal e etc.;
 - ✓ Balanças: Aquisição e fosso de instalação;
 - ✓ Lagoas de tratamento de chorume;
 - ✓ Cercas de proteção;
 - ✓ Poços de monitoramento;
 - ✓ Construção da primeira célula (Escavação, regularização de taludes, colocação de drenos coletores, drenagem, e etc.).
- Custo de operação e manutenção:

Os custos de aterro são calculados de acordo com os itens que são fixos, estes são diretamente influenciados por equipamentos e pessoal. No caso do aterro sanitário regional, um ponto positivo é a idéia de agrupar municípios que destinam seus resíduos para um único aterro, desta maneira, se otimiza o máximo os equipamentos existente no local.

Com isso, a variação dos custos fixos de um aterro para outro é pequena, por outro lado, isto não acontece com os custos variáveis, como é o caso do consumo de energia, água, telefone, entre outros.

Todos estes elementos compõem a estrutura de um Aterro Sanitário Regional - ASR, como mostra o modelo nas Figuras 6.7 e 6.8.

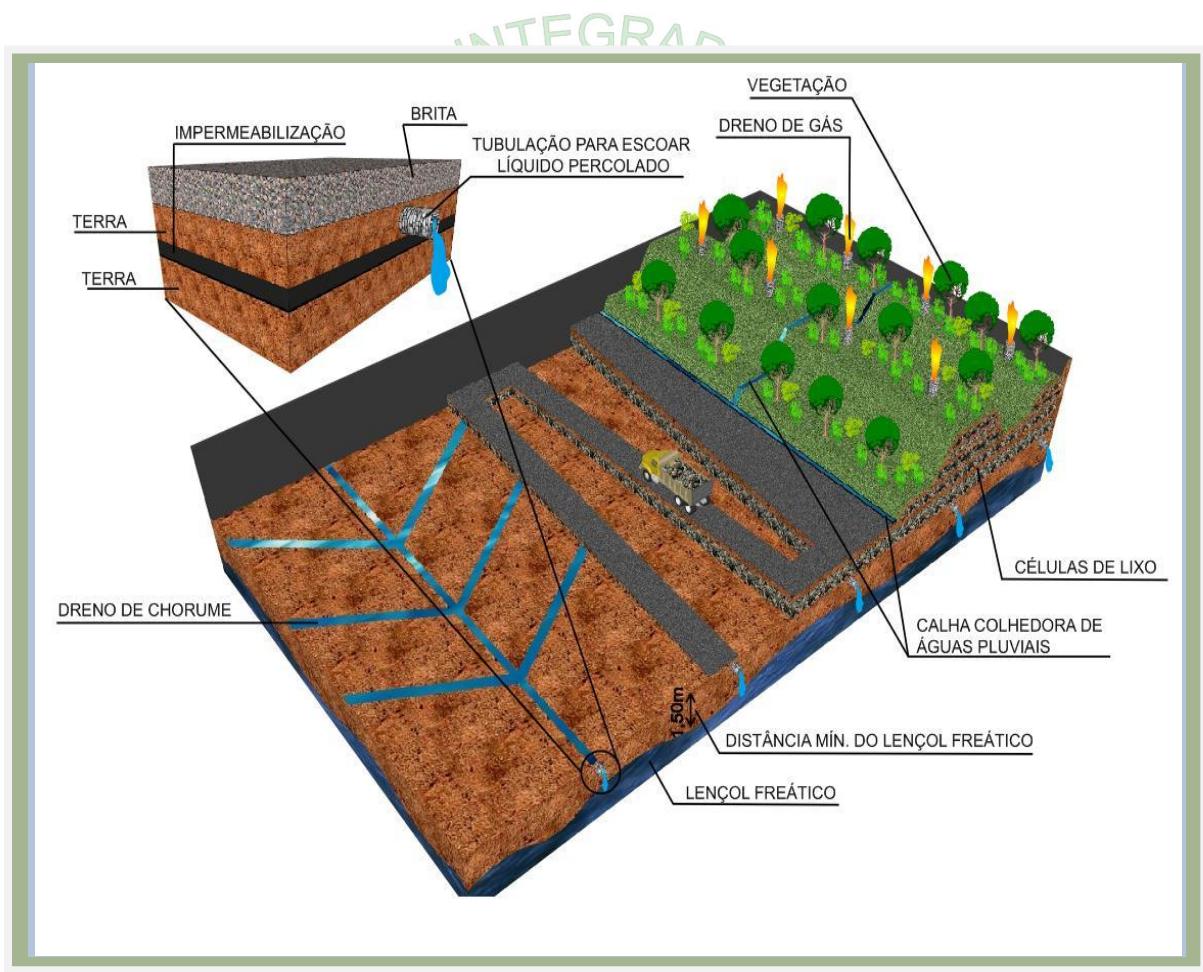


Figura 6.7: Modelo do Aterro Sanitário Regional - ASR proposto

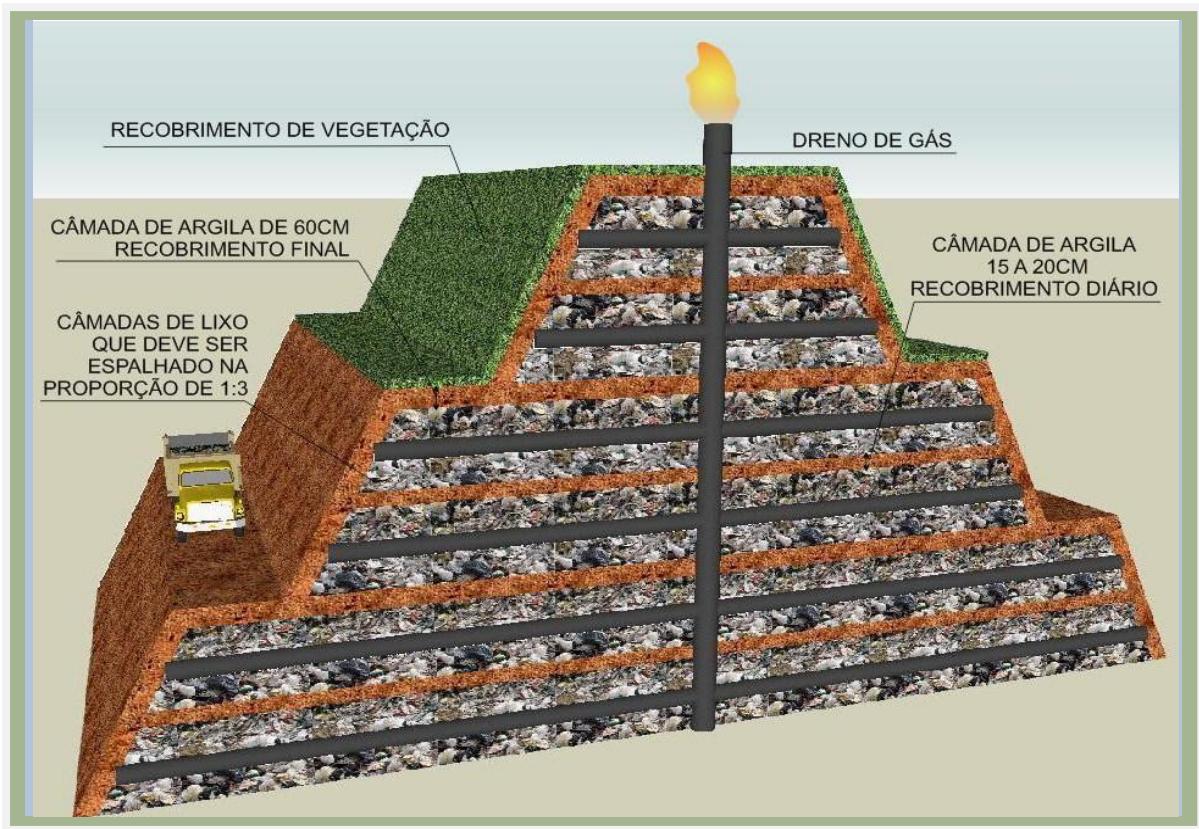


Figura 6.8: Corte da construção do Aterro Sanitário Regional - ASR proposto

6.4.1.1 Operação do sistema gerenciado pelo Consórcio

No que concerne à operação do sistema gerenciado pelos consórcios, que envolve a operação dos aterros sanitários e das estações de transferências, propõe-se a seguinte organização, a saber:

- A Gerência do sistema terá um engenheiro responsável;
- Na Administração um Agente Administrativo que será responsável pelos seguintes profissionais: auxiliar administrativo, ASG e segurança.
- A Operação do sistema contará com um técnico. Serão subordinados a este setor os:
 - Balanceiros (que comandará a pesagem dos veículos nas balanças do aterro), os motoristas, a operação das Estações de Transbordo Simples (Gari) e Duplas composta por balanceiro e gari. Além disso, tem ainda o Encarregado do aterro que terá sob sua responsabilidade o controle dos

garis e operadores de máquinas (Trator, Escavadeira Hidráulica e Caçamba).

O modelo deste arranjo pode ser visto através do organograma apresentado na Figura 6.9.

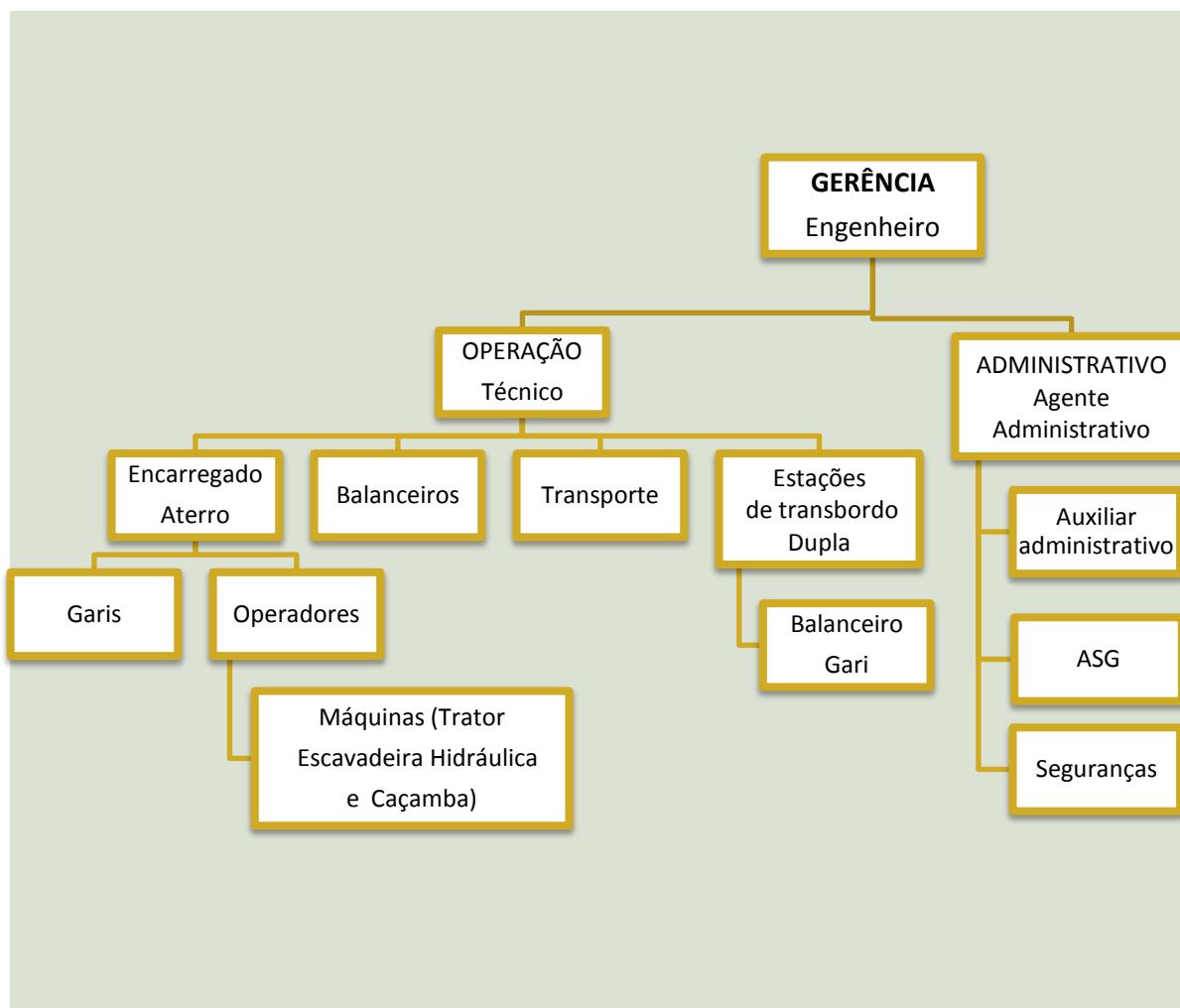


Figura 6.9 – Modelo do organograma operacional proposto para o Aterro Sanitário Regional

6.4.2 Estação de Transferência de Resíduos

As Estações de Transferências ou de Transbordos de Resíduos são necessárias quando as distâncias oneram os custos de transportes. No sentido de baixar estes custos usa-se a estação como alternativa segura e eficaz na solução de operação de sistemas de gestão de resíduos. Esta alternativa veio auxiliar e tornar viável a logística de transporte nos sistemas traçados para as regionalizações definidas para a gestão de resíduos no Estado. Devido ao alto custo de

deslocamento e inviabilidade de todos os caminhões coletores compactadores se deslocarem até o aterro sanitário, pode-se usar o equipamento tecnológico conhecido como da Estação de Transbordo ou Transferência.

A operação de uma Estação de Transbordo é muito simples, onde os caminhões coletores descarregam seu conteúdo dentro de caçambas coletores de capacidades até 40m³ que são posteriormente acoplados e transportados por caminhões de maior porte do tipo Roll-on Roll-off até o destino final. Este tipo de operação contribui para a redução de custos da coleta. Neste sentido, para equipar as Estações de Transbordos, adota-se caçambas tipo Roll-on Roll-off com capacidades em torno de 30 m³.

As pesquisas apontam que geralmente, para distâncias superiores a 25 km é compensatório optar pela implantação de estações de transferência devido aos custos elevados de transporte em veículos de recolha, assim como o seu próprio desgaste devido a longos percursos e ao seu tempo de uso. Neste estudo foram considerados dois tipos de estação de transbordo, a saber: a Estação de Transbordo Simplificada e a Estação de Transbordo Dupla, como especificadas a seguir.

6.4.2.1 Estação de Transbordo Simplificada - ETS

O custo foi estimado levando em consideração os custos de implantação, que consiste na obra civil, onde a cobertura será só na caixa cobertura de fibrocimento, e custos de operação e manutenção que utilizará apenas um gari para fazer a limpeza.

O uso da Estação de Transbordo Simplificada ou Simples será efetivado quando dois ou mais municípios demandarem quantidades de resíduos sólidos parecidos e que não necessariamente precise pesar. Será dotada de uma estrutura simplificada com uma pequena guarita, área de descarga, rampa de acesso, cercamento da área e uma caixa estacionária reserva (Figura 6.10A, B e C). Geralmente é utilizada pelos municípios de pequeno porte, menores geradores de resíduos.



Figura 6.10A: Visão geral - ETS

Figura 6.10B: Detalhe cerca, guarita e rampa - ETS



Figura 6.10C: Modelo de Estação de Transferência Simplificada - ETS

6.4.2.2 Estação de Transbordo Dupla - ETD

O custo da Estação de Transbordo Dupla foi pautado nos custos de implantação, que consiste na obra civil, com cobertura no local de descarga, e utilizará uma balança para pesagem dos resíduos sólidos, e na operação e manutenção que contará com a mão de obra de garis e balanceiro. Será dotada ainda de guarita, cerca, prédio de administração, rampa de acesso, área de

descarga e duas caixas estacionárias reservas, além de contar com uma pequena praça (Figura 6.11A, B e C).



Figura 6.11A: Visão da rampa - ETD

Figura 6.11B: Detalhe guarita e balança - ETD



Figura 6.11C: Modelo de Estação de Transferência Dupla - ETD

6.4.3 Veículos Operacionais e de Transporte de Resíduos

Para o levantamento de preços dos equipamentos de transporte dos resíduos e máquinas pesadas, foram realizadas pesquisa de mercado, com visitas nas concessionárias locais (Via Diesel, Marcosa, dentre outras) e pesquisa em site da internet, com objetivo de levantar preços de equipamentos como: caçambas, caminhões Roll-on in Roll-of e compactadores.

Na composição dos custos das máquinas e equipamentos foram analisados os seguintes itens:

- Valor de aquisição
- Depreciação
- Consumo de combustível
- Manutenção
- Otimização do uso.

Vale ressaltar, que de acordo com dados levantados junto a Companhia de Serviços Urbanos de Natal – URBANA, a terceirização dos serviços no que diz respeito à locação de máquinas e equipamentos, os custos se tornam inviáveis, chegando a custar o dobro do valor praticado, quando comparado com os serviços operados pelo próprio consórcio.

6.4.1.1 Veículos Operacionais e Máquinas Pesadas

As dificuldades encontradas nos levaram a fazer levantamento de preços de caminhões basculantes e máquinas pesadas (Figuras 6.12, 6.13 e 614), através da pesquisa de mercado, visitando revendedoras autorizadas locais (Marcosa), onde através de catálogos e consultores de venda chegamos às características e preços das máquinas pesadas, tipo: retroescavadeira, pá mecânica, trator de esteira e escavadeira hidráulica.



Figura 6.12: Caminhão basculante, exposição em concessionária



Figura 6.13: Retroescavadeira, exposição em concessionária



Figura 6.14: Exposição em concessionária de cavalos mecânicos (carretas)

No tocante à mão de obra, os consultores realizaram uma visita a Companhia de Serviços Urbanos de Natal – URBANA, onde também para o levantamento dos custos com pessoal envolvido na destinação final dos resíduos sólidos. Estes foram baseados no acordo coletivo do Sindicato de Trabalhadores de Limpeza Pública – SINDLIMP (2009), onde foi feito levantamento dos salários e de encargos sociais dos profissionais envolvidos na área de limpeza urbana, como: garis, fiscais, balanceiros, motoristas e seguranças. Além disso, outros profissionais foram considerados, como engenheiro e técnico.

6.4.1.2 Transportes de Resíduos

Na definição da regionalização o custo do transporte é referência para o estudo de viabilidade econômica do consórcio. No caso do transporte entre as estações de transbordo e o aterro sanitário, os estudos realizados indicaram os caminhões Roll-on in Roll-off (Figura 6.15), como equipamento adequado para o transporte dos resíduos sólidos. Estes conseguem transportar até 60m³ de resíduos, considerando-se o Peso Específico dos resíduos no transporte de 400 kg/m³.

Ressalta-se que quanto ao custo do transporte por quilômetro percorrido, foi adotado o valor de 0,60 centavos para cada m³ de resíduo transportado. Foram adotados como forma de transporte dos resíduos até o aterro, caçambas basculantes e Roll-on Roll-off com capacidade para 30m³.

6.4.4 Outras Estruturas

Pretende-se para suporte dos equipamentos e armazenamento dos materiais recicláveis, estruturas centrais de recebimento de resíduos para cada consórcio. Estes locais se constituirão em um centro principal de armazenamento e comercialização dos resíduos sólidos em cada região consorciada.

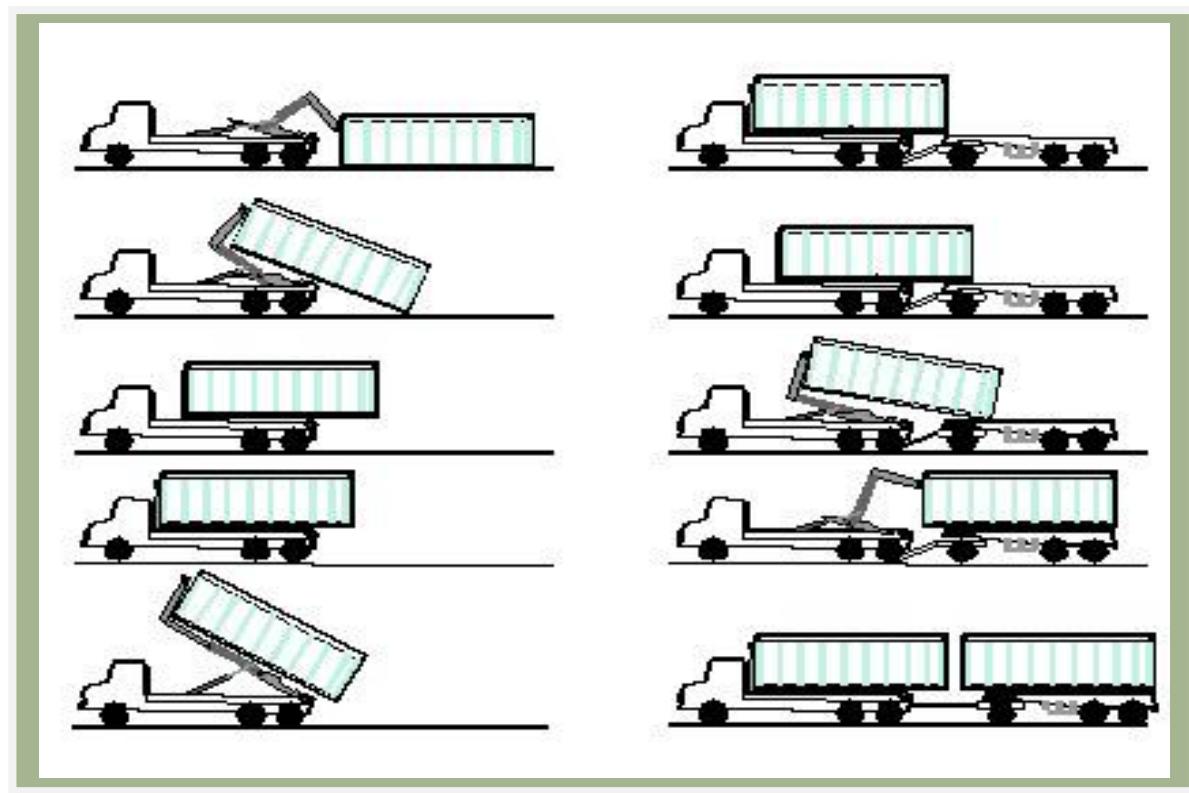


Figura 6.15: Desenhos de caminhões Roll-on Roll-off (Simples e Duplo)

6.4.4.1 Centrais de Triagem e PEV's

Os resultados obtidos desses estudos levaram ao seguinte esquema regional de coleta seletiva para o Rio Grande do Norte, onde será utilizada a metodologia dos arranjos regionais já desenvolvidos pelo Estado, no que tange a implantação de consórcios públicos. Propõe-se o aproveitando da infra-estrutura (centrais de triagens e equipamentos) que será implantada com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Nesse processo alguns parâmetros foram adotados, para que sirvam de bases de sustentação do programa a ser implantado. A idéia é que algumas centrais sejam instaladas, preferencialmente, junto às estações de transferências, no intuito de facilitar o descarte de materiais rejeitados pela coleta seletiva.

- Pretende-se adotar o *Modelo Porta a Porta* para o programa de coleta seletiva;
- As centrais de triagens serão subdivididas em três tipos de estruturas:

- **Central de armazenamento e comercialização:** Implantar uma unidade por região consorciada;
- **Central intermediária:** Estas serão implantadas nas áreas das estações de trasbordo em alguns municípios, com o objetivo de beneficiar uma parte da produção, caso seja necessário;
- **Central local:** Serão pequenas centrais para dar suporte aos catadores locais de cada município.

Para estruturar as associações ou cooperativas para realização da coleta seletiva o programa prevê a aquisição de máquinas e equipamentos do tipo:

- Caminhões para realização da coleta;
- Caminhões para o transporte de resíduos;
- Equipamentos para Trituração de resíduos;
- Equipamentos para pesagem e lavagem de resíduos;
- Equipamentos para prensagem de resíduos;
- Equipamentos para acondicionamento dos resíduos.

O modelo sugerido de uma Central de Triagem está representado nas Figuras 6.16A, B e C.

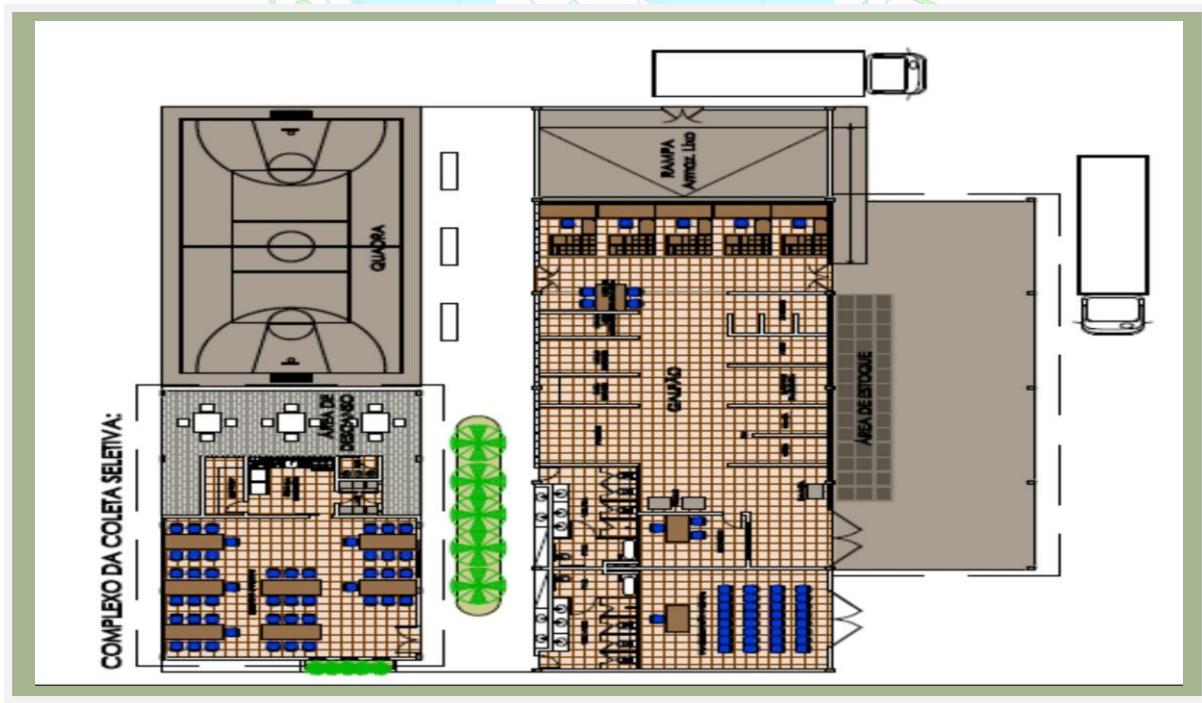


Figura 6.16A: Modelo de Central de Triagem

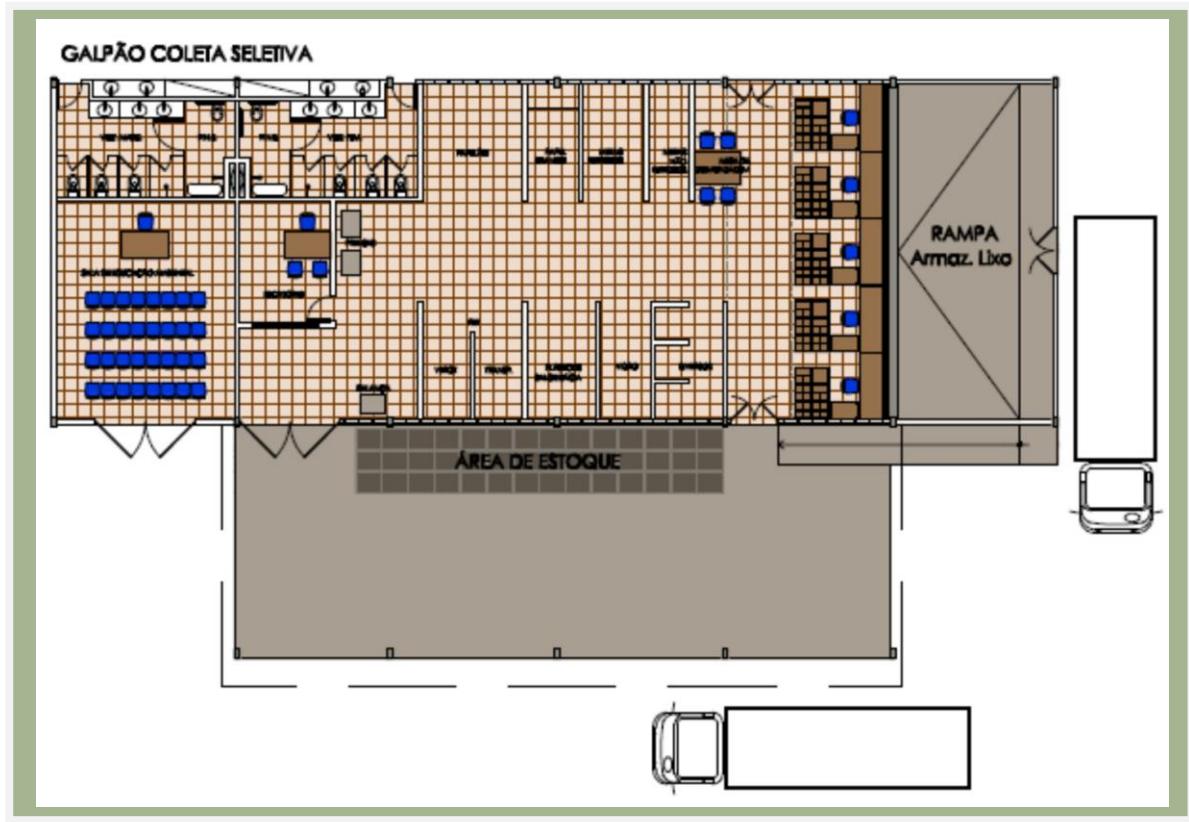


Figura 6.16B: Galpão de Triagem da Coleta Seletiva



Figura 6.16C: Prédio Anexo de apoio ao galpão

Os estudos realizados pela SEMARH, no primeiro semestre do ano de 2009, levaram a conclusão sobre a estimativa de custos para os projetos das estruturas necessárias ao andamento dos programas de coleta seletiva, que serão implantados na região do Seridó e no Vale do Assú. A elaboração destes projetos contará com recursos financeiros provenientes do Convênio do Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente.

As associações e cooperativas de catadores devem beneficiar preferencialmente aos catadores de materiais recicláveis que trabalham nos lixões. Também poderão ser estimulados grupos que já praticam a coleta seletiva nas ruas das cidades, bem como comunidades de baixa renda. O programa de capacitação dos catadores deve contemplar: noções de associativismo e cooperativismo, relações humanas, preservação do meio ambiente, cidadania, higiene pessoal, dentre outros assuntos de interesse da classe.

6.4.4.2 Encerramento de lixões

Com a implantação dessas obras serão erradicados mais de 100 lixões, em áreas onde essa situação se agrava em virtude da fragilidade ambiental de boa parte dos municípios, que estão localizados próximos as nascentes de pequenos corpos d'água, em regiões de serras muito íngremes e nas proximidades da várzea dos rios Piranhas e Apodi. Além disso, o programa propiciará, com recursos do Convênio entre o Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente, a recuperação dessas áreas degradadas, ou seja, encerrando as áreas de lixões.

6.5 SISTEMAS OPERACIONAIS – ALTERNATIVAS DE CENÁRIOS OPERACIONAIS NA GESTÃO DE RESÍDUOS

Diversos Cenários Operacionais foram elaborados visando a melhor logística e o menor custo de operação dos sistemas regionais adequados para a destinação de resíduos, onde se pretende a implantação e operação de Estações de Transbordos e de Aterros Sanitários Regionais.

Assim sendo, exemplifica-se o Cenário Operacional elaborado para a Regionalização do Seridó. Neste cenário ou sistema operacional é possível identificar o município onde está prevista a localização do aterro regional, as

estações de transferências, veículos de transporte, e a própria logística possível de transporte de resíduos entre os municípios agrupados.

Estes cenários operacionais foram traçados para todas as regionalizações, o que proporcionou um olhar mais detalhado com relação à viabilidade econômica em cada agrupamento. Dentro do sistema de gestão na regionalização do Seridó, foram esquematizados pequenos sistemas que podem ser definidos como subsistemas. Estes permitem a otimização da logística do transporte de resíduos, devido ao deslocamento dos veículos dentro do espaço pré-estabelecido, tornando a transferência e o transporte de resíduos até o ponto de descarga, no caso, o aterro sanitário regional, buscando assim, a eficiência do sistema de gestão de resíduos para cada consórcio.

6.5.1 Cenário Operacional 1 do Seridó

Este cenário operacional contará com as seguintes estruturas e equipamentos:

- 01 Aterro Sanitário Regional do Seridó previsto para ser implantado no município de Caicó;
- O transporte entre as estações de transbordo e o aterro será feito através de caminhões Roll-on Roll-off;
- 02 Estações de Transferência Duplas - ETD;
- 07 Estações de Transferência Simplificadas - ETS.

O Quadro 6.2 apresenta a quantidade das estruturas e os municípios propostos para a implantação no Cenário Operacional 1.

Quadro 6.2: Quantidade das estruturas e os municípios propostos no Cenário Operacional 1- Seridó

CENÁRIO OPERACIONAL 01 - Seridó			
Estações	Município de Localização	Quantidade	
		Por município	Total
Estações de Transferência Dupla - ETD	Currais Novos Jardim do Seridó	1 1	2
Estações de Transferência	Jucurutu Florânia Cerro Corá	1 1 1	

Simplificada - ETS	São José do Seridó Serra Negra do Norte São João do Sabugi Equador	1 1 1 1	7
	TOTAL GERAL		9

O sistema de gestão de resíduos para esta região foi dividido em vários subsistemas que funcionam através da logística de transportes. Um exemplo neste segundo cenário é o município de Tenente Laurentino Cruz que encaminham seus resíduos até a estação de Transbordo Simplificada que fica em Florânia. Um subsistema que permaneceu igual ao apresentado no cenário anterior é o formado pelos municípios de Acari, Carnaúbas dos Dantas, Parelhas, Ouro Branco e Santana do Seridó que transportam seus resíduos até uma Estação de Transbordo Dupla, no município de Jardim do Seridó, na qual se processará a pesagem dos resíduos. Outro caso a exemplificar, é quanto a transferência dos resíduos que será realizada na ETS a ser implantada no município de São José do Seridó, a qual receberá, além dos resíduos gerados no próprio município, as quatro toneladas diárias de resíduos oriundos do município de Cruzeta (Figura 6.17).



Figura 6.17: Cenário Operacional 1 da Regionalização do Seridó

6.5.2 Cenário Operacional 2 do Seridó

Este cenário operacional contará com as seguintes estruturas e equipamentos:

- 01 Aterro Sanitário Regional do Seridó proposto para ser construído no município de Caicó;
- O transporte entre as estações de transbordo e o aterro é feito através de caminhões Roll-on Roll-off;
- Utilização de 07 coletores de uso compartilhado, eliminando a necessidade de implantar cerca de 04 estações de transbordo simplificada;
- 02 Estações de Transferência Duplas - ETD;
- 02 Estações de Transferência Simplificadas - ETS.

O Quadro 6.3 apresenta a quantidade das estruturas e os municípios propostos para a implantação no Cenário Operacional 2 da Regionalização do Seridó.

Quadro 6.3: Quantidade das estruturas e os municípios propostos no Cenário Operacional 2- Seridó

CENÁRIO OPERACIONAL 02 - Seridó			
Estações	Município de Localização	Quantidade	
		Por município	Total
Estações de Transferência Dupla - ETD	Currais Novos Jardim do Seridó	1 1	2
Estações de Transferência Simplificada - ETS	Jucurutu Equador	1 1	2
TOTAL GERAL			4

Na Figura 6.18 pode ser observada a dinâmica do transporte de resíduos elaborado dentro de cada subsistema neste segundo cenário operacional para a Regionalização do Seridó, utilizando veículos coletores. Um exemplo são os municípios de Bodó e Cerro Corá que utilizam o mesmo veículo coletor; Florânia e Tenente Laurentino Cruz que dividem o mesmo veículo coletor, como também é o caso dos municípios de Lagoa Nova e São Vicente, cujo mesmo veículo realiza a

coleta e transporta os resíduos. Neste cenário, estes seis municípios, com apenas três caminhões de coleta, conseguem transportar os seus resíduos para uma Estação de Transbordo Dupla, localizada no município de Currais Novos, e em seguida serão transportados por meio de caminhões Roll on Roll of para o Aterro Sanitário Regional do Seridó. Com isso, ressalta-se que neste caso, existe a economia de custo com transporte de resíduos para o consórcio, onde um único transporte é utilizado no município de Bodó e Cerro Corá, outro faz Lagoa Nova e São Vicente e um terceiro será usado no transporte dos resíduos de Florânia e Tenente Laurentino Cruz.



Figura 6.18: Cenário Operacional 2 da Regionalização do Seridó.

7. A VIABILIDADE ECONÔMICA, AMBIENTAL, SOCIAL, JURÍDICO-INSTITUCIONAL DAS PROPOSIÇÕES

7.1 AS PROPOSIÇÕES DAS AÇÕES

Tendo como ponto de partida o aprofundamento do conhecimento da realidade da gestão de resíduos no Estado, ou seja, visualizando de maneira detalhada a situação real através das informações obtidas no Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos, parte integrante do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte, torna-se necessário uma abordagem sobre as Proposições relacionadas às ações de curto, médio e longo prazo parte integrante do relatório Produto 8 – *Estudos de Viabilidade Econômica, Ambiental, Social e Jurídico-Institucional das Proposições*.

Neste sentido, este tema vem englobar as possibilidades de arranjos intermunicipais (estudos de regionalização) para formação de consórcios, através da análise das possíveis formas de compartilhamento da gestão dos serviços, bem como o levantamento das áreas que poderiam atender as condições para implantação de Aterros Sanitários em cada regionalização proposta.

A busca da abordagem mais adequada para proposição de um modelo de gestão para o Plano de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte constitui-se em um grande desafio, sobretudo pelas questões identificadas no Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos. As carências de toda ordem, resultam de um gerenciamento inadequado, deficiente e, por vezes caótico dos serviços de limpeza urbana na grande maioria dos municípios, mostrando-se mais precário na medida em que as condições econômicas da municipalidade são mais deficientes.

O Termo de Referência para Contratação de Serviços Técnicos de Consultoria para Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte recomenda que com base no diagnóstico integral realizado, sejam identificadas alternativas viáveis para a gestão de resíduos sólidos em nível regional. As proposições para as ações de curto, médio e longo prazos e hierarquização das demandas propostas devem considerar, pelo menos, os seguintes pontos: elaboração de custos de investimentos e operação das ações indicadas. Deverá ser feita a hierarquização das demandas considerando as

carências detectadas como: situações críticas e emergenciais, estradas e rodovias (acesso), equipamentos entre outros.

Para as proposições este estudo considerou que os planejamentos têm seus tempos variados dependendo do tipo de planejamento, podendo ser: típico, tático e estratégico. Os planejamentos são típicos da área operacional, táticos, em geral, são previstos para prazos médios e o planejamento estratégico é típico de programas envolvendo vários planos, como o de organizações de grande porte. (Quadro 7.1)

Quadro 7.1: Planejamento e prazos estimados para a realização das ações

Planejamentos	Prazos estimados
Típico	De um ou dois anos
Tático	Entre 2 a 5 anos
Estratégico	Longa duração

Na análise e proposição de cenários merece ser destacada a configuração já existente no âmbito da Região Metropolitana de Natal. O contrato de concessão por vinte anos já existente entre o município de Natal e a empresa BRASECO, para implantação e operação do Aterro Sanitário Metropolitano, o Convênio que permitiu ser instalado no município de Ceará Mirim o Aterro (define medidas compensatórias, tais como: a BRASECO receber sem ônus para o município todo o lixo oriundo da coleta domiciliar e comercial; os tributos gerados em função da operacionalização do Aterro Sanitário, quando devidos, serão recolhidos à Prefeitura de Ceará Mirim; e o Município de Ceará Mirim poderá instituir taxa por tonelada de resíduos depositada no Aterro), o Convênio entre Natal e Parnamirim, constituem-se em situações já implantadas que restringem o leque de proposição de alternativas.

A definição dos cenários exigiu um aprofundamento na definição de áreas adequadas para destinação final de resíduos no âmbito das regionalizações (agrupamento dos municípios). Nos critérios adotados, levou-se em consideração a fragilidade ambiental de cada região, o que dificultou o estudo específico para identificação dessas áreas potenciais para implantação de Aterros Sanitários.

7.1.1 Fundamentação das Proposições para o Estado

As proposições dos modelos tecnológicos dos sistemas de resíduos sólidos para o Rio Grande do Norte consideram as ações articuladas intersetorialmente, priorizando soluções voltadas para:

- **Redução da geração na fonte, reutilização e reciclagem de resíduos:** com inclusão de catadores nos sistemas de coleta e triagem, a partir da organização de associações e cooperativas;
- **Ações permanentes de conscientização:** para motivar e integrar responsávelmente as populações utilizando como suporte um amplo programa de educação ambiental;
- **Coleta e tratamento diferenciado:** para os diversos tipos de resíduos, considerando a responsabilidade do gerador;
- **Remediação e erradicação de lixões:** indicando soluções inovadoras, quando viáveis, para o desvio dos resíduos dos destinos finais como: compostagem, unidade de triagem, unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil, pneus, embalagens de agrotóxicos, côco, lâmpadas, entre outros;
- **Proposição de alternativas:** adequadas à realidade do Estado, principalmente referente às regiões do semi-árido onde ocorrem elevadas taxas de evaporação, baixa umidade e balanço hídrico extremamente negativo.

7.1.2 Estudo do Modelo de Gestão

No tocante ao Estudo do Modelo de Gestão traçado para o Estado do Rio Grande do Norte, como o Plano de Resíduos tem o propósito de formação de Consórcios Públicos Regionais, a proposta ideal busca dentro dos agrupamentos territoriais a possibilidade de melhor logística de transporte e serviço. Com este entendimento, permiti-se a avaliação de custos para o funcionamento adequado de cada sistema regional proposto. O Quadro 7.2 a seguir apresenta o número de municípios por regionalização e população, dentre outras informações.

Quadro 7.2: 5º Cenário de Regionalização – Modelo Cenário Ideal para o RN

1 – REGIONALIZAÇÃO - CONSÓRCIO AGreste	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nº DE MUNICÍPIOS PARTICIPANTES: 39 ❖ MUNICÍPIO SEDE DO ATERRO: Santo Antonio ❖ POPULAÇÃO ATENDIDA: 392.000 habitantes ❖ PRODUÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS: 6.138 ton./mês <ul style="list-style-type: none"> • Diária: 204,6 ton. ❖ CUSTO DA TONELADA – R\$ 55,77 	
2 - REGIONALIZAÇÃO - CONSÓRCIO ALTO OESTE	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nº DE MUNICÍPIOS PARTICIPANTES: 44 ❖ MUNICÍPIO SEDE DO ATERRO: Pau dos Ferros ❖ POPULAÇÃO ATENDIDA: 245.000 habitantes ❖ PRODUÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS: <ul style="list-style-type: none"> • Diária: 133,00 ton. • Mensal: 3.995 ton. • Operação do aterro: 154,00 ton./dia ❖ CENÁRIO 1 – R\$ 63,00/ton. ❖ CENÁRIO 2 – R\$ 54,00/ton. 	
3 - REGIONALIZAÇÃO - CONSÓRCIO MATO GRANDE	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nº DE MUNICÍPIOS PARTICIPANTES: 26 ❖ MUNICÍPIO SEDE DO ATERRO: João Câmara ❖ POPULAÇÃO ATENDIDA: 172.120 habitantes ❖ PRODUÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS: 2.707 ton./mês <ul style="list-style-type: none"> • Diária: 90,23 ton. ❖ CUSTO DA TONELADA – R\$ 66,33 	
4 - REGIONALIZAÇÃO - CONSÓRCIO SERIDÓ	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nº DE MUNICÍPIOS PARTICIPANTES: 25 ❖ MUNICÍPIO SEDE DO ATERRO: Caicó ❖ POPULAÇÃO ATENDIDA: 252.235 habitantes ❖ PRODUÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS: 4.109 ton./mês <ul style="list-style-type: none"> • Diária: 136,96 ton. ❖ CUSTO DA TONELADA – R\$ 50,64/ton. 	

5 - REGIONALIZAÇÃO - CONSÓRCIO VALE DO ASSU	
❖ Nº DE MUNICÍPIOS PARTICIPANTES: 24	
❖ MUNICÍPIO SEDE DO ATERRO: Assú	
❖ POPULAÇÃO ATENDIDA: 232.444 habitantes	
❖ PRODUÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS: 3.485 ton./mês	
• Diária: 116,16 ton.	
❖ CUSTO DA TONELADA – R\$ 65,27/ton.	

Além das regionalizações propostas, existe um quadro consolidado da gestão de resíduos no Rio Grande do Norte, com relação aos oito municípios, a maioria da região metropolitana (Natal, Parnamirim, Ceará-Mirim, Extremoz, Macaíba, São Gonçalo do Amarante, Ielmo Marinho e Rio do Fogo), que são atendidos pelo Aterro Sanitário Metropolitano de Natal. Também, destaca-se o município de Mossoró que possui um aterro para atender ao município. Dados expressos no Quadro 7.3 abaixo:

Quadro 7.3: Dados sobre as áreas com a Gestão de Resíduos consolidadas no RN

ÁREAS CONSOLIDADAS COM GESTÃO DE RESÍDUOS NO RN	
Região Metropolitana	
Nº DE MUNICÍPIOS	8 Municípios
MUNICÍPIO SEDE DO ATERRO	Município de Ceará - Mirim
POPULAÇÃO ATENDIDA	Cerca de 1.177.451 habitantes
PRODUÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS:	
• Mensal	29.067 ton.
• Diária	968,9 ton.
CUSTO DA TONELADA	R\$ 43,79 /ton.
Mossoró	
ATERRO SANITÁRIO DA CIDADE DE MOSSORÓ	Município de Mossoró
POPULAÇÃO ATENDIDA	Cerca de 217.000 habitantes
PRODUÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS	
• Diária	152 ton.

7.1.3 Hierarquização e Prazos para concretização das Ações

Para efetiva realização das ações propostas no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Rio Grande do Norte existe, foram estudados os tempos variados e a hierarquização das demandas a serem cumpridos dependendo do tipo de ação a ser implantada. Então, são abordados os Aspectos e Fundamentos das Proposições, considerando os períodos de curto, médio e longo prazos. São apresentadas as ações e a hierarquização das demandas previstas pelo estudo no Quadro 7.4, onde se verifica o estabelecimento dos prazos de acordo com cada ação pré-determinada pelo Plano.

Quadro 7.4 - Prazos para a implantação das ações e hierarquização das demandas

Descrição das Ações e Hierarquização das Demandas	Prazos estimados
Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual	1º Curto
Banco de Dados Criação de Site Alimentação das Informações	2º Curto Curto/Médio Curto/Médio
Criação de Consórcios: • Agreste • Alto Oeste • Mato Grande • Seridó • Vale de Assu	3º Médio/Longo Curto Médio Curto Curto
Projetos	4º Curto
Programas de coleta seletiva: • Mobilização • Associações e Cooperativas de catadores • Equipamentos	5º Curto Curto Curto/Médio
Ponto de Entrega Voluntária – PEV's	6º Curto
Unidades de Triagem	7º Curto
Estação de Transferência	8º Curto/Médio
Implantação de Aterros sanitários	9º Médio
Aquisição de Equipamentos	10º Curto/Médio
Operação de Aterros Sanitários	11º Médio/Longo
Remediação de lixões	12º Médio/Longo

Quanto a hierarquização e prazos estabelecidos para concretização das ações, o Plano buscou de uma maneira geral otimizar as ações, o que superou as expectativas da equipe de consultores e da própria SEMARH. Algumas dessas ações foram cumpridas durante o período de desenvolvimento do Plano, como a

criação do 1º *Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó*. Outras foram iniciadas no decorrer do próprio Plano, como é o caso do site que disponibilizará o banco de dados com as informações sobre o diagnóstico do manejo de resíduos entre outros aspectos e a conclusão da assinatura do *Protocolo de Intenções do Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste*.

Além disso, o *Protocolo de Intenções do Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Vale do Assú* permanece em processo de assinatura e o *Protocolo de Intenções do Consórcio Público Regional Saneamento Básico do Mato Grande* encontra-se em fase de elaboração.

Todavia, percebe-se que algumas das ações propostas requerem um tempo maior para serem materializadas, e que depende de inúmeros fatores tais como: estudos de viabilidade econômica, técnico, socioambiental e legal; projetos e licenciamento; aquisição de terrenos; impostos e taxas. Como é o caso de empreendimentos do tipo aterro sanitário, que requerem estudos mais aprofundados e que devem ser previamente realizados.

As propostas para o sistema integrado de gestão dos resíduos sólidos urbanos são compatíveis com as efetivas condições técnicas, sociais, econômicas, financeiras, institucionais, jurídicas e ambientais dos municípios a que se referem. Para tanto, são apresentados cenários que se enquadram dentro das especificações ditadas no Termo de Referência do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte.

7.2 VIABILIDADE ECONÔMICA

A viabilidade econômica do Plano Estadual da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte, pode ser definida a partir do custo de implantação dos aterros sanitários, destinação adequada para esses resíduos, dos custos de operação estimados para manter os aterros funcionando e operando ao longo do tempo e da estimativa do valor da tonelada de lixo depositada, bem como a variável transporte que definirá os custos da gestão integrada no âmbito dos consórcios municipais.

O estudo de viabilidade econômica no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual engloba dois aspectos: um aspecto relacionado com as questões estritamente econômicas e, outro, que implica em definir, as relações

das prefeituras municipais envolvidas nos consórcios, as tarefas e os compromissos a serem conjuntamente assumidos.

7.2.1 A Viabilidade Econômica na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte.

O estudo de viabilidade econômica na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte engloba dois aspectos: um aspecto relacionado com a gestão estritamente econômica, e, outro que implica em definir as relações que as pessoas envolvidas no projeto vão estabelecer entre si, as tarefas, compromissos e responsabilidades a serem conjuntamente consumidos. A este último aspecto, chamaremos de questões associativas que envolvem o estudo da viabilidade.

O gerenciamento integrado dos resíduos sólidos nos municípios deve começar pelo conhecimento de todas as características destes, pois vários fatores influenciam nestes aspectos, tais como:

- Número de habitantes do município;
- Poder aquisitivo da população;
- Condições climáticas;
- Hábitos e costumes da população;
- Nível educacional.

7.2.2 Avaliação de Custos

Atualmente no Brasil, o método de tratamento de resíduos sólidos urbanos mais utilizado, e que apresenta menor custo, consiste em sua estocagem no solo por intermédio da técnica de aterro sanitário, o qual está direcionado este estudo. A implantação do Aterro Sanitário compreende, dentre outras, as atividades de escolha da área, elaboração do projeto, licenciamentos ambientais, limpeza do terreno, obras de terraplanagem, acessos, impermeabilização utilizando material geossintético, drenagem e obras de construção civil.

A operação do Aterro Sanitário, outra vertente trabalhada neste estudo, compreende o espalhamento, compactação, cobertura e drenagem dos resíduos, monitoramento do sistema de tratamento de efluentes, monitoramento topográfico e das águas, manutenção dos acessos e das instalações de apoio.

Os valores recebidos pela tonelada de lixo depositada nos aterros sanitários são calcados nas variáveis do custo operacional do aterro e no custo de capitalização de investimentos futuros, visando à continuidade desse aterro, através de um estudo próprio de uma equipe multidisciplinar. Esses elementos são transformados em moeda corrente: dinheiro que sai versus dinheiro que entra. Elabora-se, para um determinado período o qual está estimado na durabilidade do aterro sanitário, um fluxo de caixa. Consideram-se inclusive, além dos investimentos necessários, o custo financeiro para implantação dos aterros sanitários, como o demonstrado pelo Ministério do Meio Ambiente na Figura 7.1.

Além de levar em consideração os custos da Figura 7.1, os custos considerados nesta avaliação relacionam-se aos dispêndios decorrentes da implementação das ações previstas no Plano. Nesses custos estão inseridos: implantação, operação e manutenção dos aterros sanitários, bem como os custos com o transporte dos resíduos sólidos. A avaliação foi realizada com moeda local e cotação com base de 2010.

Com relação ao custo com transporte dos resíduos sólidos urbanos, através da Regionalização elaborada pelos consultores do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, pode-se calcular as distâncias percorridas pelo transporte dos resíduos até a destinação final adequada, o aterro sanitário.

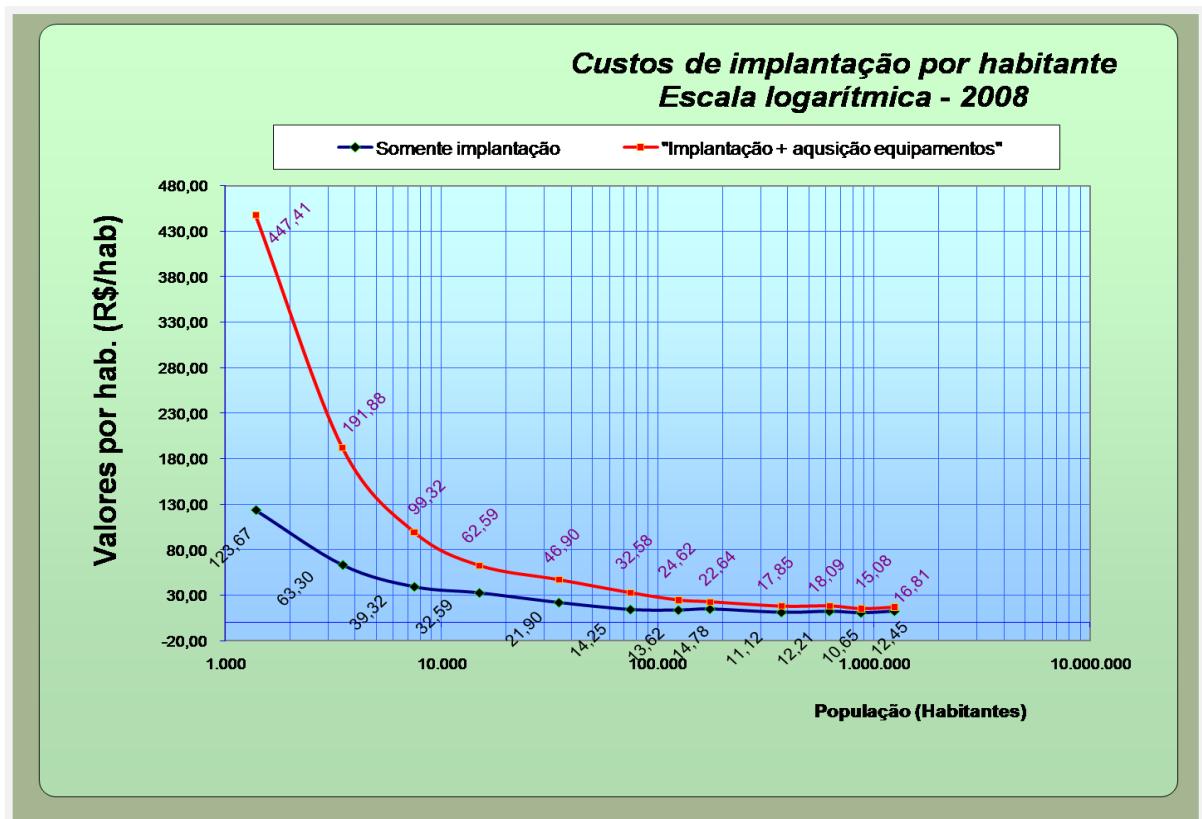


Figura 7.1: Custo para implantação dos aterros sanitários
Fonte: MMA

7.2.3 Custo de operação e manutenção do Aterro Sanitário Regional

Baseado nos custos levantados *in loco* de infra-estrutura e equipamentos necessários, além da consulta ao diagnóstico de manejo de resíduos do Estado, chegou-se a dois valores para a implantação dos aterros, de acordo com cada região analisada.

Calcula-se que o custo mensal de operação de **Aterro Sanitário 1 (AS-1)**, a ser implantado nas regiões do Seridó, Mato Grande e Agreste fique em torno de R\$ 108 mil reais. Para a capitalização de investimentos futuros serão gastos quase 92 mil reais que envolvem os investimentos em novas células, construção de um novo aterro, além de projeto, remediação e fechamento do aterro em operação.

Entretanto, pode-se considerar o sistema como um todo, que engloba as operações e manutenções das três Estações de Transferências Simples e das sete Estações de Transferências Duplas, são cerca de R\$ 32.500,00 (trinta e dois mil e quinhentos reais). Com isso, calcula-se que o consórcio público regional gaste um pouco mais de R\$ 232.500,00 (duzentos e trinta e dois mil e quinhentos reais) com o funcionamento de um aterro. Lembrando que, para a parte administrativa do

aterro, os valores estipulados ficam em 10% do sistema estudado, ou seja, para a administração o custo fica por volta de R\$ 23.200,00 (vinte e três mil e duzentos reais). Neste sentido, o custo do sistema de operação aterro sanitário e estações de transferências pode alcançar um patamar de praticamente 256 mil reais.

Com relação ao **Aterro Sanitário 2 (AS-2)** que se pretende implantar nas regiões do Vale do Assú e Alto Oeste, os valores de operação e manutenção ficam em torno de R\$ 82 mil reais. A capitalização para investimentos futuros serão gastos em média R\$ 60 mil reais. Para este segundo modelo de Aterro, o custo total operacional será em torno de R\$ 165 mil reais.

Desta maneira, diante de todos os valores dimensionados, considera-se, portanto, que se trata de aterros de médio porte a serem implantados no Rio Grande do Norte. A Tabela 7.1 apresenta o resumo dos custos de operação e manutenção de aterros sanitários propostos para o modelo de gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado.

Também foram realizados estudos de custos para a implantação e operação de Aterro de Pequeno Porte, embora o mesmo não tenha sido contemplado na proposta final do Plano.

7.2.4 Aterro de Pequeno Porte

O estudo de custos levou em consideração a possibilidade de implantação Aterro de Pequeno Porte para atender uma população em torno de 10.000 habitantes, no prazo de 10 a 15 anos. Esta proposta foi considerada, em um dado momento, pelos consultores em um dos cenários para a região do Vale do Assú, porém não sendo a ideal. Levou-se em consideração valores de custos para a montagem do canteiro de obras, mobilização e movimento de terra (escavação, bota fora e Regularização do Terreno), dentre outros.

O custo de implantação chegou a R\$ 134.498,24 (cento e trinta e quatro mil, quatrocentos e noventa e oito reais e vinte e quatro centavos). Com relação ao custo de operação, estima-se que fique em torno de R\$ 11.067,90 (onze mil e sessenta e sete reais e noventa centavos) mensal. Para este tipo de aterro também foi avaliado o custo de capitalização para investimento futuro no aterro, onde considerou-se o investimento em novas valas chegando a R\$ 6.372,88 (seis mil, trezentos e setenta e dois reais e oitenta e oito centavos) por mês, sendo um valor

anual de R\$ 76.474,50 (setenta e seis mil, quatrocentos e setenta e quatro reais e cinquenta centavos). Foi levado em consideração valores referente a construção de um novo aterro, capitalizando-se mensalmente aproximadamente R\$1.600,00 (um mil e seiscentos reais). Neste estudo, considerou-se os elementos como: projeto, remediação e fechamento do aterro em operado que encontram-se bem definidos no relatório de avaliação econômica (Produto 8.2).

Tabela 7.1: Custo de operação e manutenção por aterro sanitário para o modelo de gestão de Resíduos Sólidos do RN.

DESCRÍÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO	CUSTO MENSAL (R\$)
AS-1 – (Seridó, Mato Grande e Agreste)	
1 – OPERACIONAL	
• Operação e manutenção do Aterro Sanitário	108.000,00
• Operações e manutenções das Estações de Transferências	32.500,00
2 – CAPITALIZAÇÃO PARA INVESTIMENTOS FUTUROS	92.000,00
3 – ADMINISTRAÇÃO (10%)	23.250,00
TOTAL	255.750,00
AS-2 – (Assu e Alto Oeste)	
1 – OPERACIONAL	
• Operação e manutenção do Aterro Sanitário	82.000,00
• Operações e manutenções das Estações de Transferências	8.500,00
2 – CAPITALIZAÇÃO PARA INVESTIMENTOS FUTUROS	60.000,00
3 – ADMINISTRAÇÃO (10%)	15.000,00
TOTAL	165. 500,00

7.2.5 Estruturas de Apoio e Equipamentos

Para determinar os custos das estruturas necessários ao Modelo de Gestão proposto, tais como: equipamentos de transporte de resíduos, máquinas e equipamentos utilizados em aterros, estrutura física, serviços, mão de obra, estações de transferências, a operação, manutenção e monitoramento de aterros sanitários, dentre outros elementos; foram realizados levantamento em todo o Estado que permitissem a operacionalidade do sistema, os quais são apresentados a seguir.

A Tabela 7.2 apresenta valores estimados referentes a custos de implantação e operação das estações de transferência de resíduos.

Tabela 7.2: Custos de implantação e de operação de estações de transferência

ESTAÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS DE RESÍDUOS	
Estação de Transferência Simplificada - ETS	
Identificação	Custo
Custo de implantação	R\$ 100.000,00
Custo de operação mensal	R\$ 1.500,00
Estação de Transferência Dupla - ETD	
Identificação	Custo
Custo de implantação	R\$ 200.000,00
Custo de operação mensal	R\$ 4.000,00

Na constituição dos sistemas, outros aspectos também foram analisados como: a mão de obra e equipamentos pesados; que se encontram na Tabela 7.3 a seguir:

Tabela 7.3 – Avaliação de custos de pessoal e equipamentos pesados

Descrição	Custo Mensal (R\$)
CUSTO PESSOAL:	
• Engenheiro, Técnicos e Garis	35.701,10
EQUIPAMENTO PESADO:	
• Trator de Esteira D6 – N (vida útil - 8 anos)	19.411,88
• Caminhão Compactador – Capacidade 13,90 m ³ (02 Eixos)	11.381,86
• Caminhão Compactador - Capacidade 6,0 m ³ (Caminhão ¾')	7.705,33

A Tabela 7.4 a seguir mostra valores estimados após pesquisa de mercado dos tipos de caminhões a serem usados no transporte dos resíduos.

Tabela 7.4: Descrição de equipamento de transporte de resíduos.

CAMINHÕES ROLL-ON ROLL-OFF	
Descrição	Custo Estimado (R\$) e Capacidade (m³)
Aquisição:	
• Simples	480.000,000
• Duplo	580.000,00
Custo médio mensal:	
• Simples	20.000,00

• Duplo	25.000,00
Capacidade de carga:	
• Simples	30
• Duplo	60

A Tabela 7.5 a seguir mostra os valores de projetos para o Vale do Assú e Seridó com a garantia dos recursos do Governo Federal, por se encontrarem inseridos na área beneficiada pelo Programa de Integração do São Francisco – PISF, em atendimento a condicionante 2.28 da Licença de Instalação nº 438/2007 do IBAMA.

Tabela 7.5: Custo de projetos de diversos equipamentos para a região do Seridó e Vale do Assú.

Descrição	Custo (R\$)	
	Unitário	Total
Seridó		
Unidade de Triagem (20 und.)	6.700,00	134.000,00
*PEV Central (2 und.)	9.500,00	19.000,00
Vale do Assú		
Unidade de Triagem (13 und.)	6.700,00	87.100,00
*PEV Central (1 und.)	9.500,00	9.500,00
*PEV (3 und.)	7.200,00	21.600,00

Nota: * Posto de entrega Voluntária (PEV).

Os custos para o encerramento dos lixões na região do Seridó e no Vale do Assú estão expostos a Tabela 7.6.

Tabela 7.6: Custo estimado para o encerramento dos lixões na região do Seridó e no Vale do Assú.

Descrição	Custo (R\$)	
	Unitário	Total
Encerramento dos Lixões no Seridó:		
• < 10 mil hab. (20 und.)	6.500,00	130.000,00
• < 50 mil hab. (4 und.)	8.500,00	34.000,00
• < 100 mil hab. (1 und.)	12.000,00	12.000,00
Encerramento dos Lixões do Vale do Assú:		
• < 10 mil hab. (9 und.)	6.500,00	58.500,00
• < 50 mil hab. (4 und.)	8.500,00	34.000,00

7.3 VIABILIDADE AMBIENTAL

No ano de 2008, foi produzido, no Brasil, cerca de 52 milhões e 900 mil toneladas, o que corresponde a um crescimento de aproximadamente 7,7% da produção de resíduos sólidos, em relação a esse mesmo ano. Desse montante de lixo produzido no Brasil, a quantidade coletada corresponde a aproximadamente 50 milhões de toneladas. Dessa quantidade coletada de lixo, 43% - cerca de 24 milhões de toneladas - dispõe de uma destinação final inadequada. (ABRELPE, 2009).

No Rio Grande do Norte coleta-se diariamente, o correspondente a 1.836 toneladas de resíduos sólidos, com abrangência de 86% da população, atendida pelos serviços de coletas domiciliares. A grande maioria dos resíduos sólidos coletados nos municípios é disposta em lixões. O Estado apresenta o valor expressivo de 98,55% das áreas de disposição final dos resíduos sólidos se caracterizarem como lixões e apenas 1,45% de aterros sanitários.

Diante desse quadro, urge a necessidade de providências a serem tomadas para reverter os aspectos negativos gerados pela situação do manejo de resíduos sólidos no nosso Estado. Os impactos negativos na gestão dos resíduos sólidos são múltiplos, destacando-se os danos ambientais e sociais que na maioria das vezes são irreversíveis. A contaminação atmosférica, a degradação dos solos e dos cursos d'água decorrentes do escoamento de chorume, bem como a poluição visual, a proliferação de vetores (ratos, baratas, moscas) são alguns dos impactos ambientais negativos.

7.3.1 Aspectos Ambientais das Áreas de Lixões

- **Poluição do Solo:** Os resíduos dispostos diretamente no solo sem qualquer tratamento poluem o solo com o escoamento do chorume e alteram as propriedades naturais causando malefícios diretos ou indiretos à vida humana, à natureza e ao meio ambiente em geral.
- **Poluição das Águas Superficiais e Subterrâneas:** A poluição das águas é causada, sobretudo, pelo lançamento de dejetos industriais e agrícolas, esgoto doméstico e resíduos sólidos. No caso dos lixões a céu aberto, onde o

lixo é disposto indiscriminadamente no solo é formado um líquido originado pela decomposição da matéria orgânica, de fontes externas e das águas pluviais, chamado chorume ou percolado, altamente tóxico, que contamina as águas superficiais de rios, lagos ou pequenas concentrações de água, podendo chegar às águas subterrâneas, e destruir a fauna e a flora aquática.

- **Poluição do Ar:** A poluição do ar nas áreas de lixões tem origem na combustão espontânea do gás metano, formado durante a decomposição anaeróbia dos resíduos orgânicos ou pela queima intencional para reduzir o volume dos resíduos dispostos no local e prolongar a vida útil do lixão, no entanto, este gás liberado é bastante tóxico, acarretando em malefícios à saúde pública e ao aumento da camada do efeito estufa. Outro ponto a se ressaltar é o odor gerado no local, que devido à ação dos ventos, este é espalhado pelos arredores.
- **Poluição Visual:** A poluição visual em áreas de lixões torna-se impactante devido à alteração estética de um determinado ambiente, pois a montanha de lixo contrasta de forma direta com a paisagem natural, além de oferecer riscos, quando estes são dispostos à margem de rodovias e a concentração de animais e a cortina de fumaça podem gerar acidentes graves.
- **Comprometimento a saúde pública:** O lixo disposto sem nenhum tratamento ou nenhum cuidado técnico atrai diversos organismo que são atraídos pela disponibilidade de água, alimento e abrigo. Estes seres são classificados em dois nichos, os macrovetores, que são os ratos, baratas, moscas, cachorros, suínos, aves, equínos, entre outros e os microvetores, entre estes as bactérias, fungos, actinomicetos e vírus. Estes seres aliados ao poder contaminante do lixo podem transmitir diversos tipos de doenças, como podemos ver nos Quadros 7.5 e 7.6 a seguir:

Quadro 7.5: Ação de macro vetores presente nos resíduos

Vetores	Doenças	Sintomas
Moscas	Febre tifóide e paratifóide	Febre contínua, manchas no tórax e abdome, cefaléia, diarréia
Moscas	Ancilostomose	Distúrbios intestinais, perturbações do sono, vômitos, dores abdominais
Moscas e baratas	Amebíase	Desinteria (fezes com sangue)
Baratas	Poliomelite	Febre, náuseas, cefaléia, vômitos, paralisia

Baratas	Gastroenterites	Diarréia, vômitos e febre
Mosquitos	Elefantíase	Aumento dos vasos, derramamento, edema linfático
Mosquitos	Febre Amarela	Febre, calafrios, náusea, vômitos, pulso lento,cefaléia, icterícia
Ratos	Leptospirose	Febre alta, coriza,cefaléia, hemorragia, icterícia
Ratos	Peste	Inflamações hemorrágicas, baço-fígado-pulmões e sistema central
Suínos e Urubus	Toxoplasmose	Calcificações intra-cerebrais, distúrbios psicomotores
Contato com agulhas infectadas	Hepatite infecciosa	Febre, náuseas, icterícia, fadiga, dores abdominais

Fonte: FUNASA, 2006.

Quadro 7.6: Ação de micro vetores presente nos resíduos

Vetores	Doenças
Vírus linfócito /Coriomeningite	Meningite linfocitária
Salmonella SP	Gastrenterite
Rickettsia Akar	Ricketiose vesicular
Rickettsia Typhi	Tifo murino
Brucella Melintensis	Brucelose
Trichinella Spirallis	Triquinose
Pasteurella Tularensis	Tularemia
Streptobacillus Moniliformis	Febre Haverhill
Spirillum Minus	Febre Sôkodo

Fonte: FUNASA, 2006.

Para avaliar ambientalmente as áreas de disposição final de resíduos – ADRS levou-se em consideração os resultados obtidos no estudo do IQR. No Rio Grande do Norte foram cadastradas 179 áreas de disposição de resíduos sólidos a céu aberto, ou seja, áreas de “lixões” (Anexo). Em alguns municípios foram detectadas mais de uma área para este fim, como é o caso do município de Maxaranguape, por exemplo, com cinco áreas de lixões ativas.

Vale salientar que as áreas visitadas, as quais foram cadastradas e realizado o IQR, são áreas indicadas pelo gestor público ou secretário de cada município onde estavam determinadas para a disposição dos resíduos provenientes da coleta domiciliar. Então, das 179 áreas verificadas, de pronto afirma-se que, dos 167 municípios que formam o Estado, 177 dessas áreas se configuram em lixões a céu aberto e apenas duas em aterros sanitários. Destes municípios, 155 apresentam áreas de destinação final em seu território, os 12 restantes encaminham os seus resíduos para municípios vizinhos, como mostra a Figura 7.2. Verificou-se

que 136 municípios possuem uma única área de lixão e em 18 estão operando dois ou mais lixões (Figura 7.3).

Nas áreas classificadas como verdadeiros lixões pelo citado estudo, verifica-se a vasta degradação em todas elas, com a comprovação de escoamento de chorume na superfície, queima de materiais, presença de macro vetores e micro vetores, e, sobretudo, presença de catadores e animais na maioria desses locais. Isto tudo, leva-se à constatação de que se trata de áreas com ambientes bastante insalubres, com a contaminação do solo, água e ar. Destaca-se que em alguns casos, era visível a contaminação de corpos d'água, já que os mesmos atravessavam a área ou estavam presente no seu entorno (Figuras 7.4 a 7.7).

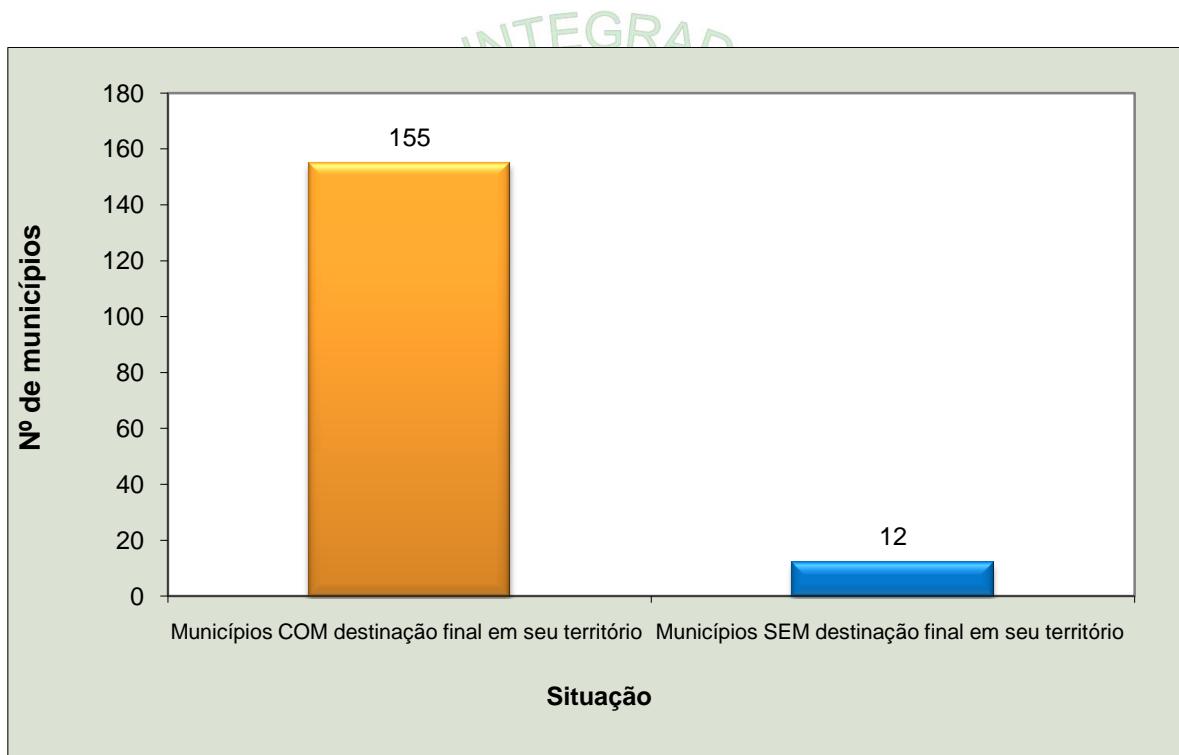


Figura 7.2: Situação dos municípios quanto à presença de ADRS

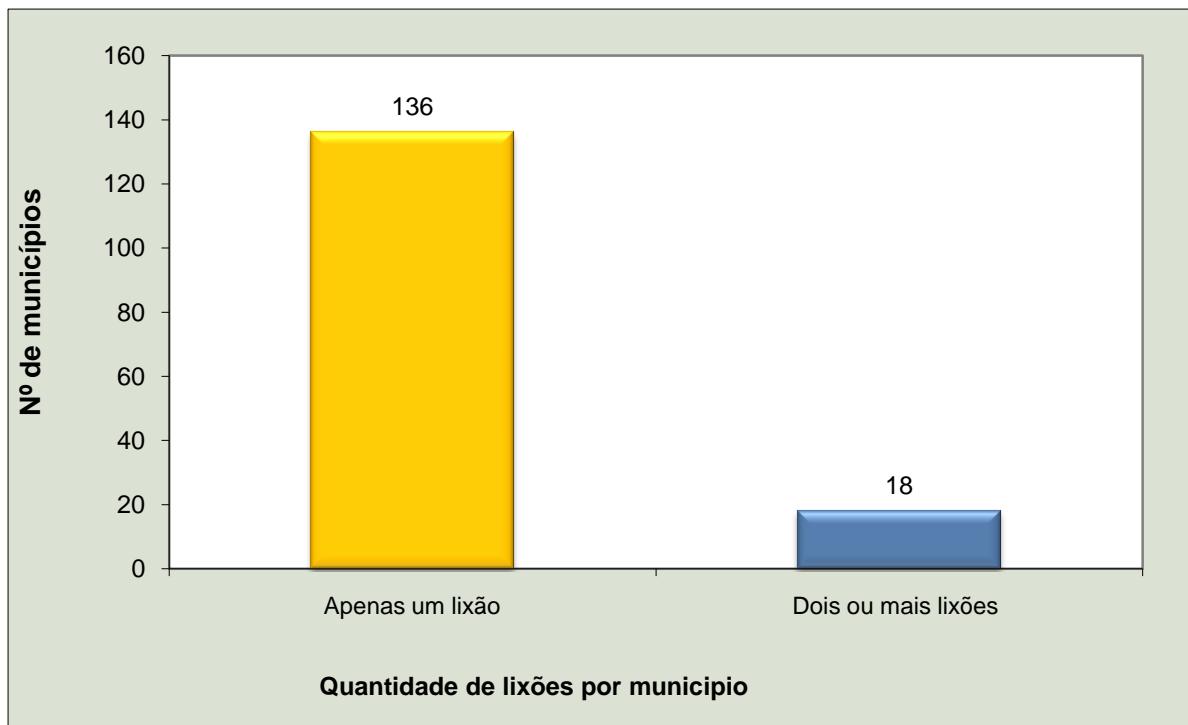


Figura 7.3: Situação dos municípios quanto à quantidade de lixões



Figura 7.4: Lixão em Lagoa Nova (Lagoa sangria)



Figura 7.5: Lixão em Santa Cruz



Figura 7.6: Riacho a 200m do lixão - Bodó



Figura 7.7: Corpo d'água próximo lixão - Serra de São Bento

7.3.2 Aspectos Ambientais das Áreas de Aterros Sanitários

Este tipo de disposição do lixo requer uma preparação do terreno previamente, com o nivelamento de terra e com o selamento da base com argila e mantas de PVC, de forma a impermeabilizar o solo, para que o lençol freático não seja contaminado pelo chorume (Líquido malcheiroso e escuro produzido a partir da composição da matéria orgânica contida no lixo.). Este líquido, o chorume, é um ácido e apresenta alto potencial contaminante. Este é coletado através de drenos de PEAD, encaminhados para o poço de acumulação de onde, nos seis primeiros meses de operação é recirculado sobre a massa de lixo aterrada. Depois desses seis meses, quando a vazão e os parâmetros já são adequados para tratamento, o chorume acumulado será encaminhado para a estação de tratamento de efluentes.

A operação do aterro sanitário prevê a cobertura diária do lixo. Esta cobertura de terra tem funções sanitárias e operacionais. Dentre as funções sanitárias, destaca-se a eliminação da exposição dos resíduos e a consequente possibilidade de espalhamento dos mesmos pela ação do vento, a proliferação de vetores, presença de animais e exalação de odores. Sob o ponto de vista operacional, a implantação da cobertura intermediária deve permitir o tráfego de veículos e equipamentos diretamente sobre a camada, além de possibilitar o desvio de águas de chuva para o sistema de drenagem superficial.

Apesar de ser o local mais adequado para destinação do lixo urbano o aterro sanitário requer muita atenção na escolha do local para implantação bem como depois, é necessário seu monitoramento por vários anos, mesmo após o encerramento de suas atividades, devido à ação dos micro-organismos que nele habitam.

Fazem parte de um projeto básico de um aterro sanitário: guarita, isolamento, sinalização, cinturão verde, balança, vias de acesso, iluminação e energia elétrica, rede de comunicação, área de disposição dos resíduos, sistema de tratamento de percolado (chorume), instalações de apoio operacional e instrumentos de monitoramento.

Na operacionalização do aterro outros cuidados devem ser tomados, como o uso de equipamentos de proteção pelos operadores como, uniforme de cor sinalizadora (vermelho, amarelo ou laranja), botas com palmilha de aço, óculos protetores, protetor auricular (operadores de trator, compactador, etc.), máscara

filtradora de poeiras e gases, luva raspa de couro e treinamento para manuseio de maquinários e cuidados para não se infecciar.

7.3.3 Critérios para a Seleção de Áreas de Aterros Sanitários

O local para implantação do aterro sanitário requer uma avaliação preliminar tanto da área específica como a área de influência. Os elementos que deverão ser estudados são o clima, os recursos hídricos, pedologia, Geologia e Geotécnica e hidrogeologia.

A escolha do local de implantação do aterro deve ser feita de tal forma que os impactos sejam mínimos. A instalação do aterro deve ser bem aceita pela população vizinha; além disso, é necessário que ele esteja de acordo com o zoneamento local e que possa ser utilizado por longo período de tempo, no mínimo 10 anos. O Quadro 7.7 a seguir apresenta os critérios para a priorização das áreas para Instalação de um Aterro Sanitário.

7.3.4 Aterros Sanitários x Lixões

Segundo a ABNT NBR 8.419/84, define-se Aterro Sanitário como a técnica de disposição de resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos à menor área possível e reduzí-los ao menor volume permitível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.

Para o IPT 2005, lixão é uma forma de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga a céu aberto. O Quadro 7.8 mostra as diferenças entre uma obra de aterro sanitário e a disposição inadequada de resíduos.

Quadro 7.7: Critérios Para a Priorização das Áreas para Instalação de Aterro Sanitário (Fase de Pré-Seleção de Área)

Dados Necessários	CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS		
	Adequada	Possível	Não-recomendada
Vida útil	Maior que 10 anos	Menor que 10 anos (a critério do órgão ambiental)	
Distância do centro atendido	5-20 km		Menor que 5 km Maior que 20 km
Distância de residências	Mínima de 500 m das residências isoladas		Menos de 500 m de residências isoladas
Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento ambiental		Unidades de conservação ambiental e correlatas
Zoneamento urbano	Valor de crescimento mínimo	Valor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
Valor da terra	Baixo	Médio	Alta
Aceitação da população e de entidades ambientais	Boa	Razoável	Oposição severa
Declividade do terreno (%)	$3 \leq \text{declividade} \geq 20$	$20 \leq \text{declividade} \geq 30$	Declividade < 3 ou declividade > 30
Distâncias aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.)	Maior que 200 m	Menor que 200 m, com aprovação do órgão ambiental responsável.	
Direção dos Ventos	Não deve possibilitar o transporte de poeiras/odores para as comunidades circunvizinhas		Que possibilite o transporte de poeiras/odores para as comunidades circunvizinhas

Fonte: adaptado de D'Almeida; Vilhena (2000) e FUNASA (2006)

Quadro 7.8: Aterros Sanitários x Lixões.

Aterro Sanitário	Lixão
Sua Construção depende de uma série de estudos, dentre eles: diagnósticos, alternativas de áreas em função de seus aspectos geológicos, hidrológicos, proximidades de núcleos urbanos, entre outros.	Geralmente começa como um ponto de lixo ou um local escolhido pela prefeitura, sem nenhum estudo prévio e/ou critério.
Obedece critérios de engenharia e normas operacionais.	Não segue normas nem critérios operacionais.
Recebem apenas resíduos de origem conhecidas e devidamente autorizados para cada tipo de aterro.	Qualquer tipo de resíduo pode ser lançado no local.
Os resíduos são compactados e recobertos com uma camada de solo	Os resíduos ficam expostos sobre a superfície do solo.

diariamente.	
Controle na ação de vetores no local.	Os vetores estão presentes em grandes quantidades (ratos, moscas, baratas, bactérias, etc.).
Áreas cercadas possuem vigilância e não é autorizada à catação de material diretamente na célula.	Não possuem a menor segurança, sendo locais abertos onde qualquer pessoa pode entrar e catar o que quiser.
Possui sistema de drenagem de gases e tratamento de chorume.	O chorume gerado corre pelo solo e infiltra pelo solo e contamina o lençol freático. Os gases emanados exalam intenso mal odor. O metano escapa diretamente para a atmosfera.
Ocorre a recuperação da área após o seu fechamento e monitoramento do lençol freático. Esta área poderá ser utilizada para outras finalidades com segurança.	E praticamente impossível o reaproveitamento de uma área de lixão, a não ser com a sua remediação.
O impacto ambiental é minimizado pela implantação de cinturão verde.	Seu impacto visual é intenso, degradante, humilhante e socialmente inconcebível.

Atualmente, para a disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares, o Estado conta com a operação de dois aterros sanitários. O Aterro Sanitário da Cidade de Mossoró - ATCM, atendendo apenas ao município de Mossoró, que teve sua operação iniciada em 2008 (Figuras 7.8A a 7.8E), e o outro, localizado no município de Ceará-Mirim, denominado de Aterro Sanitário Metropolitano de Natal - ASCM, atende a oito municípios da região metropolitana de Natal (Figuras 7.9A a 7.9E).



Figura 7.8A: Fachada do ASCM



Figura 7.8B: Balança do ASCM



Figura 7.8C: Lagoa de Tratamento Percolado



Figura 7.8 D: Operação na Célula



Figura 7.8E: Aterro Sanitário da Cidade de Mossoró – ASCM



Figura 7.9A: Pórtico de entrada do ASMN



Figura 7.9B: Operação no ASMN



Figura 7.9C: ET de Percolado no ASMN



Figura 7.9D: Visão da célula do ASMN



Figura 7.9E: Vista aérea do Aterro Sanitário Metropolitano de Natal – ASMN
FONTE: IDEMA, 2008

Para o Estado, a implantação de mais cinco aterros, como está previsto no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande Norte – PEGIRS/RN, vem substituir as inúmeras áreas de lixões existentes, alvos de grave contaminação de solo, água e ar. Este fato irá contribuir com a meta de erradicar os grandes lixões do Estado, dando a disposição adequada de resíduos e protegendo o meio ambiente da degradação, e consequentemente, equacionando as questões de saúde pública reveladas em cada município.

7.4 VIABILIDADE SOCIAL

Como a grande maioria dos Estados brasileiros, o Rio Grande do Norte possui em seu contexto socioeconômico, expressões da vida social que geram demandas de necessidades, exigindo o enfrentamento de importantes desafios, pelos gestores públicos e pelas instituições que representam a sociedade civil organizada.

No contexto da acessibilidade da população à prestação de serviços públicos pelos órgãos responsáveis, referenciamos a problemática que envolve a prática efetiva das condições de implantação e manutenção dos serviços de saneamento básico no Estado, que correspondem às ações referentes ao tratamento e abastecimento da água, aos serviços de tratamento e a disposição dos esgotos domiciliares, a drenagem urbana e a coleta e destinação final do lixo. São ações importantes e fundamentais para a melhoria das condições de vida da população, tendo peso expressivo na análise dos condicionantes sociais, que representam o índice de desenvolvimento humano, em qualquer lugar habitável pelo ser humano.

A destinação final adequada dos resíduos sólidos coletados é um desafio para os Estados brasileiros, visto que a geração desses resíduos intensificou-se em nosso país no ano de 2009, sendo produzidos aproximadamente 57 milhões de toneladas. Destacam-se neste panorama os problemas sociais decorrentes das condições subumanas de trabalho e de vida das pessoas que sobrevivem de atividades realizadas nos lixões. Tais impactos têm repercussão direta na qualidade de vida da população em geral e, principalmente, daquelas que habitam no entorno dos lixões.

7.4.1 Condicionantes Sociais de Desafios na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte

As dificuldades existentes no trato da problemática ambiental, social e econômica, envolvendo a coleta e destinação dos resíduos sólidos no Estado, está no fato de que o resíduos sólidos apresentam um problema particular – a Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira, em seu Artigo 10º menciona que “Incumbe ao Distrito Federal e aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos

gerados nos respectivos territórios...” – e que por sua vez envolve um contexto de ações e de atores, através da geração, descarte, coleta, tratamento e disposição final.

Outra dificuldade consiste nos recursos envolvidos, pois devido ao aumento da produção per capita de resíduos – a média da produção *per capita* de lixo no RN, corresponde a 0,5kg/dia (PEGIRS/RN) – e a aglomeração urbana acelerada que vem se verificando nas cidades, são necessários investimentos vultosos para a aquisição de equipamentos, treinamento, capacitação, controle, e custeio de todo o sistema de manejo de resíduos sólidos.

7.4.2 Desigualdades Sociais – Catação nos Lixões Enquanto Ação Propiciadora de Ocupação e Renda.

A crise do trabalho formal intensifica no sistema societário vigente a prática de ocupações informais desafiadoras à dignidade humana, como a catação de resíduos sólidos.

O excesso na produção dos resíduos descartados pela população surge como consequência de vivência de valores voltados para o consumismo e o desperdício de recursos naturais e sociais, gerando rejeitos materiais, os quais são absorvidos enquanto estratégia de sobrevivência por uma parcela da população excluída do acesso as condições dignas de vida, chamados de “catadores de lixo.” Essa atividade, na verdade trata-se de alternativas de ocupação, para os indivíduos que estão fora do mercado de trabalho, se configurando enquanto “atividade econômica” que gera renda e inclusão social, mesmo de maneira perversa e desumana.

No Rio Grande do Norte, de acordo com o Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, elaborado e executado pela equipe de consultores do PEGIRS, como instrumento de coleta de dados, através de formulário preenchido pelos secretários municipais de limpeza urbana de cada município, para o mapeamento de todos os condicionantes referentes à coleta e destino final dos resíduos urbanos em todos os municípios do Estado, destacou que em 146 municípios existe a presença de catadores no lixão, formando aproximadamente a seguinte configuração:

- **Catadores com ocupação nos lixões do RN**

- ✓ Quantidade de Catadores nos Lixões do RN: 1.038
- ✓ Quantidade de Catadores com Idade até 14 Anos: 82
- ✓ Quantidade de Catadores acima de 14 Anos: 956

Em relação à existência ou não de catadores dispersos (pelas ruas), 81 municípios afirmaram possuir pessoas que coletam materiais recicláveis nas ruas. Em apenas 08 municípios existe uma organização formal para os catadores de materiais recicláveis nas ruas, com o total de 11 organizações associativas.

Foram identificados, através do Diagnóstico, apenas 10 municípios do Estado do Rio Grande do Norte - do total de 146 que possuem catadores – nos quais a prefeitura desenvolve trabalho social junto aos catadores de materiais recicláveis, complementando sua renda ou concedendo auxílio alimentação.

Entrevista com Catador nos Lixões (com relação à Entrevista, esta foi aplicada em 26 municípios, devido a não existência de catadores em 04 municípios) dentre outros dados que também foram coletados nessa atividade de campo, cabendo destacar que a quantidade de catadores aqui listada tem freqüência diária nos lixões. Os municípios do Estado, selecionados e visitados foram os seguintes (Tabela 7.7):

Tabela 7.7: Quantidade de catadores (classificados pelo sexo) que responderam o Questionário de Entrevista por município.

Municípios	Quantidade de Catadores (sexo Masculino) – por Município	Quantidade de catadoras (sexo feminino) – por município
Apodi	01	01
Areia Branca	-	01
Assú	02	01
Caicó	01	01
Canguaretama	02	02
Ceará-Mirim	01	01
Currais Novos	02	01
João Câmara	02	01
Jucurutu	02	-
Macaíba	02	-
Macau	03	01
Natal	02	03
Nísia Floresta	03	01
Nova Cruz	02	-

Parelhas	02	-
Patu	-	02
Pau dos Ferros	02	-
Santa Cruz	03	-
Santana do Mato	02	-
São Gonçalo do Amarante	01	-
São José de Mipibú	03	01
São Miguel	02	-
São Paulo do Potengi	02	-
Touros	01	02
Upanema	01	-

Observa-se que a predominância é de catadores (sexo masculino), correspondendo a 44 catadores, enquanto a quantidade de catadoras corresponde a 18 catadoras.

Com relação à idade, os 62 catadores entrevistados estão distribuídos nas seguintes faixas – etárias, representadas na Tabela 7.8 a seguir.

Tabela 7.8: Representatividade da faixa – etária dos catadores entrevistados pelo sexo:

Faixa – Etária	Quantidade de Catadores	Quantidade de Catadoras
Até 20 Anos	06	02
Entre 21 e 40 Anos	21	08
Entre 41 e 60 Anos	11	08
Acima de 61 Anos	04	02

Na condição de refugado do mundo do trabalho formal, muitos indivíduos se vêm sem escolha entre não possuir trabalho – o que significa não ter um meio de subsistência - e exercer um trabalho precário. Nesses casos, como o dos catadores e catadoras, a necessidade de sobreviver fala mais alto do que o leque de benefícios que o trabalho formal poderia proporcionar.

No entanto, a precariedade observada no trabalho de catação nos lixões é caracterizada como uma atividade laboral que violenta a (re) constituição do ser trabalhador pela subsistência a partir do que já foi refugado pela sociedade. O catador submete-se à precarização estando já no limite máximo de precariedade de uma vida digna, respaldada nos princípios do exercício de cidadania.

7.4.3 Inserção Social e Produtiva dos Catadores de Lixo

No contexto da globalização, pode-se caracterizar socialmente o sistema de gestão de resíduos sólidos por dois aspectos, de um lado a riqueza, ou seja, o consumo, o desperdício, o descarte e, de outro, a miséria, a inclusão perversa dos catadores que vivem à margem deste sistema. Nessa problemática envolvendo o lixo, se faz necessário, a efetivação de políticas públicas, propiciando o gerenciamento integrado deste setor, como também, a disseminação, na sociedade, de valores e atitudes que não vejam o lixo apenas como questão sanitária e ambiental, mas inserido num contexto social e econômico de uma forma interligada.

Nas entrevistas realizadas pela equipe do PEGIRS, com 62 catadores que trabalham nos lixões em 26 municípios do nosso Estado, cerca de 90% responderam que deixariam de trabalhar no lixão se obtivessem uma fonte de renda fixa mensal.

A emergência do catador enquanto agente econômico e ambiental se impõe ao processo de estigmatização social. A sociedade tem uma dívida para com o trabalho que vem sendo realizado pelos catadores. É preciso a garantia que durante o processo de encerramento dos lixões, a sociedade reconheça o direito de o catador escolher continuar trabalhando na cadeira de reciclagem, sendo membro de uma cooperativa autogestionária, dentro de um programa de coleta seletiva solidária, ou oferecer-lhe a possibilidade de se inserir em outra atividade produtiva.

No Rio Grande do Norte, como em todos os Estados brasileiros, a questão da falta de gerenciamento dos resíduos sólidos, gera a necessidade de uma intervenção imediata, diante da proporção dos problemas ocasionados e pela complexidade na resolução dos mesmos, os quais envolvem ações em diversas dimensões da vida cotidiana, exigindo dos gestores municipais, compromisso de responsabilidade para equacionar e viabilizar alternativas de superação nas questões relativas aos altos custos financeiros para implantação e manutenção dos sistemas de coleta e tratamento do lixo.

De forma tradicional, a gestão dos resíduos sólidos vem sendo exercida diretamente pelos municípios. A Constituição Federal, em seu Artigo 30, estabelece que seja de competência dos municípios legislarem sobre os assuntos de interesse local. Baseado nesse preceito constitucional, a coleta e disposição final dos resíduos sólidos são de responsabilidade dos municípios. No entanto, a questão

dos resíduos sólidos, sobretudo a disposição final, em geral ultrapassa os limites dos municípios e exige a cooperação intermunicipal e ações do Estado na gestão das soluções conjuntas. No Estado, as ações para implantação do Plano Estadual de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, desenvolvidas pela SEMARH, demonstram compromisso e interesse político na busca de alternativas que sejam viáveis às melhorias na questão dos resíduos sólidos urbanos.

Uma alternativa de grande viabilidade para promoção de inclusão sócio-produtiva dos catadores, que vivem nas cidades brasileiras é a participação ativa destes nos programas de coleta seletiva, de forma organizada, através de cooperativas ou associações (segundo o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, existe a estimativa de 800 mil catadores em todo o Brasil, os quais são responsáveis por 90% dos produtos que chegam à indústria de reciclagem. Porém grande parte desses trabalhadores ainda atua de forma desorganizada e sem apoio do poder público para a realização de um serviço que é de grande interesse para a sociedade). Outro fator importante para o sucesso de projetos de reciclagem é manter permanentemente campanhas educativas com a finalidade de estimular e motivar a população para a separação doméstica de seus resíduos.

Já a educação ambiental é uma forte aliada na implantação de programas de coleta seletiva de lixo. Surge justamente para ajudar na identificação de problemas que afetam a qualidade de vida do cidadão, favorecendo a quebra de paradigmas e a ampliação de horizontes, com consequente estímulo da preocupação da comunidade em buscar alternativas individuais e coletivas frente aos problemas socioambientais, causados pelo não gerenciamento do lixo. Experiências relatam que têm alcançado bons resultados os programas de educação ambiental desenvolvidos com apoio do poder público municipal.

Entretanto, para que os programas de coleta seletiva sejam eficientes e eficazes devem envolver os mais diversos segmentos da sociedade, desde funcionários públicos, estudantes, universidades, organizações não governamentais (ONGs), catadores e principalmente a comunidade em geral, observando-se os aspectos socioeconômicos e culturais da comunidade. Assim sendo, é necessária uma mudança de mentalidade, de forma a relacionar todos os aspectos que verdadeiramente envolvem a problemática a ser enfrentada: aspectos sociais,

econômicos, ecológicos, éticos, científicos, tecnológicos culturais e políticos, os quais justificam a abordagem interdisciplinar na educação ambiental.

As experiências de programas de coleta seletiva no Rio Grande do Norte estão presentes em onze municípios. Desse total, nove municípios foram visitados, pela equipe de consultores do PEGIRS - Assistente Social, Economista e Educador Ambiental - para conhecimento do trabalho que é desenvolvido, enquanto alternativa viável de inserção sócio-produtiva para os catadores, como também, propiciadora de alternativas de mudanças de valores culturais e ambientais na gestão dos resíduos sólidos (Figuras 7.10 a 7.17).



Figura 7.10: Catador no lixão em Maxaranguape



Figura 7.11: Catador nas ruas de Macaíba



Figura 7.12: Catador no lixão em Severiano Melo



Figura 7.13: Catador no lixão em Tangará



Figura 7.14: Catador no lixão-S. João do Sabugi



Figura 7.15: Catadores no lixão em Lagoa Nova



Figura 7.16: Associação de catadores em Areia Branca



Figura 7.17: Catador Severino Junior ASCAMAR-Natal, com o então presidente Lula.

FONTE: Severino Júnior, 2010

7.4.4 Implantação ou Manutenção de Programas de Coleta Seletiva

Uma grande dificuldade para os municípios de pequeno porte, diz respeito à implantação de programas de coleta seletiva, no que concerne ao reduzido volume de reciclável presente no lixo. Esse fator implica em grande dificuldade para estes municípios que não têm recursos financeiros nem força de trabalho para estabelecer e manter programa de coleta seletiva e reciclagem se tiver que executá-lo por conta própria. Destarte, a formação de uma estrutura municipal de gestão dos programas de coleta seletiva de forma conjunta é bem indicada. Com a união de esforços e mais fácil conseguir o ganho de escala através do aumento da quantidade do material reciclável recolhido, com a vantagem de divisão de custos entre os participantes, como também a possibilidade de maior representatividade na

eventualidade de se pleitear financiamento para o programa (Figuras de 7.18 a 7.25; 7.26A e 7.26B).



Figura 7.18: Coleta Seletiva- Dix-Sept Rosado



Figura 7.19: Coleta Seletiva- Areia Branca



Figura 7.20: Coleta Seletiva- Carnaubais



Figura 7.21: Coleta Seletiva- Taboleiro Grande



Figura 7.22: Coleta Seletiva- Mossoró



Figura 7.23: Coleta Seletiva- Macau



Figura 7.24: Coleta Seletiva- Lucrecia



Figura 7.25: Coleta Seletiva- Arês



Figura 7.26A: Coleta Seletiva- Natal



Figura 7.26B: Coleta Seletiva- Natal

7.5 VIABILIDADE JURÍDICO-INSTITUCIONAL

Neste estudo, a criação de Consórcios Públicos Regionais é fundamentada na Legislação brasileira, entre elas a Constituição Federal; a Lei nº 11.107/ 2005 - dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos Consórcios Públicos; a Lei nº 11.445/2007 - estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais para o setor; o Decreto nº 6.017/2007 - regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos; e a Licença IBAMA 438/2007 – PISF - Condicionante 2.28.

Ressalta-se que os recursos financeiros para execução do Programa Estadual de Resíduos Sólidos se fundamentam no que dispõe a Lei Complementar nº 380 de 26 de dezembro de 2008 que altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 03 de março de 2004, modifica o nome do Instituto de Defesa do Meio Ambiente do RN e dá outras providências. O seu § 1º, do artigo 11 assegura a aplicação

mínima de 10% dos recursos arrecadados com o licenciamento ambiental para programas como *Aterros Sanitários, Recuperação de Áreas Degradadas e Educação Ambiental*.

A Lei 11.107/2005 regulamentou o artigo 241 da CF, dispondo sobre normas gerais de contratação por meio de consórcios públicos no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, para realização do interesse comum desses entes estatais e por meio de gestão associada citada no referido dispositivo constitucional.

7.5.1 Consórcio Público

Já o Decreto Federal nº 6.017/07, que normatiza a constituição dos Consórcios Públicos no Brasil, têm como objetivo maior fortalecer o federalismo cooperativo, fortalecendo as articulações entre as três esferas do governo. Assim, vejamos o que estabelece o artigo 2º:

“Art. 2º. Para os fins deste Decreto, consideram-se:

I – consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.”

Apesar de o referido Decreto ter o objetivo de fortalecer as articulações entre as três esferas de governo, para a formação de um Consórcio Público, se faz necessário que exista uma definição clara de interesse do consórcio, uma articulação política entre os poderes executivos de todos os entes consorciados e que fundamentalmente tais acordos de cooperação devam necessariamente ser aprovados pelas assembléias legislativas de todos os entes consorciados.

O Consórcio Público pode ser entendido como um ajuste de vontade firmado por entidades estatais da mesma espécie, visando o interesse comum. O Supremo Tribunal Federal já decidiu ser inconstitucional a exigência de autorização legislativa para ser firmado o consórcio.

O consórcio possui personalidade jurídica própria. Quando constituído sob a forma de associação pública, o consórcio público terá personalidade jurídica de

direito público e integrará a administração indireta. Pode ser constituído com personalidade de direito privado, conforme previsto na legislação civil.

Os Consórcios Públicos são constituídos por meio de contratos públicos. Os consórcios poderão:

- a) firmar convênios, contratos e acordos;
- b) receber auxílio, contribuição ou subvenção;
- c) ser contratados pela administração direta ou indireta, sem necessidade de licitação;
- d) celebrar concessões, permissões e autorizações de serviços públicos;
- e) cobrar tarifas e preços públicos.

7.5.2 Quanto a Espécie de Contratos

- a) Contrato de constituição de consórcio – para sua constituição é necessário o protocolo de intenção e ratificação por lei de cada ente consorciado;
- b) Contrato de rateio – é celebrado por cada ente federado com o consórcio constituído.
- c) Contrato de programa – operacionaliza as obrigações assumidas pelos consorciados.

A Lei de Improbidade Administrativa (Lei 8.429/92) sofreu alteração da Lei dos Consórcios Públicos (Lei 11.107/05) para configurar as seguintes condutas como improbidade administrativa:

- a) a celebração de qualquer ajuste para gestão associada sem observar a lei dos consórcios públicos;
- b) a celebração de contrato de rateio de consórcio sem prévia e suficiente dotação orçamentária ou sem observância das exigências impostas por lei.

Desse modo, os consórcios públicos passam a ser entendidos tanto como instrumentos de cooperação horizontal, quando estabelecida por entes federativos de mesmo tipo (por ex. município-município ou Estado-município), assim como instrumentos de cooperação vertical, quando estabelecida entre entes federativos

de tipos e com competências diferentes (por ex. Estado-município, União-Estado, União-Estado-Municípios), consoante fluxograma a seguir (Figura 7.27). Tal cooperação necessita sempre de instrumentos que a disciplinem e dêem forma à sua organização e funcionamento.

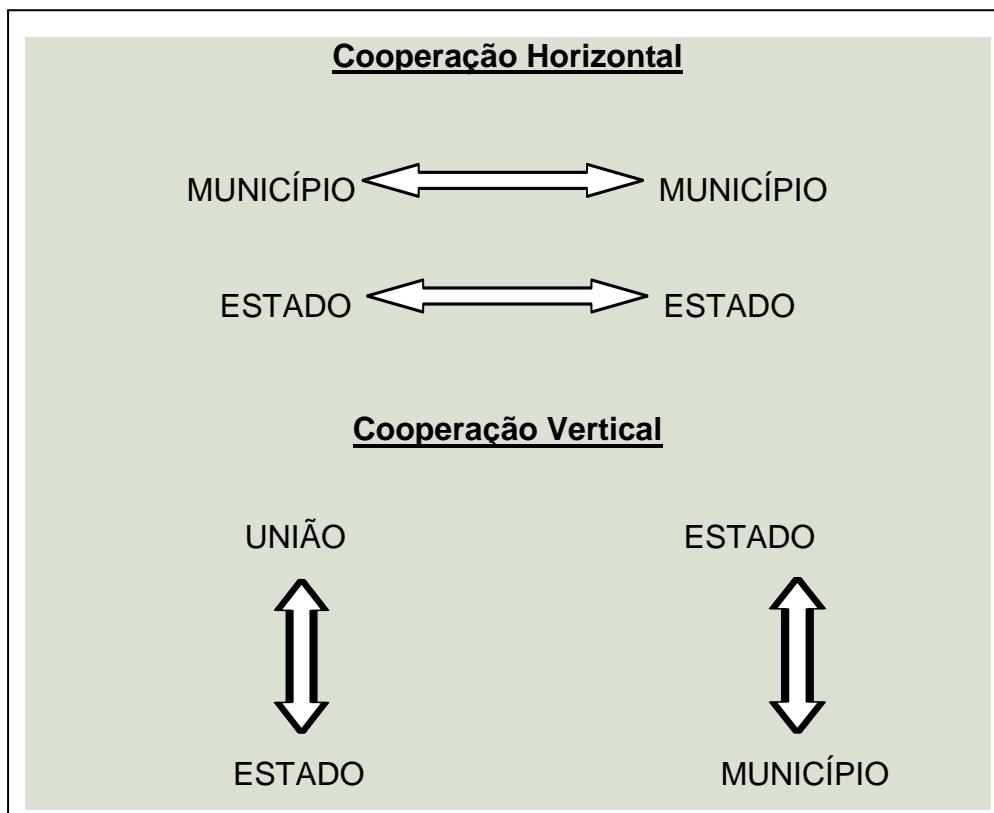


Figura 7.27: Fluxograma de instrumentos de cooperação no Consórcio

As composições trazidas pela Lei nº 11.107/05 para os integrantes dos consórcios públicos podem ser várias, desde que observadas às regras previamente fixadas. Assim, os consórcios públicos podem ser constituídos da seguinte maneira:

- a) Município ↔ Município;
- b) Estado ↔ Estado;
- c) Estados ↔ Distrito Federal;
- d) Estados ↔ Municípios
- e) Distrito Federal ↔ Municípios
- f) Estados União
 ↓
 Municípios



Ressalte-se, por oportuno, que não pode existir consórcio entre a União Federal e um Município, sem a efetiva participação do Estado os quais estejam situados os Municípios consorciados, como estabelecido pelo § 2º, do art. 1º, da Lei nº 11.107/2005. Esse preceito se baseia no princípio da subsidiariedade, que compete em primeiro lugar, aos outros municípios o dever de cooperar e, insuficiente à cooperação intermunicipal, é que se legitima a cooperação do Estado. Somente quando insuficiente à cooperação do próprio Estado é que se admite a cooperação da União.

A principal preocupação do Legislador quanto à participação da União Federal não foi considerada para definição da área de atuação, pois faria com que todo consórcio público em que ela participasse se tornasse nacional, o que não traria nenhum benefício na aplicação da Lei, pois o intuito é justamente resolver problemas com impacto na realidade regional e/ou local dos entes consorciados. Desta feita, não se permitiu também que a União Federal formalizasse um consórcio público diretamente com os Municípios, sendo necessária a presença do respectivo Estado.

8. FATORES QUE INFLUENCIAM O PROGNÓSTICO

No primeiro momento, o Plano analisou todos os fatores que poderão influenciar diretamente no prognóstico da geração de resíduos dos 167 (cento e sessenta e sete) municípios que compõem o Estado do Rio Grande do Norte. Para isso, foram estudados os aspectos que influenciam direta ou indiretamente na elaboração do prognóstico, tais como: crescimento populacional, desenvolvimento urbano, geração, tipologia e *per capita* de resíduos, logística de transporte dos resíduos, das potencialidades e questões socioeconômicas, dentre outros fatores correlacionados.

A análise de cada um desses fatores permitiu a construção de cenários futuros, os quais devem identificar os componentes mais significativos no que diz respeito ao planejamento e tomada de decisões relativos à gestão dos resíduos sólidos nos municípios do Estado do Rio Grande do Norte.

8.1 DESENVOLVIMENTO DO RN

8.1.1 O Produto Interno Bruto - PIB

O cenário projetado pela Datamétrica prevê a desaceleração da atividade agrícola e as deficiências na infraestrutura do Rio Grande do Norte. Isto vai fazer com que o Produto Interno Bruto (PIB) local fique entre os quatro regionais com menor índice de crescimento no próximo ano. Mesmo assim, o PIB do Estado cresce acima da média nacional, somente em 2006 teve um crescimento de 4,8% em relação ao ano anterior, superando o nacional de 4,0% na época. Estima-se que em 2010, seja um aumento de 7,32% para o PIB do RN e que o crescimento potiguar também seja positivo.

8.1.2 O Turismo no RN

Os números de turistas no Rio Grande do Norte vêm crescendo a cada ano. Dados apontam que houve um salto de visitantes de 1,276 milhão em 2002 para 2,186 milhões em 2006, e a receita turística no Estado foi de 216 milhões de dólares

em 2002, passou para quase 580 milhões no ano 2009. Natal é a cidade que ainda detém a maioria do fluxo turístico do Estado.

Segundo a SETUR, para os próximos anos estão previstos investimentos que devem assegurar cerca de 130 mil leitos em cinco grandes empreendimentos de grupos internacionais, e já nos próximos dois anos se prevê a implantação de mais 97 hotéis, cerca de 20 campos de golfe e ainda um investimento de mais de 480 milhões de reais no setor. A perspectiva é de um fluxo de três milhões de turistas por ano, além de uma receita de 700 milhões de dólares em 2010.

8.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL NO RN

O prognóstico dos resíduos sólidos dos municípios do Estado do Rio Grande do Norte foi realizado tendo como fundamentação os dados obtidos em fontes secundárias, como o IBGE, IDEMA e BRASECO, além do diagnóstico do PEGIRS/RN. A partir destes instrumentos é avaliada a dinâmica do crescimento populacional, e posteriormente realizada a previsão no decorrer dos próximos 20 anos.

Para tanto, de uma maneira geral, para a definição dos cenários futuros entre o ano de 2010 a 2030, foram utilizados métodos estatísticos de estimativas populacional do IBGE, tendo como base a taxa de crescimento populacional no período dos últimos 10 anos, de 2000 a 2010, precisamente. Utilizando os dados do Censo Demográfico de 2010.

8.2.1 População flutuante

Considera-se neste estudo a população flutuante que visita o Estado. Toma-se como base as informações a respeito da quantidade de turistas recebida anualmente por município no Rio Grande do Norte. A Secretaria Estadual de Turismo – SETUR, só disponibiliza esses dados referentes à cidade de Natal e de forma geral do Rio Grande do Norte, não existindo dados específicos dos demais municípios litorâneos.

A partir da consulta de dados da SETUR, que diz que o Estado recebeu 2.327.486 turistas em 2009. Desses, 1.475.737 tiveram como destino a capital Natal, e os 851.749 podem ficar distribuídos entre os demais 22 municípios

litorâneos, que de acordo com a preferência dos destinos, as praias são as mais procuradas pelos turistas no nordeste brasileiro. Como pode ser observada, a maior parcela de turistas foi recepcionada por Natal, pouco mais de 63%. A Tabela 8.1 mostra os números referentes aos cálculos da estimativa de turista por município.

Tabela 8.1: Estimativa da produção média anual de RSU da população flutuante no RN

Item	Municípios	População no ano de referência		Média estimada de Turistas recebidos anualmente (município)	Estimativa da Produção média Anual de RSU (Turistas)
		Total de hab. do município, segundo (IBGE 2009)	Número de habitantes atendidos pela coleta		
1	Areia Branca	25.394	25.394	42.022	147,07
2	Baía Formosa	8.811	7.620	14.580	51,03
3	Caiçara do Norte	6.652	6152	11.008	38,53
4	Canguaretama	30.541	30.541	50.539	176,89
5	Ceará-Mirim	67.869	45000	112.310	393,09
6	Extremoz	22.751	22.000	37.648	131,77
7	Galinhos	2.264	1987	3.746	13,11
8	Grossos	9.886	9.886	16.359	57,26
9	Guamaré	12.558	7570	20.781	72,73
10	Macau	28.157	21782	46.594	163,08
11	Maxaranguape	9.371	8000	15.507	54,27
12	Natal	806.203	778991	1.334.266	4992
13	Nísia Floresta	24.109	24109	39.896	139,63
14	Parnamirim	184.222	184222	304.851	1067
15	Pedra Grande	4.027	1800	6.664	23,32
16	Porto do Mangue	5.033	4.000	8.329	29,15
17	Rio do Fogo**	10.124	9012	16.753	58,64
18	São Bento do Norte	3.658	2000	6.053	21,19
19	São Miguel do Gostoso	9.240	4000	15.290	53,52
20	Senador Georgino Avelino	3.854	3.854	6.378	22,32
21	Tibau	3.937	3.937	6.515	22,8
22	Tibau do Sul	11.707	9365	19.373	67,8
23	Touros	30.549	21371	50.553	176
	Total	1.295.329	1.232.593	2.186.015	7.972

8.2.2 População do RN

Atualmente o Estado do Rio Grande do Norte conta com uma população de 3.168.133 de habitantes dados do IBGE (Censo, 2010), com abrangência de atendimento pelo serviço de coleta domiciliar entorno de 86% dessa população, totalizando mais de 1800 toneladas diariamente. Para a projeção do crescimento da população levou-se em consideração os inúmeros empreendimentos que estão com previsão de implantação no Estado, como é o caso dos grandes resorts. Com isso, tem-se uma estimativa de 3.674.836 hab. em 2020 e de 4.340.938 hab. em 2030 para o Estado, utilizando a mesma metodologia do IBGE. (Tabela 8.2)

Tabela 8.2: Projeção populacional por regionalização (2010-2020-2030)

Item	Regionalização	Ano		
		2010	2020	2030
1	Agreste	474.335	533.955	608.800
2	Alto Oeste	333.314	349.036	369.216
3	Mato Grande	223.625	245.282	270.592
4	Metropolitana	1.278.486	1.567.166	1.962.288
5	Seridó	285.316	302.987	322.944
6	Vale do Assú	313.171	360.563	423.243
*	Mossoró (município)	259.886	315.846	383.855
TOTAL		3.168.133	3.674.836	4.340.938

8.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS

O prognóstico da evolução futura baseia-se nas informações e dados obtidos na fase de diagnóstico do plano (Relatório Produto 5) e demais elementos analisados, com perspectiva temporal para 20 anos, tendo como foco os seguintes aspectos: a consolidação da área geográfica de abrangência do plano; o crescimento populacional no Estado; desenvolvimento e expansão urbana; desenvolvimento econômico e de infraestrutura física associada ao mesmo, além da evolução da geração de resíduos.

8.3.1 Projeção da geração dos resíduos

Baseado nos dados levantados no Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos no Estado pode-se afirmar que se tem uma condição de cobertura do serviço de limpeza urbana nos municípios de 80% em média. Isto com relação ao atendimento do serviço de coleta domiciliar na sede do município. De acordo com esse levantamento, pode-se traçar a evolução dos resíduos que venham a ser coletados no período de 2010 a 2030. Para tanto, dividiu-se em quatro níveis de cobertura da coleta de resíduos na área urbana, considerando o intervalo de cinco anos, como mostra a Tabela 8.3 a seguir.

Tabela 8.3: Estimativa de cobertura do serviço de coleta de resíduos

Período (ano)	Estimativa percentual de cobertura do serviço de coleta de resíduos
2010 a 2015	80%
2016 a 2020	85%
2021 a 2025	90%
2026 a 2030	100%

A Figura 8.1 apresenta valores referentes à produção de resíduos em toneladas, ano de referência 2009, e a Tabela 8.4 apresenta a projeção da geração dos resíduos até 2030 no intervalo de 5 anos, para cada agrupamento territorial proposto no Plano de Resíduos do Rio Grande do Norte.

8.3.2 Produção *Per Capita* de resíduos no RN

Os resultados do estudo apontam que a produção *per capita* de resíduos urbanos no Estado do RN é de 0,70 kg por habitante/dia, chegando a aproximadamente a 2.000 (duas mil) toneladas de resíduos por dia, destinados a dois aterros sanitários localizados no Município de Ceará-Mirim e Mossoró, ou aos mais de 160 (cento e sessenta) vazadouros irregulares, ou lixões, distribuídos em mais de 157 (cento e cinquenta e sete) municípios que não utilizam os aterros sanitários. Essa configuração foi considerada para os estudos de regionalização.

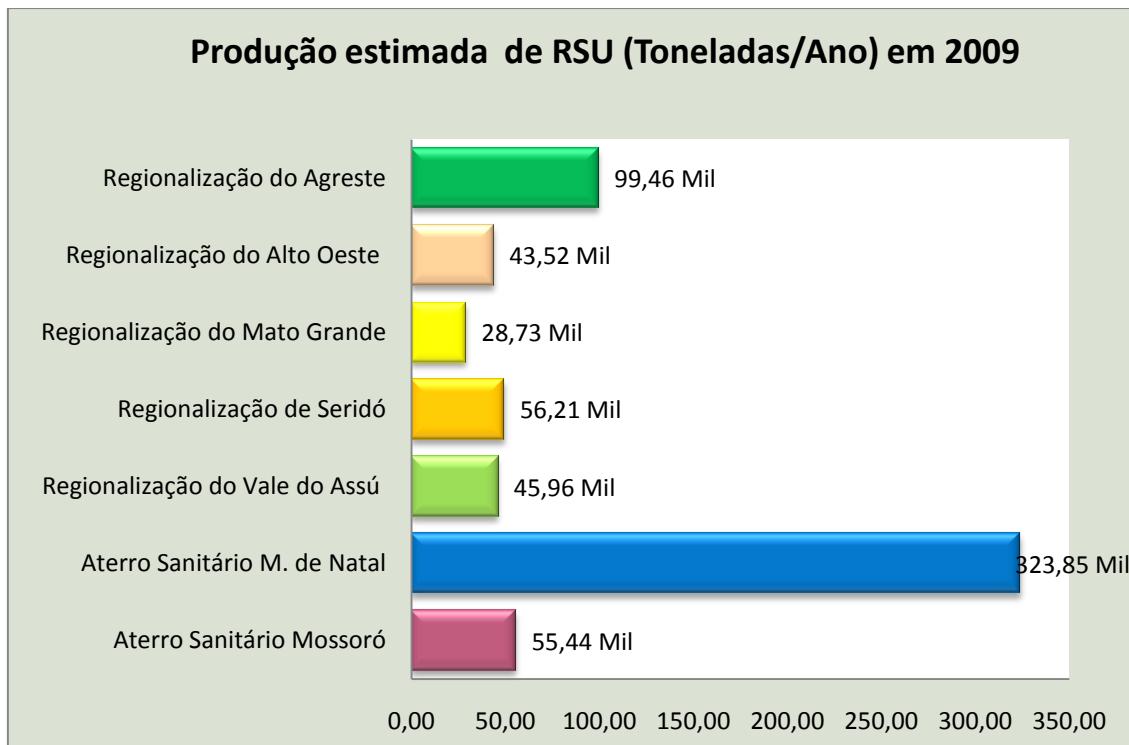


Figura 8.1: Produção estimada de resíduos sólidos – ano 2009.

Tabela 8.4: Projeção dos Resíduos Sólidos do RN – Intervalo de 5 anos.

Cód	Agrupamento	Projeção da Geração de Resíduos Sólidos - de 2009 a 2019				
		2010	2015	2020	2025	2030
1	Agreste	100.915	112.960	89.622	130.121	142.031
2	Alto Oeste	107.880	113.347	119.103	131.491	145.172
3	Mato Grande	31.332	78.294	114.801	140.109	161.033
4	Metropolitana	333.666	405.493	516.054	587.101	641.996
5	Seridó	49.666	52.406	57.750	64.378	71.898
6	Vale do Assu	103.137	108.614	114.302	126.298	139.693
TOTAL		726.596	871.114	1.011.632	1.179.498	1.301.823

A produção *per capita* assume proporções à quantidade de habitantes de cada centro urbano, conforme a tendência nacional. Nota-se que o valor da dispersão dos dados é muito baixo e, por esse motivo, a relação é linear. Essa relação assume grande importância quando relacionamos a quantidade de habitantes com o modelo do sistema de limpeza urbana adotado e seus custos conforme o modelo descrito no relatório Produto nº 5 - Relatório do Diagnóstico, parte integrante desse estudo. No Quadro 8.1 Visualiza-se a faixa de variação da produção *per capita* por regionalização (agrupamentos e Mossoró). Percebe-se que a produtividade *per capita* das regiões seguem a tendência Nacional e é influenciada pela participação de grandes municípios em sua composição.

Quadro 8.1: Variação da produção *per capita* por regionalização.

Regionalizações/ Municípios	Variação <i>per capita</i> (kg/hab.dia)
Alto Oeste	Até 0,50
Agreste	De 0,51 a 0,52
Mato Grande	De 0,51 a 0,52
Seridó	De 0,51 a 0,52
Vale do Assú	De 0,51 a 0,52
Metropolitana	Acima de 0,52
Mossoró (município)	Acima de 0,52

8.4 POTENCIALIDADES ECONÔMICAS

No que concerne às potencialidades econômicas do reaproveitamento, reciclagem e tratamento dos resíduos, estas serão identificadas a partir de dados como caracterização física e gravimétrica dos resíduos, evolução da geração de resíduos, mercado para absorção de materiais recicláveis, bem como caracterização socioeconômica dos catadores, possíveis unidades de reaproveitamento e reciclagem de materiais, entre outros. A análise destas potencialidades indicou os cenários que definiram as proposições.

Para saber o potencial econômico dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte foi realizada a Caracterização Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de 30 (trinta) municípios das várias regiões norteriograndenses, com população entre 11.000 e 800.000 habitantes, os quais representavam todas as microrregiões do Estado. A composição física do lixo é obtida pela determinação do percentual de seus componentes mais comuns: vidro, plástico, metal, papel, etc.

Essa caracterização consiste na determinação das frações percentuais de diferentes tipos de resíduos obtidos por meio de amostragens das coletas realizadas nos municípios para resíduos secos (recicláveis) e úmidos distintamente. O objetivo dessa atividade é conhecer os resíduos sólidos desses municípios, mostrando qual o seu potencial reciclável, medida importante para viabilidade de implantação de coleta seletiva. Na Tabela 8.5 a seguir está exposta, em termos percentuais, a projeção de materiais recicláveis no Rio Grande do Norte, em anos alternados.

Tabela 8.5: Projeção de materiais recicláveis no Rio Grande do Norte em termos percentuais

Tipo de resíduos	Ano				
	2011	2015	2020	2025	2030
Metais	1,4%	1,4%	1,5%	1,5%	1,5%
Papeis	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,5%
Plásticos	13,1%	13,3%	13,5%	13,7%	14,0%
Demais materiais recicláveis	7,1%	7,1%	7,2%	7,3%	7,4%

No tocante a matéria orgânica, a projeção é de 35,1%, no ano de 2011, em 2020 passará para 34,2% e no ano de 2030 estima-se 32,7%. Esclarece-se que esta informação se baseia nos resultados do estudo de composição gravimétrica realizada nas áreas de disposição final de resíduos, onde se pretende obter o mínimo rejeito possível com a implantação dos programas de coleta seletiva associada aos 3 R's, (Reducir, Reaproveitar e Reciclar), bem como aos sistemas de compostagem caseira e coletiva.

**Figura 8.2:** Unidade de Triagem nunca funcionou-Bento Fernandes**Figura 8.3:** Unidade de Triagem destruída-Jardim de Piranhas**Figura 8.4:** Papelão estocado p/ comercializar-Macaíba**Figura 8.5:** Plástico separado - Macaíba



Figura 8.6: Pet e Latinhas enfardados- Macau



Figura 8.7: Veiculo coletor de Matéria Orgânica-Natal



9. IMPLANTAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS REGIONAIS PARA GESTÃO E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.1. A CONSTITUIÇÃO DO CONSÓRCIO PÚBLICO

Para que haja a constituição de um consórcio público, se faz necessário obedecer algumas etapas estabelecidas pela legislação. Assim, é indispensável: estabelecimento de um Protocolo de Intenções; a Ratificação do Protocolo de Intenções; estabelecimento de Estatutos e Regimento Interno; a formalização de um Contrato de Rateio, e por fim o estabelecimento de um Contrato de Programa.

9.1.1. O Protocolo de Intenções

O art. 3º, da Lei nº 11.107/05 nos apresenta a definição do que venha a ser o protocolo intenções, senão vejamos: “o consórcio público é constituído por intermédio de um contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções”, ou seja, ele é um documento preliminar necessário à formação de um consórcio público, com conteúdo mínimo fixado por Lei, que necessita da assinatura de cada um dos Chefes do Poder Executivo interessados (ou seus representantes legais devidamente habilitados) na formalização do consórcio.

9.1.2. A Ratificação do Protocolo de Intenções

A ratificação do protocolo de intenções se dá por meio de uma lei específica, que deve ser aprovada por cada casa do Legislativo dos entes que pretendem integrar a estrutura do consórcio público, nos termos do que determina o art. 5º, da Lei nº 11.107/05.

A lei deverá ser encaminhada pelos chefes do Executivo às respectivas casas legislativas (Câmaras Municipais e, se for o caso, Assembléias Estaduais e Câmara Federal), para debate e aprovação pelos respectivos legisladores (vereadores e deputados), devendo ser obtido o número mínimo de aprovações legislativas estabelecido no Protocolo de Intenções para que o consórcio seja constituído.

9.1.3. A Elaboração do Estatuto

Esta etapa na constituição do consórcio público consiste em convocar a Assembléia Geral do mesmo, que decidirá sobre os seus estatutos, e que deverá ser fiel, em todos os aspectos, ao protocolo de intenções que, após a ratificação, converte-se no contrato de constituição do consórcio público. A duração do mandato do representante legal do consórcio estará previamente fixada no protocolo de intenções.

O consórcio deverá possuir um orçamento anual, estruturado em dotações, e aprovado em Assembléia Geral. Caso seja conveniente, poderá haver também um plano plurianual de investimentos.

9.1.4. O Contrato de Rateio

O contrato de rateio, consoante definição do inciso VII, do art. 2º, do Decreto nº 6.017/07, consiste em: *"contrato por meio do qual os entes consorciados comprometem-se a fornecer recursos financeiros para a realização das despesas do consórcio público"*. Este será formalizado em cada exercício financeiro, desde que observada à legislação orçamentária e financeira do ente consorciado contratante e dependerá da previsão de recursos orçamentários que suportem o pagamento das obrigações contratadas.

9.1.5. O Contrato de Programa

O contrato de programa, consoante definição do inciso XVI, do art. 2º, do Decreto nº 6.017/07, consiste em: *"instrumento pelo qual devem ser constituídas e reguladas as obrigações que um ente da Federação, inclusive sua administração indireta, tenha para com outro ente da Federação, ou para com consórcio público, no âmbito da prestação de serviços públicos por meio de cooperação federativa"*. Este contrato é o principal instrumento de regulação das relações entre o contratante (ente consorciado ou o consórcio público) e o prestador dos serviços.

Como o contrato de programa é um instrumento de cooperação federativa, ele sempre envolverá a figura de entidades públicas, vinculadas à Administração, e

deverá atender a uma série de requisitos elencados no artigo 33 do Decreto nº 6.017/07.

9.2 CRIAÇÃO DO 1º CONSÓRCIO PÚBLICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RN

9.2.1. Procedimentos Preparatórios para a Formação do Consórcio

Após recebimento da comunicação do Ministério do Meio Ambiente para a formação do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos da Região do Seridó, ocorreu de imediato uma reunião no dia 08 de outubro do ano de 2009 para tomar providências sobre o assunto em pauta.

Também foi providenciada a publicação da convocação da reunião prevista para a data de 15 de outubro do ano de 2009, juntamente com o Extrato do Protocolo de Intenções – PI do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos da Região do Seridó.

Nos dias compreendidos entre 13 e 14 de outubro do ano de 2009, as Câmaras Municipais de Caicó, Parelhas, São José do Seridó, Jardim do Seridó, e Timbaúba dos Batistas ratificaram os termos contidos no Protocolo de Intenções de Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos da região do Seridó, através da proposta de projeto de Lei Municipal apresentado às bancadas por seus respectivos Prefeitos Municipais. A partir de então, os municípios citados legitimaram os termos do Protocolo, que assumiu a forma de contrato (Figuras 9.1 e 9.2; 9.3A a 9.3D).

No dia 15 de outubro de 2009, através de edital publicado na imprensa oficial, em que a comissão de constituição do Consórcio Público de resíduos sólidos convocou os entes consorciados a instituírem formalmente o citado Consórcio, os municípios citados compareceram e formalizaram a criação do Consórcio, do qual se extraiu ata de constituição da pessoa jurídica do consórcio.

Assim, na medida em que os demais municípios obtiveram a ratificação perante suas Câmaras, os mesmos aderem de pronto ao consórcio, conforme já estabelecido no contrato.



Figura 9.1: Apresentação na Câmara Municipal de São José do Seridó



Figura 9.2: Câmara Municipal de Carnaúba dos Dantas



Figura 9.3A: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó



Figura 9.3B: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó



Figura 9.3C: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó



Figura 9.3D: Assinatura do Protocolo de Intenções- Seridó

9.2.2. Extrato de Protocolo de Intenções

Assim ficou estabelecido o Extrato do Protocolo de Intenções com os seguintes elementos:

- a) **Espécie:** Protocolo de Intenções firmado entre o Governo do Estado do RN e todos os Municípios do Seridó, firmado em 03 (três) vias;
- b) **Objeto:** formação de consórcio público, pessoa jurídica estabelecida na forma da Lei nº 11.107/2005, com objetivo de promover ações voltadas para o planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico relativo ao manejo de resíduos sólidos ou de atividade dele integrante no território dos entes consorciados, bem como todas as outras ações definidas na Cláusula 7ª, do Protocolo de Intenções do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, mediante a mútua cooperação dos entes envolvidos;
- c) **Vigência:** prazo indeterminado;
- d) **Signatários:** ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE e os Municípios de Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânea, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas, Triunfo Potiguar.

9.2.3. Edital de Convocação

No dia 09 de outubro de 2009, foi publicado no Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte, o Edital de convocação dos entes consorciados para participação em Assembléia geral.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, tomou a iniciativa de publicar a notícia em seu site para auxiliar na convocação e tornar público à intenção da formação do Consórcio pretendido.

9.2.4. Assembléia Inaugural do Consórcio

Percorridas as etapas anteriores, aconteceu na data prevista, ou seja, em 15 de outubro de 2009, a assembléia inaugural do referido Consórcio, quando foram convocados todos os 25 (vinte e cinco) municípios pretendidos para serem consorciados, e esteve presente o número de 05 (cinco).

Embora estivessem presentes somente 05 (cinco) dos 25 (vinte e cinco) Municípios interessados em se consorciar, isto em nada atrapalhou a criação do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, vez que a 2ª Cláusula do Protocolo de Intenções estabeleceu que desde que 02 (dois) Municípios ratificassem o Protocolo, seria considerado este número suficiente para a criação do referido Consórcio.

9.2.5. O Processo de Ratificação do Protocolo de Intenções

O Quadro 9.1 a seguir retrata o processo de ratificação do protocolo de intenções nos municípios da região Seridó, relatando a data da publicação das Leis nas Câmaras Municipais (minuta anexo a este documento), assim como o número das mesmas, o que viabilizou a criação do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó.

9.3 PROPOSTA DE CONSÓRCIO PÚBLICO PARA O RN

Mesmo tendo como proposta do Ministério do Meio Ambiente a fundação de 01 (um) consórcio público modelo, o Estado Rio Grande do Norte foi muito além, vez que mais 03 (três) consórcios encontram-se em andamento, são eles: o Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar; o Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Vale do Assú e o Consórcio Público Regional de Saneamento da Região do Mato (Figuras 9.4A a 9.4B)

Quadro 9.1: Ratificação do protocolo de intenções nos municípios da região Seridó

Nº	MUNICÍPIO	SITUAÇÃO	Nº DAS LEIS	DATA DA PUBLICAÇÃO	PREFEITO
01	Acari	Ratificado	917/09	11/12/2009	Antonio Fernandes
02	Bodó	Ratificado	139/09	08/12/2009	Francisco Avamar
03	Caicó	Ratificado	4.388/10	13/11/2009	Rivaldo Costa
04	Carnaúba dos Dantas	Ratificado	650/09	06/11/2009	Alexandre Dantas
05	Cerro Corá	Ratificado	658/09	23/12/2009	Raimundo Marcelino
06	Cruzeta	Ratificado	941/10	14/12/2009	José Sally de Araújo
07	Currais Novos	Ratificado	1.907/09	17/12/2009	Geraldo Gomes
08	Equador	Ratificado	566/09	07/12/2009	Vanildo Bezerra
09	Florânia	Ratificado	637/10	05/01/2010	Sinval Salomão
10	Ipueira	Ratificado	353/09	25/11/2009	Concessa Araújo
11	Jardim de Piranhas	Ratificado	651/09	04/12/2009	Antonio Soares
12	Jardim do Seridó	Ratificado	824/09	14/10/2009	Jocimar Dantas
13	Jucurutu	Ratificado	654/09	22/12/2009	Nelson Queiroz Filho
14	Lagoa Nova	Ratificado	402/09	02/12/2009	Erivan de Souza
15	Ouro Branco	Ratificado	617/09	02/12/2009	Nilton Medeiros
16	Parelhas	Ratificado	2.132/09	13/10/2009	Francisco de Assis
17	Santana do Seridó	Ratificado	391/09	25/11/2009	Iranildo Pereira
18	São Fernando	Ratificado	582/09	23/12/2009	Genilson Medeiros
19	São João do Sabugi	Ratificado	587/10	11/05/2010	Aníbal Pereira
20	São José do Seridó	Ratificado	301/09	15/10/2009	Jackson Dantas
21	São Vicente	Ratificado	420/09	25/11/2009	Francisco Bezerra
22	Serra Negra do Norte	Ratificado	483/09	11/11/2009	Rogério Bezerra
23	Ten. Laurentino Cruz	Ratificado	225/10	11/06/2010	Airton Laurentino
24	Timbaúba dos Batista	Ratificado	283/10	21/10/2009	Ivanildo Araújo
25	Triunfo Potiguar	Ratificado.	091/09	07/12/2009	José Gildenor

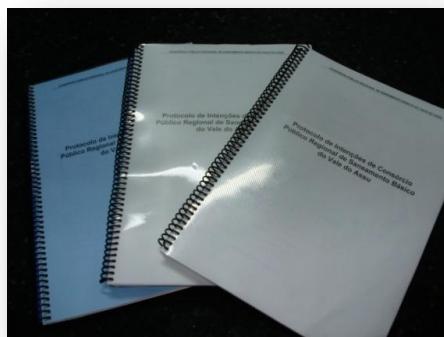
**Figura 9.4A:** Protocolo de Intenções- Vale do Assu**Figura 9.4B:** Assinatura do Protocolo de Intenções- Vale do Assu



Figura 9.4C: Assinatura do Protocolo de Intenções- Vale do Assu



Figura 9.4D: Assinatura do Protocolo de Intenções- Vale do Assu

Dentre os outros 03 (três) consórcios, o que se encontra mais adiantado é o Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar, que já está com o Protocolo de Intenções assinado em sua integralidade, os demais ainda se encontram em fase de articulação ou de colhimento das assinaturas dos gestores Municipais. No final de 2010 ficou estabelecida e prevista a formação dos seguintes consórcios apresentados no Quadro 9.2 a seguir:

Quadro 9.2: Consórcios previstos no estudo de Regionalização do PEGIRS/RN

CONSÓRCIOS PREVISTOS NA REGIONALIZAÇÃO			
Ordem	Consórcio	Tipo de consórcio	Situação
1º	CONSÓRCIO PÚBLICO REGIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SERIDÓ	Resíduos Sólidos	Criado em 15/10/2009
2º	CONSÓRCIO PÚBLICO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ALTO OESTE POTIGUAR	Saneamento Básico	Assinatura do Protocolo de Intenções - concluído
3º	CONSÓRCIO PÚBLICO DE SANEAMENTO BÁSICO DO VALE DO ASSU	Saneamento Básico	Protocolo de Intenções – em processo de assinatura
4º	CONSÓRCIO PÚBLICO DO MATO GRANDE	Em definição	Elaboração do Protocolo de Intenções
5º	CONSÓRCIO PÚBLICO DO AGRESTE	Indefinido	Não articulado

No que tange ao Consórcio Público Regional de Saneamento Básico da Região do Mato Grande, não foi feita menção ao mesmo, haja vista não ter havido qualquer articulação por parte dos gestores municipais.

10. BANCO DE DADOS - FERRAMENTA INTERATIVA DO PEGIRS

Para o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte (PEGIRS-RN) fora desenvolvida uma metodologia específica que aliasse o desenvolvimento do banco de dados aos demais produtos do plano. Dessa forma, o banco de dados foi criado a partir das informações coletadas previamente, mas também forneceu novas informações prontamente utilizadas para a confecção dos relatórios finais.

10.1. PLANEJAMENTO DO BANCO DE DADOS

Qualquer projeto exige um planejamento prévio para ser executado de forma eficiente¹ e eficaz². Os pertencentes ao nicho ambiental, além de possuírem os componentes dos projetos tradicionais, ainda devem considerar o ambiente externo (espaço geográfico) e a interação das ações sobre o espaço (externalidades).

Nesse caso, o planejamento não se limitou aos dados coletados mas, os utilizou de forma integrada aos demais produtos para que fosse possível identificar as relações entre as diversas variáveis que compunham todo o universo de estudo. A base do planejamento foi uma metodologia pautada na correta manipulação das informações, de seus componentes e produtos.

10.1.1. Curso de análise de informações

Um curso análise de informações foi ministrado aos técnicos responsáveis pelo PEGIRS-RN. O curso foi desenvolvido especificamente para os consultores do projeto e possuía como objetivos:

- Inserir a cultura e técnicas de análise de informações nos trabalhos desenvolvidos e;
- Criar condições para a análise conjunta de informações advindas do PERGIRS.

¹ De forma racional, lógica e rápida.

² Com resultados.

O curso possuiu uma carga horária de 30 (trinta) horas, foi ministrado no período de três meses, numa média de 10 horas por mês. O lapso de tempo foi necessário para que os conteúdos fossem adaptados as reais necessidades do projeto e utilizam-se as informações a medidas que essas eram criadas. O programa do curso esteve dividido em quatro módulos:

- **Fundamentos teóricos da análise de informações (5 horas)** - Apresentou o desenvolvimento da ciência da informação e como deveria ser empregada para o estabelecimento de estratégias organizacionais. Seus tópicos foram: A importância da informação; Axiomas da informação; Conhecimento e suas aplicações.
- **Tratamento de informações (10 horas)** - Descreveu o funcionamento dos processos de coleta, tratamento, análise e disseminação de informações para gerar produtos úteis ao processo decisório. Seus tópicos foram: Planejamento; Métodos de coleta de informações; Fundamentos do tratamento de informações; Dataminer; Formulação de hipóteses.
- **Lógica, validação e disseminação informações (10 horas)** - Expôs como a lógica deveria ser empregada para auxiliar na validação de hipóteses e como desenvolver produtos informacionais adequado as necessidades estratégicas. Seus tópicos foram: Fundamentos da lógica; Métodos de validação de hipóteses.
- **Conhecimento, cenários e estratégia (5 horas)** - Abordou como o conhecimento poderia ser empregado para desenvolver estratégias de ação efetivas. Seus tópicos foram: Estratégia; Planejamento; cenários prospectivos.

Durante o curso foi possível avaliar quais as melhores práticas e ferramentas e serem empregadas no banco de dados, suas funcionalidades e qual a melhor forma de disponibilizá-lo à sociedade.

10.2. DESENVOLVIMENTO DE BANCO DE DADOS ALIADO A SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

O conceito adotado pela equipe era que o banco de dados só possuiria serventia se pudesse ser utilizado para: Coletar novas informações através de pesquisas anuais realizadas junto às administrações públicas municipais; Ser disponibilizado on-line para permitir fácil acesso; Possuir ferramentas de fácil manuseio; Permitir exportação dos dados para desenvolvimento de novas pesquisas e ser compatível com a estrutura do Sistema Nacional de Saneamento – SNIS para futura integração. Foi com base nesses objetivos que o Banco de Dados - BD foi estruturado. Durante o seu desenvolvimento também foram realizadas interações com Sistema de Informações Geográficas – SIG (Figura 10.1). Dessa forma, cada campo de informação foi associado a uma entidade geográfica, o que auxiliou na interpretação dos resultados.

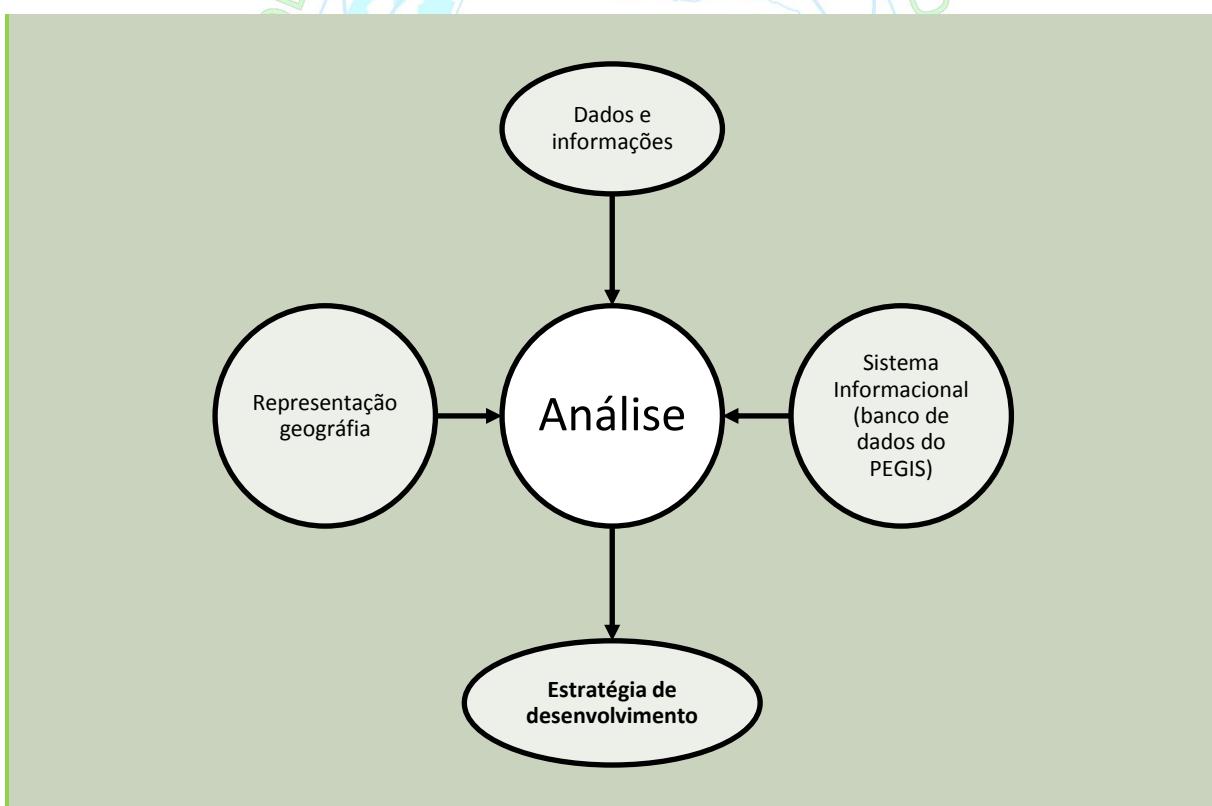


Figura 10.1: Interações presentes no SIG

Dessa forma, a interação entre o BD e SIG subsidiou parte do planejamento e no desenvolvimento de uma estratégia adequada para se atingir os objetivos do projeto.

10.2.1. A Metodologia do PEGIRS

A metodologia empregada realizou uma análise preliminar dos dados disponíveis para consulta imediata (dados não tratados). O resultado dessa análise foi disponibilizado a todos os responsáveis pelo projeto objetivando a discussão e eliminação de possíveis dúvidas (Figura 10.2). Em seguida foram empregados softwares estatísticos com funções de dataminer³ para tratamento de dados e auxílio ao desenvolvimento de hipóteses lógicas.

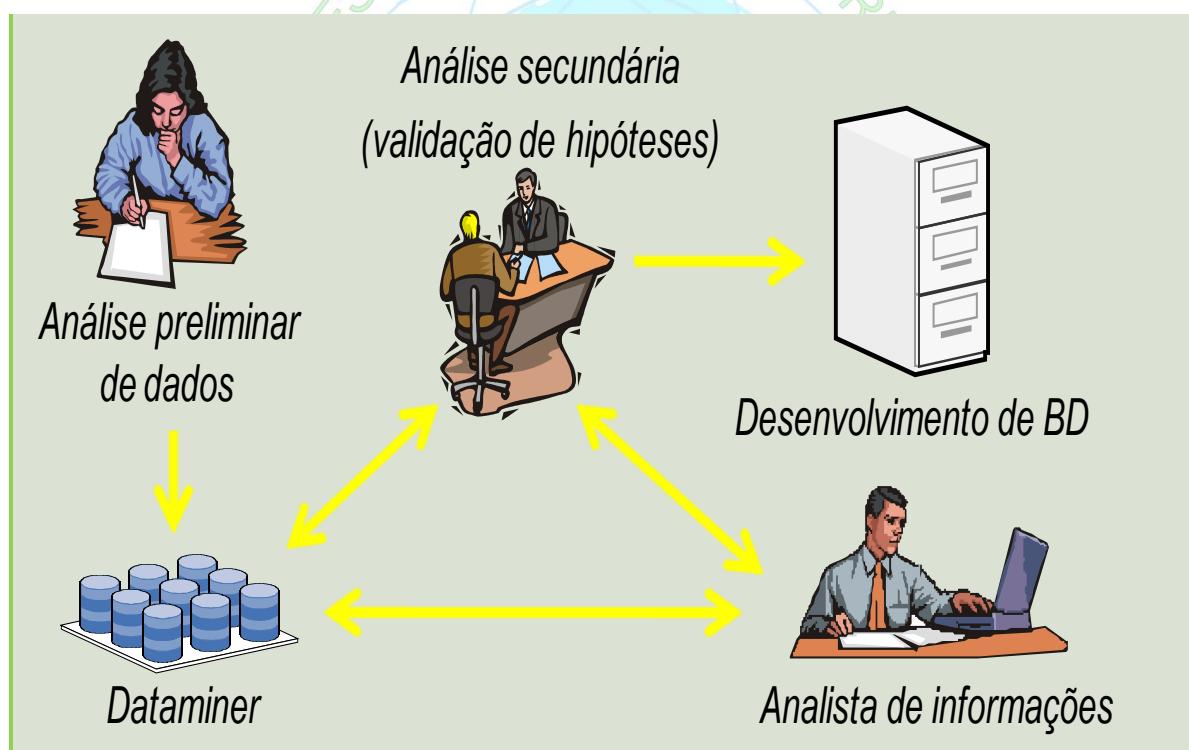


Figura 10.2: Metodologia tradicional de desenvolvimento de SIG

O dataminer indicou qual a relação entre as variáveis (influência, forma de interação e correlação) e os padrões existentes nos grupos de dados. Os resultados das informações foram processados, representados (por meio de diagramas, grafos

³ Mineração de dados. Utilizada modelos matemáticos e algoritmos diversos para identificar padrões existentes num grande conjunto de dados.

e tabelas de relacionamento) e ser enviados aos profissionais envolvidos no projeto para avaliação, manipulação e desenvolvimento de hipóteses para posterior discussão.

10.3. ACESSO AO BANCO DE DADOS

O BD possui dois tipos de acesso: O público e o privado. O acesso público permite que qualquer pesquisador acesse a base de dados para que realize pesquisas por meio de relatórios e gráficos diversos. O acesso privado é destinado a três tipos de usuários: Administrações Municipais; Consultores e Gerentes do BD. Cada um desses possui determinado nível de acesso que permitirá, dentre outras funções, o preenchimento da pesquisa anual do saneamento e o acesso a informações específicas de acordo com as diretrivas de segurança.

O banco de dados está disponível em ambiente web, o site (www.pegirsrn.com) e compatível com o Internet Explorer em sua versão 7. Sua estrutura é formada por cinco itens básicos:

- **Cadastrros** – De acesso privado. Deve ser utilizado para armazenar todas as informações básicas que eventualmente serão empregadas para o preenchimento dos questionários
- **Questionários** – De acesso privado. Deve ser utilizada pelas administrações municipais para preenchimento da pesquisa anual sobre resíduos sólidos.
- **Relatórios** – De acesso público ou privado. Possui as informações consolidadas dos questionários municipais. Também possui a função de exportação para que pesquisadores possam trabalhar com as informações para o desenvolvimento de novas pesquisas ou projetos.
- **Gráficos** - De acesso público ou privado. Possui a compilação das informações para acesso rápido e visual. São três os tipos de gráficos: Pizza, para avaliação da participação de cada variável no contexto da pesquisa; Histogramas para considerações sobre a distribuição das variáveis em seus diversos níveis; e Dispersão, para avaliação das correlações entre informações diversas.

- **Manuais e documentos** – Contendo as orientações para uso do BD e outros textos relacionados ao projeto.
- **Segurança** – De acesso privado. A ser utilizado pelo gerente do BD para configuração de senhas, acesso as dados privilegiados e organização ou modificação de informações municipais.

As Figuras 10.3A e 10.3B mostram a apresentação da primeira versão e treinamento da equipe PEGIRS. E as Figuras 10.4A a 10.4C exibem a página da rede mundial de computadores *internet* com o site do Plano de gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN.

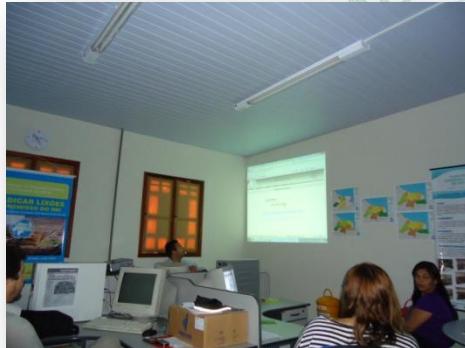


Figura 10.3A: Apresentação do Site PEGIRS



Figura 10.3B: Apresentação do Site PEGIRS

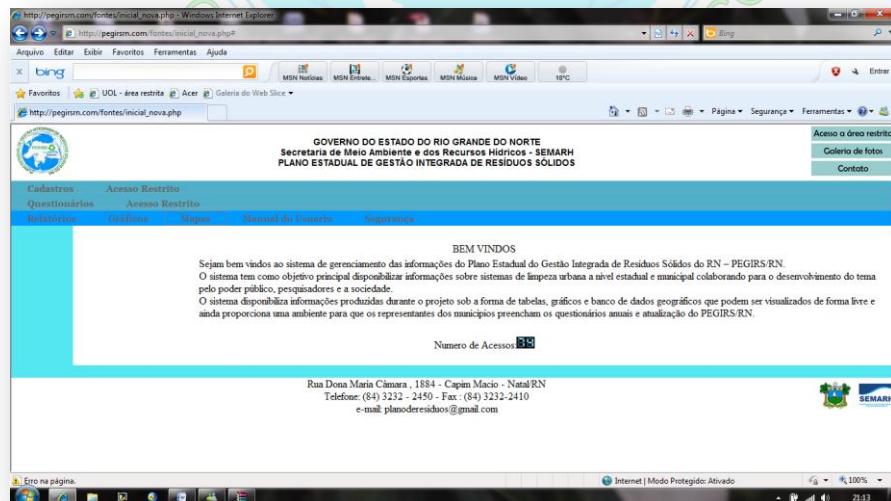


Figura 10.4A: Página principal do site do PEGIRS/RN

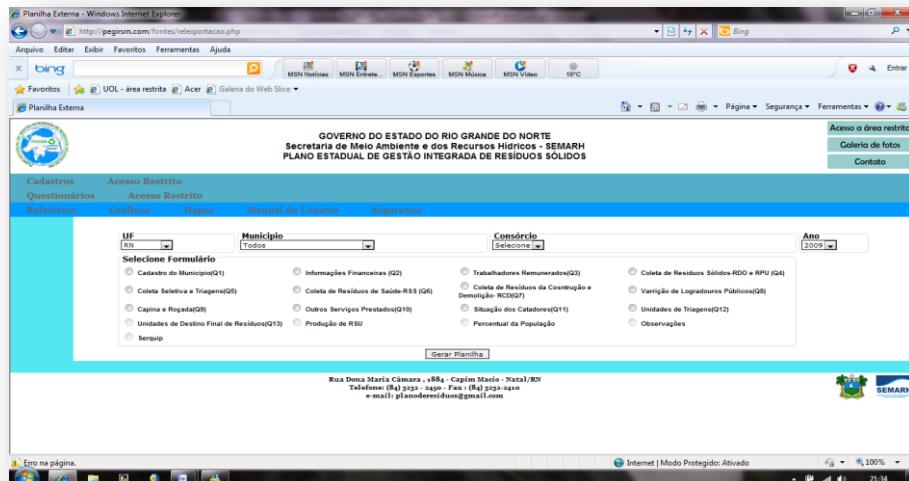


Figura 10.4B: Navegação na página do PEGIRS/RN

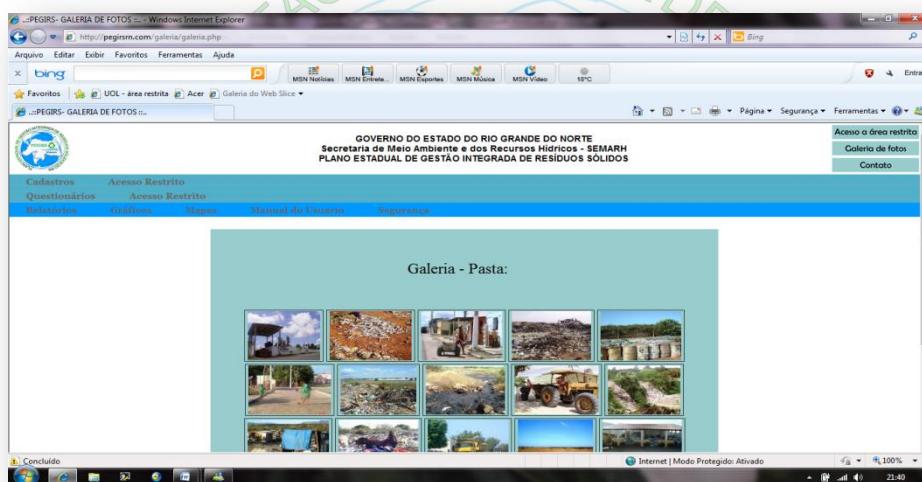


Figura 10.4C: Acesso a galeria de fotos na página do PEGIRS/RN

10.4. ANÁLISE METODOLÓGICA

A análise forneceu os subsídios necessários à estruturação do BD e sugeriu quais deveriam ser inseridos no SIG para auxiliar no desenvolvimento dos demais produtos informacionais. Novas análises foram realizadas a partir das informações secundárias até o esgotamento dos temas. Só então o BD passou a ser desenvolvido em meio computacionais e de acordo com os objetivos previamente definidos. Para sua confecção escolheu-se o Gerenciador de Banco de dados (SGBD) MySQL, por ser de domínio público e linguagem de programação PHP pelo mesmo motivo.

As principais vantagens da metodologia empregada foram:

- Os dados e informações foram pré-analisados, o que reduziu os erros de interpretação durante o desenvolvimento do BD;
- Houve participação (e valorização da interação) dos principais atores do projeto em questão;
- A análise gerou novas informações que foram empregadas em outras fases do projeto;
- Hipóteses foram desenvolvidas para testes prévios à confecção do BD e do SIG.

A metodologia priorizou a qualidade dos dados e da informação, foi orientada aos objetivos macro do projeto e não apenas a confecção do BD em si. Foi racional já que os resultados e as hipóteses foram incorporados ao SIG e aos demais produtos do projeto. Foi estratégica, uma vez que contemplou todas as fases do projeto e fomentou a interação entre os atores do projeto.

11. ANÁLISE E CONSOLIDAÇÃO DO PEGRIS

De acordo com o escopo de ações do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte (PEGIRS-RN), foram estipuladas ações para divulgar e fomentar a participação de representatividades das administrações municipais de todo o Estado, inclusive por meio de seus gestores, em Oficinas de Trabalho que também serviam para definir o cenário desejado da gestão integrada dos resíduos sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Seminários de Consolidação que se destinaram a apresentar os resultados das Oficinas, bem como a validação das propostas de regionalização.

O planejamento para a realização das Oficinas e Seminários do PEGIRS-RN nas cidades pólos onde serão implantados os Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos ou de Saneamento Ambiental contemplou várias reuniões entre a equipe de Consultores do PEGIRS-RN, Assessoria Técnica da SEMARH e a Consultoria responsável pela realização das atividades (Veritas – Engenharia Ambiental). Nestas reuniões foram definidas as datas, horários, público-alvo, material de apoio e as exposições dialogadas (palestras) dos consultores, por meio da elaboração de dois planos de trabalho: um para as Oficinas e outro para os Seminários.

Nas Oficinas e Seminários do PEGIRS-RN também foram expostos outros materiais de divulgação dos trabalhos, como os *banners* sobre os Resultados preliminares do Plano Estadual, a Destinação Final dos Resíduos Sólidos, a Caracterização dos Resíduos Sólidos do RN, a Regionalização da Gestão dos RSU e os Consórcios Públicos que estão sendo criados no Estado.

11.1 DISCUSSÕES E RESULTADOS DAS OFICINAS DE TRABALHO

As Oficinas ocorreram nas sedes das seis regiões definidas pela equipe do PEGIRS-RN, a saber: Assú, Caicó, João Câmara, Natal, Pau dos Ferros e Santa Cruz.

A programação das Oficinas baseou-se em cinco momentos, sendo eles: Abertura e Nivelamento, Apresentação do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, Consórcios Municipais, Proposta do Estudo de Regionalização Estadual e o Debate.

Para a realização das Oficinas, um convite foi enviado aos 167 municípios que formam o Estado do Rio Grande do Norte, onde cada qual foi convocado a

tomar parte na Oficina de sua respectiva região a ser consorciada. Contudo, desse montante, apenas 93 municípios participaram, contabilizando 335 participantes. (Figuras 11.1A a 11.1D).

Com relação às seis Oficinas que foram apresentadas e de acordo com a programação, cada palestrante teve a oportunidade de expor os aspectos mais salientes dos Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos urbanos do Estado, como é descrito no Quadro 11.1.



Figura 11.1A: Oficina em Pau dos Ferros



Figura 11.1B: Oficina em Santa Cruz



Figura 11.1C: Oficina em Natal



Figura 11.1D: Oficina em João Câmara

Quadro 11.1: Temas abordados nas Oficinas de Trabalho do PEGIRS

OFICINAS DE TRABALHO		
Palestra	Direcionamento	Tópicos abordados
Palestra 1 - Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos	Foi feito um nivelamento dos atores envolvidos, com o propósito de apropriá-los do conhecimento do PEGIRS-RN. Esta etapa foi necessária, tendo em vista que a platéia é proveniente da área de saúde, educação, meio ambiente e	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivo Geral do PEGIRS-RN; ▪ Metas do PEGIRS; ▪ Ações do PEGIRS; ▪ A construção do modelo de gestão (Oficinas e Seminários); ▪ Algumas informações sobre gestão integrada de resíduos sólidos;

	limpeza urbana. Para isto, ocorreu uma explicação de conhecimentos básicos sobre os temas relativos à Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e da limpeza urbana.	▪ As formas de administração (concessão, terceirização e consórcio).
Palestra 2 – Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos do Rio Grande do Norte	Apresentação do cenário situacional do RSU do estado, as problemáticas de operação de unidades de destino final de forma individualizada e o detalhamento do diagnóstico da região em xeque.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos; ▪ Metodologia empregada; ▪ Resultados trabalhados no diagnóstico de resíduos sólidos urbanos; • População atendida pelo Serviço de Limpeza Urbana – SLU; • Agente executor do serviço de limpeza urbana; • Tipo de destino final dos resíduos sólidos urbanos; • Localização das áreas de destino final de resíduos sólidos urbanos; • Registro fotográfico.
Palestra 3 – Consórcios Públicos	Exposição de alternativas de consórcios municipais e as legislações que balizam o estudo de regionalização.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei 11.107/2005 – Constituição de consórcios públicos - Protocolo de Intenções; ▪ Criação do Consórcio Público.
Palestra 4 – Os Consórcios Intermunicipais	Apresentação dos Estudos de Regionalização Estadual para os municípios, contendo as proposições de modelos e instrumentos de gestão (carros coletores, tratores, aterros sanitários etc.), bem como os fatores considerados na construção dos mesmos (custos de equipamentos e da instalação e operação de aterro).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A regionalização: <ul style="list-style-type: none"> • 1º cenário da regionalização; • 2º cenário da regionalização; • Viabilidade econômica; • Etapas da regionalização; • 3º cenário da regionalização; • 4º cenário da regionalização; • Cenários operacionais.

Em seguida foi aberto o debate, período este utilizado para o esclarecimento de dúvidas e levantamentos de proposições em relação aos Estudos de Regionalização. Estas exposições serão analisadas e contribuirão para elaboração do PEGIRS.

11.2 SEMINÁRIOS DE CONSOLIDAÇÃO

Com relação aos Seminários ocorreram em cinco municípios considerados pólos (Assú, João Câmara, Pau dos Ferros, Santa Cruz e Natal) em suas regiões. Excluiu-se assim, a região do Seridó. Isto decorreu em virtude das atividades na região do Seridó já estarem em curso de implantação efetiva do Consórcio Público

Regional de Resíduos Sólidos. Quanto a Natal, a realização do Seminário em dezembro de 2010, apresentou a consolidação de todas as regiões do Estado e o Plano como um todo, onde estiveram presentes os representantes dos municípios da região metropolitana, bem como das diversas secretarias do Estado e município do Natal.

Os Seminários se dividiram em cinco momentos distintos, porém complementares entre si:

- Abertura e Histórico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e Consolidação do 1º Consórcio Público de Resíduos Sólidos;
- Aspectos da Caracterização de Resíduos do RN;
- Panorama da Coleta Seletiva no RN;
- Plano de Regionalização de Resíduos Sólidos para o R, e;
- Consolidação do Plano de Regionalização.

No que concerne aos Seminários, foram enviados convites para as municipalidades correspondentes às suas respectivas regiões, totalizando 133 municípios das regiões onde estão os Consórcios do Vale do Assú, Alto Oeste Potiguar, Agreste e Mato Grande. No entanto, desse total, apenas 74 municípios participaram, contabilizando 235 participantes. (Figura 11.2A a 11.2F)

Durante a realização dos Seminários do PEGIRS-RN, cada palestrante expôs suas colocações para, em seguida, haver a validação das propostas. Os principais pontos abordados nos mesmos estão descritos no Quadro 11.2 a seguir.



Figura 11.2A - Seminário em Assú



Figura 11.2B - Seminário em João Câmara



Figura 11.2C: Seminário em Pau dos Ferros



Figura 11.2D: Seminário em Santa Cruz



Figura 11.2E: Seminário em Natal



Figura 11.2F: Seminário em Natal

Quadro 11.2: Temas abordados nos Seminários de Validação das Propostas do PEGIRS

SEMINÁRIOS DE VALIDAÇÃO DAS PROPOSTAS		
Palestra	Direcionamento	Tópicos abordados
Palestra 1 – Histórico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e Consolidação do 1º Consórcio Público de Resíduos Sólidos	Neste momento foi feito um nivelamento de conhecimento dos atores envolvidos, com a finalidade de dotá-los para o conhecimento do plano. Esta etapa foi necessária, tendo em vista que os expectadores são provenientes das secretarias municipais de saúde, educação, meio ambiente e limpeza urbana. Para tanto, ocorreu uma explanação de conhecimentos básicos sobre os temas relativos à Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, utilizando uma linguagem de simples acesso. O conteúdo abordado abrangeu os aspectos dos RSU e da limpeza urbana.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivo Geral do PEGIRS-RN; ▪ Metas do PEGIRS-RN; ▪ Ações do PEGIRS-RN; ▪ A construção do modelo de gestão (Oficinas e Seminários); ▪ 1^a Fase: estudos desenvolvidos pela SEMARH – 2008; ▪ 2^a Fase: estudos desenvolvidos com os consultores do plano-2009/2010.
Palestra 2 – Aspectos da	O detalhamento do diagnóstico por meio da composição gravimétrica dos resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização dos resíduos de acordo com a região de

Caracterização de Resíduos do RN	sólidos da região em foco.	apresentação.
Palestra 3 – Panorama da Coleta Seletiva no RN	Apresentação do panorama dos resíduos sólidos do estado e as dificuldades de operação de unidades de destino final. Programas de sucesso de coleta seletiva do estado foram apresentados por representantes dos municípios.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temáticas abordadas: • Situação da coleta seletiva no Brasil; • Situação da coleta seletiva no RN; • Coleta seletiva da região em foco; e • Números da coleta seletiva. ▪ Municípios que apresentaram suas experiências: • Região do Alto Oeste Potiguar: Lucrécia, Portalegre e Taboleiro Grande. • Região do Vale do Assu: Macau, Areia Branca e Carnaubais. • Região do Agreste: Arêz
Palestra 4 – Plano de Regionalização de Resíduos Sólidos para o RN	Apresentação do modelo final do Plano de Regionalização Estadual para os municípios, contendo instrumentos de gestão, bem como os fatores considerados na construção dos mesmos (custos de equipamentos e da instalação e operação de aterro). As apresentações foram específicas para cada região. Este plano foi elaborado a partir das considerações levantadas nas oficinas de divulgação do plano.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consórcio da região em foco; ▪ Números do consórcio; ▪ Apresentação dos cenários; ▪ Quadro comparativo entre os cenários.

11.3 CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE REGIONALIZAÇÃO

Após a apresentação do Plano de Regionalização foi programada a validação do mesmo entre a SEMARH e os gestores municipais. Essa consolidação subsidiará a elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do RN. Devido à falta de quorum para essa validação, pela pouca participação dos prefeitos no seminário, outras reuniões foram agendadas para que este plano se consolidasse.

Dentro dos resultados, as primeiras atividades destacaram, no momento propício ao debate, no decorrer das Oficinas do PEGIRS-RN, foram realizadas intervenções, orais e escritas, pelos participantes referentes às proposições

sugeridas pelos Estudos dos Cenários de Regionalização, no contexto de construção do Plano, apresentado através dos consultores expositores das Oficinas.

O tópico de maior alvo das intervenções do público presente foi o referente aos cenários de constituição dos Consórcios Intermunicipais, contendo as proposições de modelos e viabilidade econômica, dos instrumentos de implantação e gestão operacional, da coleta, manejo e acondicionamento dos resíduos sólidos. Destarte, houve intervenções com perguntas e solicitações de esclarecimentos sobre questões relacionadas à educação ambiental, coleta seletiva do lixo, atuação dos catadores nos lixões e questões políticas e administrativas na funcionalidade dos Consórcios.

Decorrente da realização dos Seminários, onde foram apresentados os cenários da Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos do Estado do RN, em um segundo momento aconteceu quatro Seminários de Consolidação das proposições ora colocadas nas Oficinas.

A título de considerações finais, destaca-se que os momentos de interação os quais foram referenciados nas participações das seis Oficinas de Trabalho, como também o desenvolvimento de quatro Seminários de Consolidação do PEGIRS-RN, congregando os municípios que fazem parte dos Consórcios Públicos das regiões já referenciadas, foram ricos em conteúdos teóricos e práticos, relatados pelos consultores do PEGIRS-RN, além de gerar um debate em torno das questões apresentadas, propiciando a participação do público convidado através de intervenções orais e escritas, de questionamentos ou colocações que expressavam experiências práticas, sugestões, dúvidas, etc., no contexto das informações apresentadas e possibilidades a serem desenvolvidas pelos municípios do Estado do Rio Grande do Norte, no gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Todas as exposições teóricas (palestras) realizadas pelos consultores nas Oficinas constituem parte do arcabouço teórico e prático construído e vivenciado pela equipe de consultores que trabalham na constituição do PEGIRS-RN, o qual serviu de grande aglutinador para o despertar de idéias, interesses e responsabilidades concretas por parte de gestores, técnicos dos serviços públicos municipais e da sociedade civil organizada, no que diz respeito aos grandes desafios referentes às questões ambientais, sociais, econômicas, políticas, jurídicas, que envolvem o universo da gestão e operacionalização do tratamento e do destino

adequado dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros e em particular no nosso Estado.

Diante dos aspectos apresentados, consideram-se os resultados obtidos nas Oficinas e nos Seminários bastante significativos e satisfatórios, principalmente com relação à consecução dos objetivos a serem alcançados na efetivação desses eventos, os quais dizem respeito ao congregamento e oportunidade de participação de todos os municípios do Estado, divididos por regiões, como também, estimular a participação dos convidados, propiciando elementos no contexto do referencial teórico e prático de construção do PEGIRS, que instigassem e promovessem discussões, questionamentos, dúvidas, relatos de experiências, etc., no contexto de gestão e operacionalização dos Resíduos Sólidos.

Embassados nesse contexto, percebe-se a construção de uma forma de intervenção prática na resolução da questão dos Resíduos Sólidos no Estado, através da consolidação do PEGIRS, o qual está inserido no arcabouço institucional das Leis de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos, e que se consolida com o apoio e adesão da sociedade, expressado na participação dos eventos de consulta e respaldo popular, os quais se constituíram através das Oficinas de Trabalho e Seminários de Consolidação do PEGIRS.

11.3.1 Considerações relevantes

Ao analisar a situação atual do Rio grande do Norte no que concerne à gestão de resíduos e, em especial, a disposição final de resíduos, o estudo se deparou com um quadro nada animador. Não obstante a essa situação, além dos impactos sanitários e ambientais, foi possível detectar em alguns lixões, impactos sociais, econômicos e culturais, uma vez que são comprovadas condições subumanas na atividade de catação de materiais recicláveis, e até mesmo do próprio alimento.

Portanto, diante da problemática exposta, se faz necessário a urgência de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado, que possa contribuir decisivamente para o equacionamento dessa questão, de forma que contemple as necessidades e prioridades de cada município ou mesmo região do Estado. Logo, é imprescindível que o Plano apresente projetos integrados,

executáveis, eficientes e compatíveis com a realidade socioeconômica dos municípios.

Diante desse contexto, o Estudo de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos foi fundamental para a concretização da viabilidade econômica do Plano Estadual da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte. Esse Estudo contribuirá para o equacionamento dessa questão, através do ordenamento de procedimentos que contribuam para uma melhoria no gerenciamento da limpeza urbana, implementação de mecanismos financeiramente compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de consórcios intermunicipais, inserção social dos atuais catadores, a proposição de incentivos tributários para atividades voltadas para reciclagem e produção mais limpa e para os municípios que programem políticas ambientalmente adequadas.

Assim, tendo em vista os escassos recursos técnicos e financeiros da maioria dos municípios do RN, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, propõe ações que equacione essa problemática. Para tanto, fundamentam-se num modelo de gestão que trabalhe com economia de escala em função do compartilhamento de serviços relacionados ao transporte e à disposição adequada de resíduos sólidos urbanos a partir da formação de Consórcios Públicos. Essa ação permitirá que os municípios avancem na questão de resíduos sólidos, uma vez que, por si só não conseguiram solucionar esse problema, conforme o histórico do Estado no que tange essa temática.

Neste sentido, cada região agrupada com mais de vinte municípios, deverá possuir um aterro sanitário e estações de transbordo simples ou duplas objetivando o apoio logístico a destinação dos resíduos. Mas, além de compartilhar a disposição, os pequenos municípios também empregarão os equipamentos de limpeza de forma consorciada, o que contribuirá para a redução dos custos de todos os sistemas de limpeza quando comparado à adoção soluções individuais para cada município. Destaca-se que a realização do Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos propiciou o entendimento de que a grande maioria dos municípios não possui a mínima tradição no compartilhamento de problemas comuns relativos ao manejo dos resíduos sólidos domiciliares e urbanos.

Ressalta-se que para o Rio Grande do Norte, a proposta de implantação de mais cinco aterros como está previsto no PEGIRS/RN, somados aos dois já

existentes, vem substancialmente substituir as inúmeras áreas de lixões existentes, que são pontos de grave contaminação ao meio ambiente. Certamente, isto contribuirá com a erradicação das áreas de lixões do Estado, visando à disposição adequada de resíduos e, consequentemente, protegendo o meio ambiente da degradação de mais áreas para este fim.

É certo que, a construção e viabilização para execução do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH –, no Estado, é desafiante ao congregar todos os municípios a participarem de forma organizada através da proposição de cenários de regionalização dos municípios para a constituição de consórcios públicos. Pois as condições e as características de cada localidade têm implicações diretas no dimensionamento dos serviços e equacionamento das soluções. Destarte as soluções mais indicadas para o manejo dos resíduos e o sucesso das mesmas, dependem diretamente do atendimento das peculiaridades de cada município e dos fatores de influência local.

Diante das análises e avaliações elaboradas durante o estudo, fica cada vez mais caracterizada a necessidade de que o Governo do Estado do Rio Grande do Norte adote uma postura proativa, no sentido de articular todos os municípios do Estado para constituição de um modelo de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos gerados, instituindo microrregiões por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum, apostando no modelo de Consórcios Públicos. Além disso, um fator relevante torna-se necessário, a aprovação e regulamentação da Lei que trata da Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Por fim, destaca-se que concluído o citado Plano, necessário se faz preparar os gestores municipais, e equipes técnicas, através de treinamentos e qualificação profissional para que possam atuar dentro de uma nova realidade: consórcios municipais para transporte, destinação final de resíduos sólidos e implantação de coleta seletiva. Bem como, sensibilizar e mobilizar a população beneficiária, para participar como sujeitos de todo o processo, que se faz necessário para melhoria da qualidade de vida de todos. E somente assim, o Estado conseguirá avançar no cumprimento do Plano para *“Erradicar Lixões, Compromisso do RN”*.

BIBLIOGRAFIA

PEGIRS - RELATÓRIO 1 - Elaboração do material técnico de apoio e mobilização dos atores locais e regionais. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2009.

PEGIRS - RELATÓRIO 2 - Levantamento de dados secundários necessários à elaboração da proposta de regionalização. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2009.

PEGIRS - RELATÓRIO 3 - Definição de critérios, construção de cenários e definição de metodologia para a escolha do cenário ideal do novo modelo de gestão integrada e regionalizada. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

PEGIRS - RELATÓRIO 4 - Relatório da Proposta de Regionalização estadual para a gestão integrada de resíduos. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

PEGIRS - RELATÓRIO 5 - Relatório do Diagnóstico. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

PEGIRS - RELATÓRIO 6 - Construção/melhoria e implementação do sistema de informações estadual sobre resíduos sólidos. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

PEGIRS - RELATÓRIO 7 - Relatório de Prognóstico. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

PEGIRS - RELATÓRIO 8 - Estudos de viabilidade econômica, ambiental, social, jurídico-institucional das proposições. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

PEGIRS - RELATÓRIO 9 - Análise dos resultados das oficinas e consolidação do PEGIRS. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

CONSULTORES PEGIRS - RELATÓRIO 10 - Criação das condições técnico-jurídicos para a implantação do consórcio público modelo. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

PEGIRS - RELATÓRIO 11 - Inventário de Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos Urbanos do RN. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. PEGIRS/RN-SEMARH. Natal, 2010.

SEMARH – Termo de Referência. Prestação de Serviços de Consultoria Individual para Elaboração dos Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual. Anexo II. Natal: SEMARH, 2009.

PERFIL ACADÊMICO DOS CONSULTORES

Emília Margareth de Melo Silva

Técnica em Saneamento

Graduada em Engenharia Sanitária

Mestre em Engenharia Sanitária

Especialista em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho

José Luciano Araújo de Lacerda

Graduado em Engenheiro Químico;

Especialista em Administração Estratégica.

Glauber Nóbrega da Silva

Técnico e Tecnólogo em Controle Ambiental

Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental

Especialista em Inteligência Estratégica

Graduando em Engenharia Ambiental

Cristiane Fernandes Freire Duarte

Graduada em Arquitetura e Urbanismo

Pós-graduanda em Gestão de Obras e Projetos (MBA)

Edgar Gouveia Neto

Graduado em Ciências Biológicas

Pós-graduando em Meio Ambiente e Gestão dos Recursos Naturais

Andrezza Tavares de Queiroz

Graduada em Direito

Maria Gabriela de Lacerda Fernandes Melita

Graduada em Direito

Maria Wagna de Araújo Dantas

Graduada em Economia

Especialista em Educação Profissional e Tecnológica

Pós-graduanda em Gestão Ambiental

Sheila da Costa Azevedo Silva

Graduada em Serviço Social

Wagner Luiz Alves da Silva

Graduado em Geografia Licenciatura e Bacharelado

Especialista em Gestão Ambiental Urbana

Osvaldo da Costa
Técnico em Saneamento
Graduando em Engenharia Civil

Luzimar Pereira da Costa
Técnica Ambiental
Técnica em Geoprocessamento
Tecnóloga em Meio Ambiente
Graduanda em Geografia Licenciatura

Robson Garcia da Silva
Técnico em Geoprocessamento
Tecnólogo em Gestão Ambiental
Pós-graduando em Gestão ambiental



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
- SEMARH -



**Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do RN
PEGIRS/RN**

Rua Dona Maria Câmara, 1884 –Capim Macio – Natal/RN
Telefone: (84) 3232 2450 – Fax (84) 32322410
E-mail: planoderesiduos@gmail.com



Ministério do
Meio Ambiente

