



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL

FRANCISCO LEORNE DE SOUSA CAVALCANTE

ANÁLISE DA GESTÃO E DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DA
MICRORREGIÃO ADMINISTRATIVA - 4 DO ESTADO DO CEARÁ

FORTALEZA - CEARÁ

2010



FRANCISCO LEORNE DE SOUSA CAVALCANTE

**ANÁLISE DA GESTÃO E DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO
ADMINISTRATIVA - 4 DO ESTADO DO CEARÁ**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo B. M. Cattony

FORTALEZA - CEARÁ

Agosto de 2010

Catálogo elaborado pela Biblioteca do IFCE – *Campus* de Fortaleza

C376a Cavalcante, Francisco Leorne de Sousa.

Análise da gestão e do gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos dos municípios da microrregião administrativa- 4 do Estado do Ceará / Francisco Leorne de Sousa Cavalcante. – Fortaleza: IFCE, 2010.
171p.

Dissertação (Tecnologia e Gestão Ambiental)

Orientador: Prof. Dr. Eduardo B. M. Cattony

1. TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL 2. RESÍDUOS SÓLIDOS –
GERENCIAMENTO INTEGRADO 3. GESTÃO AMBIENTAL 4. PGIRSU
5. ICMS I. Título

CDD – 628.44

FRANCISCO LEORNE DE SOUSA CAVALCANTE

**ANÁLISE DA GESTÃO E DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO
ADMINISTRATIVA - 4 DO ESTADO DO CEARÁ**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão Ambiental.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Bosco Mattos Cattony (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE

Profa. Dra. Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE

Prof. Dr. Francisco Suetônio Bastos Mota
Universidade Federal do Ceará - UFC

A meus pais, irmãos, esposa e filha.

Hoje, pensar em Gestão de Resíduos é assumir a defesa intransigente de políticas de meio ambiente e a garantia expressa da participação; em assumir que a dignidade de cada um e de todos é resultado de um exercício coletivo de responsabilidade pelo que acontece ao outro (ambiente sociofísico), no qual de maneira alguma cabe o desresponsabilizar-se pelas coisas que acontecem.

Paulo Peixoto Albuquerque e Manuel Strauch

AGRADECIMENTOS

A Deus, Pai Eterno e Supremo Criador, pelas graças derramadas sobre mim, sempre guiando pelos caminhos retos, apesar das minhas falhas.

Ao Prof. Dr. Eduardo Bosco Mattos Cattony, pela solicitude e entusiasmo na sustentação desse trabalho, sem o qual não teria conseguido finalizá-lo, bem como pela presteza das suas habilidades intelectuais para o correto direcionamento das idéias e atitudes.

Aos Professores Adeildo Cabral da Silva e Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral, pelas inestimáveis contribuições para a concretização dessa pesquisa. A sua união e mérito pela busca da verdade por meio da Ciência são terreno fértil para a redescoberta do bem e da amizade verdadeiros.

Ao Professor Hugo Leonardo de Brito Buarque, pelo seu apoio e dedicação em direcionar minhas idéias e ações para o correto fim a que almejava.

Ao Professor Gemmelle Oliveira Santos, pelas contribuições inestimáveis dos seus estudos fundamentados e atualizados sobre a temática de resíduos sólidos. Seu entusiasmo e dedicação à pesquisa são dignos de reconhecimento.

Ao Prof. Francisco Suetônio Bastos Mota, pela generosidade em contribuir neste trabalho de pesquisa. Seus estudos, empenho e espírito crítico com relação à busca de soluções para os problemas do saneamento no Ceará e Brasil são nobres e notáveis.

Aos Técnicos dos órgãos governamentais: Kilza Maria Mendonça de Oliveira Marques, Maria Dias Cavalcante e Maria Tereza Bezerra Farias Sales, do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente do Ceará; Alexandre Rocha Pinto e Ederlândia (Laninha), da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará e; Paulo César Abreu, da Secretaria das Cidades do Ceará, por suas competências beneméritas em prol da busca da melhor qualidade de vida para todos os cearenses, merecem o justo reconhecimento.

RESUMO

Esta pesquisa analisou a gestão e o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos dos seis municípios da Microrregião Administrativa - 4 do Estado do Ceará nos anos de 2008 e 2009, por meio dos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSUs). Estes instrumentos de gestão ambiental foram elaborados principalmente para cumprir o Decreto Estadual Nº 29.306/2008, que fixa novos critérios de desempenho municipal para fazer jus à redistribuição do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) para as áreas de educação, saúde e meio ambiente. Para essa última área são destinados 2% do total arrecadado do município, que ficou conhecido como ICMS Socioambiental. A investigação iniciou com a análise bibliográfica dos PGIRSU com o objetivo de sintetizar os principais pontos destes documentos. Posteriormente, os municípios foram visitados com o intuito de constatar se os PGIRSUs estavam sendo cumpridos efetivamente pelas administrações municipais. Para essa avaliação, procurou-se observar três aspectos determinantes do Decreto Nº. 29.306/2008: estrutura operacional implantada, existência de coleta sistemática e seletiva e disposição final adequada de resíduos sólidos urbanos; este último item foi atestado pela apresentação das licenças de instalação e/ou de operação de aterro sanitário. Após análise local, constatou-se que dos seis municípios visitados, apenas cinco deles apresentavam a estrutura operacional implementada; quanto à coleta sistemática e seletiva, nenhum possuía projetos de coleta seletiva e quanto ao local de disposição final, todos os municípios depositavam os resíduos sólidos em lixões a céu aberto, portanto não possuíam as licenças ambientais exigidas. Conclui-se que, além dos seis municípios não cumprirem suas metas de implementação das ações previstas, a gestão de resíduos sólidos urbanos encontra-se deficitária quanto ao suporte legal de suas ações; enquanto que o gerenciamento integrado carece de medidas efetivas para minimização da geração de resíduos, tratamento adequado e disposição regular.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Gerenciamento Integrado; ICMS; PGIRSU.

ABSTRACT

This study has analyzed the "Integrated Plan for Urban Solid Waste (PGIRSU) for the six counties of the Administrative Microregion 4 of Ceará" for the year 2009; the micro region mentioned above is on the west coast of the state of Ceará. Environmental management research was conducted to satisfy Law Degree N° 29.306/2008, which established a new criteria of county performance, to determine eligibility for a redistribution of ICMS (Circulation of Goods, Services Tax, Interstate and intercity and transportation and communication) for education, health and environmental areas. To the last mentioned area, 2% of the ICMS tax collected by the county became known as Social Environmental ICMS tax, also available for redistribution. The research was based first upon the bibliographic analysis of the PGIRSU plans, with the aim of summing up the main parts of these documents. Later, the counties were visited *in loco*, to be analyzed to see if the PGIRSU plan was being properly executed by county administration. For this analysis, three aspects were observed to comply with Law Decree N° 29.306/2008: operational structure implanted the existence of systematic and selective and the existence of both systematic collection and collective and proper final disposal of solid waste. This last item was assured by the presentation of the Installation and/or Operation License for the landfill. After the *in loco* evaluation, it was possible to conclude that of the six counties that were visited, just five had the operational structure implemented concerning systematic and selective collection. None of the counties had their landfills operating correctly for solid wastes. All counties permitted disposal in large uncovered open air trash piles, and thus were not able to get a required Environmental License. Furthermore, it can be concluded that the six counties we not able to meet the aims and criteria to have the right to the 2% redistribution related to Environment.

Keywords: Solid Waste; Integrated Management; ICMS; PGIRSU.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Classes e tipos de resíduos segundo o grau de degradabilidade	20
Quadro 2	-	Classificação dos resíduos sólidos segundo a periculosidade	27
Quadro 3	-	Aspectos de gestão de resíduos sólidos em diferentes países	33
Quadro 4	-	Fases e etapas do gerenciamento de resíduos sólidos municipais	33
Quadro 5	-	Normas federais sobre resíduos sólidos	48
Quadro 6	-	Resoluções do CONAMA relativas a resíduos sólidos	50
Quadro 7	-	NBRs referentes a resíduos sólidos	52
Quadro 8	-	Normas estaduais referentes a resíduos sólidos	55
Quadro 9	-	Itens do diagnóstico do PGIRSU, de acordo com o termo de referência	87
Quadro 10	-	Partes do plano de ação do PGIRSU no termo de referência do Ceará	89
Quadro 11	-	Organização da gestão de RSU de Camocim em 2009	110
Quadro 12	-	Organização do gerenciamento de RSU de Camocim em 2009	111
Quadro 13	-	Organização da gestão de RSU de Barroquinha em 2009	116
Quadro 14	-	Descrição do pessoal da coleta de resíduos de Barroquinha em 2008	117
Quadro 15	-	Organização do gerenciamento de RSU de Barroquinha em 2009	118
Quadro 16	-	Organização da gestão de RSU de Martinópolis em 2009	121
Quadro 17	-	Organização do gerenciamento de RSU de Martinópolis em 2009	121
Quadro 18	-	Organização da gestão de RSU de Granja em 2009	127
Quadro 19	-	Organização do gerenciamento de RSU de Granja em 2009	128
Quadro 20	-	Organização da gestão de RSU de Uruoca em 2009	132
Quadro 21	-	Organização do gerenciamento de RSU de Uruoca em 2009	133
Quadro 22	-	Organização da gestão de RSU de Chaval em 2009	137
Quadro 23	-	Organização do gerenciamento de RSU de Chaval em 2009	138
Quadro 24	-	Órgãos responsáveis pela coleta, tratamento e disposição final dos municípios em 2009	141
Quadro 25	-	Equipamentos utilizados na coleta de RSU dos municípios em 2009	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Destinação final de RSU na macrorregião Nordeste em 2008 e 2009	61
Figura 2	- Quadro comparativo da coleta de resíduos para região Nordeste em 2008 e 2009	61
Figura 3	- Destinação final de RSU do Estado do Ceará em 2009	63
Figura 4	- Atendimento da limpeza pública na microrregião administrativa 4 do Ceará	83
Figura 5	- Caracterização dos resíduos sólidos na microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005	84
Figura 6	- Origem dos resíduos sólidos da microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005	84
Figura 7	- Caracterização da disposição final de resíduos sólidos na microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005	85
Figura 8	- Mapa administrativo do Ceará	92
Figura 9	- Características ambientais dos municípios em 2005	93
Figura 10	- Densidade demográfica dos municípios em 2008	96
Figura 11	- Taxa de esgotamento sanitário dos municípios em 2007	97
Figura 12	- PIB dos municípios em 2005 em R\$ (mil)	99
Figura 13	- Mapa de Camocim	109
Figura 14	- Lixão de Camocim em 2009	113
Figura 15	- Mapa de Barroquinha	115
Figura 16	- Lixão de Barroquinha em 2009	118
Figura 17	- Mapa de Martinópolis	120
Figura 18	- Lixão de Martinópolis em 2009	124
Figura 19	- Mapa de Granja	126
Figura 20	- Lixão de Granja em 2009	129
Figura 21	- Mapa de Uruoca	131
Figura 22	- Lixão de Uruoca em 2009	133
Figura 23	- Mapa de Chaval	136
Figura 24	- Lixão de Chaval em 2009	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, por percentual de domicílios com lixo coletado, no Brasil, Nordeste e no Ceará em 2000	57
Tabela 2	- Municípios, total e com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, por natureza dos serviços, no Brasil, Nordeste e no Ceará em 2000	58
Tabela 3	- Quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destino final do lixo coletado no Brasil, Nordeste e no Ceará em 2000	58
Tabela 4	- Amostragem representativa dos municípios do Ceará com dados de coleta de RSU	60
Tabela 5	- Quantidade total gerada e coletada de RSU na macrorregião Nordeste	60
Tabela 6	- Coleta de RSU do estado do Ceará	62
Tabela 7	- Relação das áreas municipais com a área da bacia do rio Ipojuca	69
Tabela 8	- Produção estimada de resíduos na região em 2005	83
Tabela 9	- Indicadores demográficos dos municípios em 2008 e 2009	94
Tabela 10	- Taxa de urbanização (1) e taxa média geométrica de crescimento anual dos municípios em 2000	95
Tabela 11	- Taxa de esgotamento sanitário dos municípios em 2007	97
Tabela 12	- PIB total e PIB <i>per capita</i> dos municípios em 2005 e 2007	98
Tabela 13	- Receita total orçamentária municipal arrecadada em 2006 e 2008	99
Tabela 14	- Receita estadual arrecadada em R\$mil dos municípios em 2008	100
Tabela 15	- Composição do quadro funcional da limpeza urbana dos municípios em 2009	141
Tabela 16	- Estrutura operacional definida pelo PGIRSU em 2009	144
Tabela 17	- Situação da coleta sistemática e seletiva de RSU em 2009	144
Tabela 18	- Situação do licenciamento ambiental do local de disposição final de RSU dos municípios em 2009	145
Tabela 19	- Repartição do ICMS, segundo critérios do decreto Nº 29.306/2008	145

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNEN	Conselho Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONPAM	Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente do Ceará
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GRSU	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IQE	Índice de Qualidade Educacional
IQM	Índice de Qualidade do Meio Ambiente
IQS	Índice de Qualidade Municipal da Saúde
ISO	International Standardization Organization
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Registrada
PEV	Posto de Entrega Voluntária
PGIRSU	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRU	Plano de Gerenciamento de Resíduos Urbanos
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PROSAB	Programa de Pesquisa em Saneamento Básico
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSS	Resíduos dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará
SEPLAG	Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado do Ceará
SGIRSU	Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos
SGRI	Sistema de Gerenciamento de Resíduos Industriais
SGRSU	Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Geral	16
2.2 Específicos	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 Aspectos Conceituais de Resíduos Sólidos	18
3.1.1 Definições	18
3.1.2 Classificações	19
3.2 Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos	28
3.2.1 Arranjos institucionais	29
3.2.2 Instrumentos legais	31
3.2.3 Mecanismos de financiamento	31
3.2.4 Acondicionamento	38
3.2.5 Coleta e transporte	39
3.2.6 Reaproveitamento e tratamento	40
3.2.7 Disposição final	41
3.3 Legislações Aplicadas aos Resíduos Sólidos	42
3.3.1 Política nacional de resíduos sólidos	45
3.3.2 Normas federais referentes a resíduos sólidos	48
3.3.3 Normas estaduais referentes a resíduos sólidos	54
3.4 Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil, Nordeste e Ceará	56
3.4.1 Pesquisa nacional de saneamento básico	56
3.4.2 Panorama nacional dos resíduos sólidos, segundo ABRELPE	59
3.5 Estudos de Casos de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos	63
3.5.1 Caso da Turquia	63
3.5.2 Caso da Suíça	64
3.5.3 Caso de Aracaju (SE), Brasil	65
3.5.4 Casos de Tarumã e Teodoro Sampaio (SP), Brasil	66
3.5.5 Caso de Curitiba (PR), Brasil	67
3.5.6 Caso da Bacia do Ipojuca (PE), Brasil	67
3.5.7 Casos de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha (CE), Brasil	70

3.5.8 Caso de Dois Irmãos do Buriti (MS), Brasil	70
3.5.9 Caso de Dois Vizinhos (PR), Brasil	71
3.5.10 Caso de Fortaleza (CE), Brasil	71
3.5.11 Caso de São Leopoldo (RS), Brasil	73
3.5.12 Caso de Buenos Aires (Lixo Zero), Argentina	74
3.6 Histórico da Política de Resíduos Sólidos no Ceará	75
3.7 ICMS Socioambiental no Ceará	78
3.8 Diagnóstico Regional de Resíduos Sólidos da Microrregião 4 do Ceará	82
3.9 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	86
3.10 Consórcios Públicos para Resíduos Sólidos	90
3.11 Caracterização da Área de Estudo	91
3.11.1 Aspectos geográficos	91
3.11.2 Aspectos demográficos	94
3.11.3 Aspectos sanitários	96
3.11.4 Aspectos de economia e finanças	98
4 MATERIAL E MÉTODOS	101
4.1 Análises dos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos	104
4.2 Elaboração e Avaliação do Formulário	105
4.3 Planejamento e Aplicação dos Formulários	106
4.4 Visita de Campo	107
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	108
5.1 Análises Municipais da Gestão e do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos	108
5.2 Análise Regional dos Requisitos para Repasse da Cota-Parte de 2% do ICMS	140
6 CONCLUSÕES	149
7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	150
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
ANEXO A - Formulário de Coleta de Dados do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos	160

1 INTRODUÇÃO

O consumismo exagerado é uma característica permanente em cidades de grande porte e tem como consequência a geração de demanda por produtos materiais que, direta ou indiretamente, levam à formação de passivos ambientais; basicamente, a escassez de recursos naturais e o potencial de poluição dos ecossistemas com a descarga de resíduos. Em cidades de pequeno porte, a demanda por recursos naturais é menor, porém, devido à falta de recursos humanos, técnicos e financeiros para o gerenciamento e tratamento dos resíduos produzidos, o problema relacionado à disposição irregular pode tomar as mesmas dimensões dos problemas de cidades de médio e grande porte.

Para equacionar essa situação e definir o marco legal federal que regule o gerenciamento adequado dos resíduos, foi aprovada a Lei N.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, cujo projeto tramitava há 21 (vinte e um anos) no Congresso Nacional, com o objetivo de aprovar a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dessa forma, fica proibido o lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos e *in natura* a céu aberto, exceto no caso da mineração. Não será permitida ainda a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade.

O Estado do Ceará, à frente da aprovação da política nacional, criou por meio da Lei Nº 13.103 em 2001, a Política Estadual de Resíduos Sólidos, que, dentre outros aspectos, exige a implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, cujos impactos ambientais negativos sejam de baixa magnitude, assegurando a utilização adequada e racional dos recursos naturais, preservando-os para as presentes e as futuras gerações.

Entretanto, a disposição inadequada de resíduos municipais no Ceará, em lixões a céu aberto, continua causando danos à saúde pública e ao equilíbrio ambiental dos ecossistemas. O lixo, depositado nessa situação irregular, atrai macro e micro vetores de doenças, além de, durante o seu processo de degradação, gerar subprodutos que podem contaminar o solo, o ar e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Além disso, a presença de catadores e crianças nos lixões, trabalhando sem as mínimas condições sanitárias em busca de materiais recicláveis, gera também grave problema social.

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos são de responsabilidade dos gestores municipais, auxiliados pela comunidade, empresários e demais administradores públicos. Todos devem se considerar co-participantes na discussão das alternativas para a resolução das consequências da geração crescente de resíduos, sem tratamento e destinação adequados. Para tanto, um dos primeiros passos consiste no planejamento integrado e sistemático, que envolva todos os elos dessa cadeia, desde a promoção de ações para minimização dos resíduos até a disposição final em locais adequados e seguros para a saúde pública e para o meio ambiente.

Essa tarefa está contida no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), que é o instrumento de gestão ambiental recomendado para o início do equacionamento da problemática, preconizado pela Lei Nº 13.103 de 2001, porque se trata de um documento especializado. Aborda o diagnóstico atual da situação do gerenciamento municipal, projetando alternativas futuras em programas de ação de cumprimento e responsabilidades acertadas entre as partes envolvidas nesse processo.

Para a minimização da geração de resíduos sólidos, podem ser sugeridas nos planos a concretização da coleta seletiva, redução, reciclagem e reutilização, com os devidos projetos de educação ambiental. Por outro lado, com relação à disposição final, existe a possibilidade de serem criados consórcios intermunicipais de gestão, para se implantarem aterros consorciados e regionais nas microrregiões administrativas do Ceará.

Esta pesquisa propõe analisar as causas, das consequências e das devidas soluções para o problema da geração crescente e da ausência de tratamento e disposição adequada de resíduos sólidos, consubstanciados na elaboração dos PGIRSUs. Esses documentos, já referenciados pela Lei Estadual Nº 13.103 de 2001, foram novamente solicitados aos gestores dos municípios, com o Decreto Estadual Nº 29.306 em 2008, como integrante principal da redistribuição do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), por ocasião da cota-parte de 2%, devida aos municípios, relativa ao meio ambiente. Foram analisados os planos elaborados pelos municípios cearenses de Barroquinha, Camocim, Granja, Chaval, Martinópolis e Uruoca, integrantes da Microrregião Administrativa 4, no extremo litoral oeste, localizado a noroeste do Ceará, na divisa com Piauí. Essa região foi escolhida por ter apresentado baixos indicadores sociais, econômicos e, principalmente, sanitários, que foram verificados localmente na pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O trabalho visa analisar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos Municípios Barroquinha, Camocim, Granja, Chaval, Martinópolis e Uruoca, integrantes da Microrregião Administrativa 4 do Estado do Ceará, por meio dos seus respectivos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSUs).

2.2 Específicos

- Analisar e sintetizar as informações constantes dos PGIRSUs dos municípios estudados;
- Comparar a análise documental dos PGIRSU com a constatação local em campo nos municípios estudados;
- Analisar os resultados da avaliação local dos municípios a fim de apurar a observância dos critérios para a repartição da cota-parte de 2% do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), relativa ao meio ambiente.
- Sugerir possíveis medidas para o aprimoramento da gestão e do gerenciamento integrado de resíduos sólidos dos municípios visitados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As atividades humanas são caracterizadas pela geração de resíduos, ou seja, por mais que haja esforço contínuo em adotar medidas de controle ambiental, sempre haverá produção de rejeitos. Nos tempos antigos, por exemplo, pode-se vislumbrar que eles eram constituídos basicamente de substâncias naturais (madeiras, principalmente), ao passo que, após a industrialização, os processos fabris geraram quantidade mais variada e mais complexa de rejeitos, ocasionando maior dificuldade de decomposição.

Estes materiais sofreram e continuam sofrendo alterações tecnológicas crescentes e acumularam-se significativamente no meio ambiente, a ponto de, no século passado e neste século, serem objeto de preocupação constante dos gestores públicos.

Com a globalização e com os apelos do capitalismo, a produção e o consumo alcançam níveis insustentáveis por não atenderem a capacidade de suporte dos ecossistemas. Por outro lado, emerge sensibilização e conscientização da sociedade sobre a escassez e esgotamento de recursos naturais, e os gestores alertam de que se deve gerenciar esse problema de forma integrada e permanente.

Assim, a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos devem priorizar, para ter êxito, a criação de sistema que englobe todos os segmentos envolvidos: governantes, empresários e a comunidade. Essa tarefa, portanto, exige um esforço conjunto de focar o problema da falta de tratamento e adequada disposição final, em sua totalidade, desde a minimização da geração, com a técnica da redução, reutilização e reciclagem, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos.

Contudo, é necessário encontrar o adequado modelo de gerenciamento para cada municipalidade, visto que há diferenças marcantes no porte de cada uma. Desse modo, para conjuntos de municípios, com características socioeconômicas e sanitárias parecidas, há possibilidade de formarem-se os consórcios intermunicipais para a gestão e a disposição final.

Mas, antes de se comentar sobre solução compartilhada entre municípios, convém esclarecer os elos da cadeia operacional da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos. Essa atividade engloba o levantamento do diagnóstico municipal, pois é preciso conhecer as dificuldades e potencialidades existentes, para depois abordar o tema com mais proficiência, propondo soluções adequadas para o correto gerenciamento integrado. É necessário também compreender o significado do termo técnico “resíduos sólidos”, bem como de suas classificações para entender as suas fases e modelos de gerenciamento.

3.1 Aspectos Conceituais de Resíduos Sólidos

3.1.1 Definições

Bidone e Povinelli (1999) ressaltam que o termo lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. Embora as palavras lixo e resíduos sólidos soem às vezes como sinônimos, na verdade elas trazem diferenças na abordagem do tema.

Por exemplo, o vocábulo lixo referiu-se por muitos séculos, ou até milênios, ao refugo, rejeito, sobra da sociedade. No entanto, com o advento da industrialização, que aumentou significativamente a produção de materiais residuais e descartáveis, intensificou-se no século XX a preocupação ambiental, à qual passou a englobar o tema da geração excessiva e disposição final inadequada de resíduos sólidos, surgindo a reciclagem com a possibilidade de recolocação e reaproveitamento do lixo no processo produtivo.

Com o avanço do desenvolvimento tecnológico do setor de reciclagem de resíduos, descobriu-se que o lixo tinha ainda serventia e valor após ser descartado. Houve, também, a prévia constatação que aumentava sobremaneira a poluição ambiental nas cidades. Assim, o lixo tanto passa a ser chamado mais tecnicamente de resíduos sólidos, quanto se diferencia de resíduos líquidos ou gasosos, que passam também a ser chamados de efluentes e emissões, respectivamente.

Mas, a diferença conceitual marcante é que agora os resíduos sólidos poderiam servir como matéria-prima para a geração de novos produtos, tendo valor e utilidade autônomos. Desse modo, com o crescimento da reciclagem, eles passam a ter preços de mercado.

Com este significado, a FUNASA (2006) afirma que:

Os resíduos sólidos são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e a economia de recursos naturais.

Já se verifica a preocupação com o desenvolvimento sustentável nessa definição, visto que o social, o econômico e o meio ambiente estão interligados e aparentes. Entretanto, a conceituação técnica mais aceita pelos estudiosos vem da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), que assim define resíduos sólidos, por meio da NBR 10.004 (2004):

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

3.1.2 Classificações

Segundo CEARÁ (2008a), os objetivos de classificar os resíduos são:

- Conhecer os riscos e impactos potenciais que estes representam ao meio ambiente e saúde pública;
- Identificar a sua composição nos ambientes privados e comunitários, definindo formas de manejo apropriadas;
- Estabelecer procedimentos e condutas que estimulem sua minimização e a correta segregação e acondicionamento na origem, e;
- Possibilitar escolha e dimensionamento adequado de processos, equipamentos e instalações apropriadas para acondicionamento, armazenamento, tratamento, transporte e disposição final.

Há diferentes modos de classificar os resíduos sólidos, entretanto as formas mais consideradas referem-se à classificação quanto à degradabilidade, quanto à origem de geração e quanto à periculosidade.

a) Quanto à degradabilidade:

Com relação à classificação por degradabilidade, A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2006) constata que os resíduos sólidos são constituídos de substâncias facilmente degradáveis, moderadamente degradáveis, dificilmente degradáveis e não-degradáveis. Assim, no Quadro 1, podem-se verificar as classes e tipos de resíduos que compõem esta classificação.

CLASSES	RESÍDUOS SÓLIDOS
Facilmente Degradáveis	Matéria orgânica presente na natureza ou procedente das atividades humanas.
Moderadamente Degradáveis	Papel, papelão e outros materiais oriundos do processamento da celulose.
Difícilmente Degradáveis	Trapo, couro, panos, madeira, borracha, cabelo, pena de galinha, osso, plástico.
Não - Degradáveis	Metal não-ferroso, vidro, pedras, cinzas, areia, cerâmica.

Quadro 1 - Classes e tipos de resíduos segundo o grau de degradabilidade. Fonte: FUNASA (2006).

b) Quanto à origem de geração:

A segunda classificação de resíduos sólidos diz respeito à origem da geração. A ABNT (2004), por meio da NBR 10.004, conceituando resíduos sólidos, já tenta enumerar alguns tipos de resíduos segundo sua origem.

Entretanto, para os propósitos desta pesquisa, são considerados os seguintes tipos de resíduos, segundo a origem da geração: resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos sólidos industriais (RSI), resíduos dos serviços de saúde (RSS), resíduos dos serviços de transporte, resíduos radioativos, resíduos agrícolas e resíduos da construção e demolição (RCD).

- *RSU*

Basicamente, os resíduos sólidos urbanos são os mesmos em todas as cidades, caracterizando-se pela geração de resíduos domiciliares, comerciais e os da limpeza pública. Assim, Schalch et al., (2002) mencionam que:

Resíduos urbanos incluem o resíduo domiciliar, gerado nas residências, o resíduo comercial, produzido em escritórios, lojas, hotéis, supermercados, restaurantes e em outros estabelecimentos afins, os resíduos de serviços, oriundos da limpeza pública urbana, além dos serviços de varrição, das vias públicas, limpeza de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras, podas e capinação.

Considera-se pertinente essa classificação, visto que os municípios passam por processo de urbanização acentuado e desordenado, causando sérios problemas de deficiência de serviços públicos, quando não existe planejamento, principalmente no que concerne ao saneamento ambiental, o qual abrange o abastecimento de água, a coleta e tratamento de esgotamento sanitário, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e a drenagem urbana.

Para esse tema, a Lei Nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Em seu Artigo 6º, há descrito que o lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços, cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

O artigo 7º da referida lei afirma ainda que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas atividades de coleta, transbordo e transporte, triagem para fins de reúso ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

-RSI

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2008), por meio da Resolução nº 313, de 29/10/2002 que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, define que:

Resíduo sólido industrial é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso, quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

O Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2002) prefere utilizar o termo lixo nas conceituações preliminares, por isso, afirma que:

O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros, cerâmicas, etc.

Portanto, os resíduos industriais possuem uma composição diferenciada, dependendo do processo que é empregado na transformação da matéria-prima. Ressalte-se que nesta categoria, inclui-se grande quantidade de resíduos sólidos perigosos.

-RSS

Segundo CONAMA (2008), a Resolução N° 358, de 29 de abril de 2005, a qual dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, assim classifica esse tipo de resíduos:

- Grupo A - Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.
- Grupo B - Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
- Grupo C - Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos (materiais radioativos) em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não - prevista;
- Grupo D - Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;
- Grupo E - Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrado no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Esses resíduos requerem condições especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, por apresentarem periculosidade real ou potencial à saúde humana, animal e ao meio ambiente. De maneira básica, pode-se ainda subdividi-los em 2 subtipos: resíduos sépticos e assépticos.

Os resíduos sépticos são aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, a exemplo dos resíduos contagiosos ou suspeitos de contaminação e os materiais biológicos. CEMPRE (2002), explica que se:

[...] tratam de agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.

É necessário destacar também os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia. Estes resíduos de saúde devem obedecer a normas específicas para resíduos radioativos.

Já os resíduos assépticos são os resíduos comuns constituídos de papéis, restos de alimentos, resíduos de limpezas gerais e outros materiais coletados de forma segregada e que não entrem em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos.

Ressalte-se que Acurio et al., (1997) apontaram sete principais problemas de saúde associados às substâncias presentes nos locais de disposição de resíduos perigosos: anomalias imunológicas, câncer, danos ao aparelho reprodutor e defeitos de nascença, doenças respiratórias e pulmonares, deficiências hepáticas, problemas neurológicos e também renais.

-Resíduos de Serviços de Transporte

Schalch et al., (2002) afirmam que estes tipos de resíduos são caracterizados por serem sépticos, ou seja, que podem conter organismos patogênicos, tais como: materiais de higiene e de asseio pessoal, restos de alimentos, bem como veicular doenças de outras cidades, estados e países. CEMPRE (2002) adverte que se devem proceder igualmente aos resíduos de serviços de saúde, quando se trata dos resíduos assépticos, isto é, não podem se misturar com os sépticos (contaminados).

Na maior parte das vezes, estes resíduos são provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários, portuários e postos de fronteira.

- Resíduos Radioativos

São os rejeitos resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos, com eventuais emissores alfa, beta e/ou gama em desacordo com os níveis de concentrações especificados nas normas do CNEN.

Dessa forma, a Resolução CNEN- NE- 6.05, de 1985, estabelece critérios gerais e requisitos básicos relativos à Gerência de Rejeitos Radiativos, aplicando-se somente às Instalações Radioativas sujeitas a processo de licenciamento pela CNEN, de acordo com a Norma CNEN-NE - 6.02, sobre Licenciamento de Instalações Radiativas.

- Resíduos Agrícolas

Constituem os resíduos de atividades agropecuárias, incluindo embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas, rações, restos de colheita e esterco animal. Para eles, CEMPRES (2002) destaca que:

Em várias regiões do mundo há uma preocupação crescente devido às enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva, bem como as embalagens de agroquímicos, que, geralmente são tóxicas, motivo pelo qual tem sido alvo de legislação específica quanto ao cuidado de sua disposição final.

Segundo a Lei Federal Nº 7.802/89, cabe ao Poder Público, a responsabilidade pela fiscalização: da devolução e destinação adequada de embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins; de produtos apreendidos pela ação fiscalizadora e daqueles impróprios para utilização ou em desuso; do armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização de embalagens vazias e produtos agrícolas.

Quanto ao descarte de embalagens de agrotóxicos, a Lei Nº 9.974, de 06 de junho de 2000, que alterou a Lei Nº 7.802/89, estabelece, dentre outras medidas, que:

- Devem ser projetadas e fabricadas de forma a impedir qualquer vazamento, evaporação, perda ou alteração de seu conteúdo e de modo a facilitar as operações de lavagem, classificação, reutilização e reciclagem;
- Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente;
- As embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água deverão ser submetidas pelo usuário à operação de triplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante de seus rótulos e bulas.

- As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

-RCD

Pela sua crescente geração e relevância nos dias de hoje, estes resíduos merecem uma atenção especial, principalmente, porque são resultantes da expansão urbana por que passam as cidades do Brasil. Segundo CONAMA (2008), por meio da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002:

Resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Todos esses resíduos citados são comumente chamados de entulho. Por isso, CEMPRE (2002) acrescenta:

[...] o entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento, porém, geralmente contém uma vasta gama de materiais que lhe podem conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

A responsabilidade da maioria dos resíduos especificados é do próprio gerador, entretanto, às vezes são realizadas parcerias com o poder público para coleta de quantidade pequena de resíduos, como no caso de alguns tipos de resíduos comerciais e de serviços de saúde. Por outro lado, a operacionalização e custos da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos demanda muito tempo e recursos das prefeituras municipais.

c) Quanto à periculosidade

Bidone e Povinelli (1999) advertem que as classificações por degradabilidade e por origem da geração não são suficientes para a discussão aprofundada da periculosidade dos resíduos.

Para resolver esse impasse, a ABNT, por meio da Norma Brasileira Registrada (NBR) 10.004, reeditada em 2004, trouxe uma inestimável contribuição para a solução da questão, que, segundo os autores, preencheu a lacuna que existia.

Assim, segundo o grau de periculosidade, classificam-se os resíduos em 2 tipos: resíduos classe I (perigosos) e resíduos classe II (não-perigosos). Esses últimos são subdivididos em: resíduos classe II- A (não- inertes) e resíduos classe II - B (inertes).

- Resíduos Classe I (Perigosos)

São aqueles considerados perigosos, isto é, quando suas propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas representam riscos à saúde pública, riscos ao meio ambiente, ou qualquer uma das características de periculosidade (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade) ou constem nas listas de substâncias contidas nos Anexos A ou B da norma.

- Resíduos Classe II (Não - Perigosos) A (não- inertes)

São todos que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I (perigosos) e resíduos Classe II- B (inertes). Para esclarecer melhor e facilitar os entendimentos dos técnicos do setor, a NBR 10.004/2004 menciona que estes resíduos podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

- Resíduos Classe II (Não-Perigosos) B (inertes)

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT, por meio da NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT, por meio da NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

Esse anexo apresenta os padrões para o ensaio de solubilização, listando 33 (trinta e três) parâmetros com seus respectivos limites máximos por extrato em mg/L. Entre essas substâncias estão metais pesados, como chumbo, cádmio, cromo total, mercúrio. Dentre outras substâncias listadas, estão: arsênio, aldrin, dieldrin, alumínio. Arsênio, bário, cianeto, clordano (todos os isômeros), cloreto, cobre, fenóis totais, ferro, fluoreto, hexaclorobenzeno, lindano, surfactantes e toxafeno.

No Quadro 2, sintetiza-se essa forma de classificar os resíduos sólidos.

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
Classe I (perigosos)	Apresenta riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, por possuírem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Classe II (Não - Perigosos) A (não-inertes)	Pode conter as propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, não se enquadrando nas classes I e II-B.
Classe II (Não - Perigosos) B (inertes)	Não tem constituintes solubilizados em concentrações superiores aos parâmetros normatizados para potabilidade das águas.

Quadro 2 - Classificação dos resíduos sólidos segundo à periculosidade. Fonte: NBR 10.004 (2004).

Antes de optar pelo modelo de gestão e gerenciamento, é conveniente que os gestores públicos municipais analisem os fatores intervenientes da geração de resíduos sólidos em suas cidades, bem como investiguem as características quali-quantitativas (físicas, químicas e microbiológicas) dos resíduos. Esse diagnóstico consolida-se como de fundamental relevância para o êxito e dimensionamento de todas as outras etapas da gestão e do gerenciamento integrado.

Dessa forma, Santos (2007) afirma que, do ponto de vista qualitativo, os resíduos sólidos podem ser analisados por meio da determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas. Entre as variáveis físicas tem-se a geração *per capita*, a composição gravimétrica, o peso específico, o teor de umidade e a compressividade. Entre as químicas: o poder calorífico, o potencial hidrogeniônico (pH), a composição química e a relação carbono/nitrogênio, e entre as biológicas, a determinação da população microbiana e dos agentes patogênicos.

O mesmo autor afirma que, além dos aspectos qualitativos, quando se estuda essa temática, é necessário determinar os quantitativos, como o somatório de resíduos produzidos, coletados ou dispostos por dia (toneladas/dia; m³/dia). Porém, Castilhos Júnior et al., (2003) lembram que a quantidade exata de resíduos gerados é de difícil determinação pelo fato de esta sofrer interferências do armazenamento, da reutilização ou reciclagem e do descarte em locais clandestinos.

3.2 Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Há diferentes maneiras de gerenciar os resíduos sólidos nos municípios. Entretanto, cada local possui suas especificidades e deve buscar o seu próprio modelo de gerenciamento. As cidades de pequeno, médio e grande porte enfrentam o mesmo desafio cotidiano: acondicionar, coletar, transportar, tratar e dispor os resíduos gerados por seus habitantes. Conforme Castilhos Júnior et al., (2003):

Dos 5.561 municípios brasileiros, 73,1% tem população inferior a 20.000 habitantes. Nesses municípios, 68,5% dos resíduos gerados são dispostos em locais inadequados. Em muitos desses municípios faltam recursos humanos especializados e critérios técnicos, econômicos e sociais para tratar a questão dos resíduos gerados. Este fato tem conduzido a sérios problemas ambientais e de saúde pública, além de ineficiência administrativa.

Diante do exposto, torna-se primordial que esses municípios de pequeno porte tracem modelo de gerenciamento integrado que envolva todo o ciclo de vida dos resíduos. A participação da sociedade civil organizada e dos empresários é essencial ao apoiar o poder público na sua decisão de escolher a melhor forma de gerenciar os resíduos. Schalch et al., (2002) e Carvalho Júnior e Nogueira (2006) ressaltam alguns elementos indispensáveis na composição de um modelo de gestão:

- Reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo a sua articulação;
- Consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis;
- Mecanismos de financiamento para a auto-sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento;
- Informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja um controle social;
- Sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor.

Segundo os mesmos autores, a escolha de um modelo de gestão não deve prescindir de três aspectos, que necessariamente devem articular-se: arranjos institucionais, instrumentos legais e mecanismos de financiamento.

3.2.1 Arranjos institucionais

Segundo Schalch et al., (2002), pode-se dizer que os arranjos institucionais referem-se à estrutura política e administrativa da Prefeitura para o desenvolvimento das atividades de gerenciamento. Este quadro funcional pode ser composto de secretaria, departamento ou mesmo empresas públicas responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos.

Cada município pode desenvolver seu modelo próprio de gestão, de acordo com suas condições específicas. Do mesmo modo, as formas de administração desse gerenciamento são variadas. No que se refere ao sistema de administração da limpeza urbana, Carvalho Júnior e Nogueira (2006) observam que:

Esse sistema pode ser feito de 6 formas diferentes: (1) diretamente pelo município, (2) através de uma empresa pública específica, (3) através de empresa de economia mista criada especificamente para desempenhar essa função, (4) por meio de instrumento de concessão pública, (5) por meio de terceirização ou (6) na forma de consórcio público.

Nas três primeiras situações, quem administra é o poder público seja diretamente ou por meio de empresas públicas. As três últimas categorias de administração referem-se à delegação dessa responsabilidade a terceiros. Com relação a estas, os mesmos autores detalham da seguinte maneira:

Concessão: Na concessão, a concessionária planeja, organiza, executa e coordena o serviço, podendo inclusive terceirizar operações e arrecadar os pagamentos referentes à sua remuneração, diretamente junto ao usuário/beneficiário dos serviços. As concessões em geral são objetos de contratos a longo termo que possam garantir o retorno dos investimentos aplicados no sistema. Mas a grande dificuldade está nas poucas garantias que as concessionárias recebem quanto à arrecadação e o pagamento dos seus serviços e na fragilidade dos municípios em preparar os editais de concessão, conhecer custos e fiscalizar serviços.

Terceirização: A terceirização consolida o conceito próprio da administração pública, qual seja, de exercer as funções prioritárias de planejamento, coordenação e fiscalização, podendo deixar às empresas privadas a operação propriamente dita. É importante lembrar que a terceirização de serviços pode ser manifestada em diversas escalas, desde a contratação de empresas bem estruturadas com especialidade em determinado segmento operacional, tais como as operações nos aterros sanitários, até a contratação de microempresas ou trabalhadores autônomos, que possam promover, por exemplo, coleta com transporte de tração animal ou a operação manual de aterros de pequeno porte.

Consórcio: O consórcio caracteriza-se como um acordo entre municípios com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas. Para tanto, recursos - sejam humanos ou financeiros - dos municípios integrantes são reunidos sob a forma de um consórcio a fim de viabilizar a implantação de ação, programa ou projeto desejado. Houve um avanço significativo na forma de administração dos consórcios, depois da aprovação da Lei Nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos.

Strauch (2008) menciona que a principal inovação trazida pela Lei dos Consórcios é a previsão de personalidade jurídica para os consórcios públicos, permitindo o consorciamento entre entes federativos de níveis diversos.

Lima (2008) afirma que o consórcio público também é chamado de consórcio administrativo intermunicipal. Apresenta-se como objetivo principal de dispor compartilhadamente os resíduos sólidos urbanos de dois ou mais municípios, representando um acordo celebrado entre municípios pelo qual, reunidos os recursos administrativos, técnicos, econômico-financeiros dos entes consorciados, são potencializados esforços para a implementação de unidades descentralizadas para a disposição final de resíduos de utilidade e de interesse intermunicipal para toda uma região.

CEARÁ (2008a), afirma que a gestão dos resíduos sólidos, por meio de consórcios regionais, permite racionalizar esforços, minimizar valores de investimentos e de custos operacionais, agregar profissionais capacitados e aplicar a melhor tecnologia na execução dos serviços.

Ressalte-se ainda que o Decreto Nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamentou a Lei dos Consórcios Públicos, determina que os órgãos e entidades federais concedentes dêem preferência as transferências voluntárias para Estados, Distrito Federal e Municípios cujas ações sejam desenvolvidas por meio de consórcios públicos.

3.2.2 Instrumentos legais

Schalch et al., (2002) mencionam que os instrumentos legais podem ser compreendidos como as normas, leis e regulamentos que disciplinam a operacionalização da limpeza pública ou a política municipal de resíduos no município. Por exemplo: Regulamento da Limpeza Urbana, Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), Códigos de Posturas, dentre outras.

CEARÁ (2008a) acrescenta que o município deve possuir legislação própria dispondo sobre a política ambiental, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituindo regulamento específico e ampliando os dispositivos legais existentes.

Sobre o Regulamento da Limpeza Urbana, o mesmo autor adverte que ele deve pautar o funcionamento da estrutura pública e conter, no mínimo:

- Modelo de organização e execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos e demais serviços, como varrição e capina;
- Obrigações da sociedade quanto ao acondicionamento de resíduos e de comportamento, visando a adequação ao sistema de gerenciamento aplicado, e;
- Penalidades quanto ao descumprimento das normas aprovadas.

3.2.3 Mecanismos de financiamento

Os mecanismos de financiamento do sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos são constituídos das formas de remuneração dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos. Assim, Carvalho Júnior e Nogueira (2006) observam que:

Em termos da remuneração dos serviços, o sistema de limpeza urbana pode ser dividido simplesmente em coleta de lixo domiciliar, limpeza dos logradouros e disposição final. Pela coleta de lixo domiciliar, cabe à prefeitura cobrar da população uma taxa específica, denominada taxa de coleta de lixo. Alguns serviços específicos, passíveis de serem medidos, cujos usuários sejam também perfeitamente identificados, podem ser objetos de fixação de preço e, portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas.

Convém observar que a remuneração deve ser proporcional ao real uso a que se deveu, isto é, ao fator gerador da taxa ou tarifa. Para serviços de limpeza e varrição de ruas, por exemplo, torna-se difícil dividir os custos pela população. Entretanto, os mesmos autores ressaltam que para o cálculo da taxa de coleta do lixo:

O valor unitário pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais (buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais: o fator social é função do poder aquisitivo médio dos moradores das diferentes áreas da cidade; o fator operacional reflete o maior ou menor esforço, em pessoal e em equipamentos, empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial etc.), seja por efeito de sua localização ou da necessidade de se realizar maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação etc.).

Para tanto, configura-se que esses cálculos reflitam tecnicamente os custos diferenciados, ou seja, o estudo da composição gravimétrica por diferentes bairros deve ser efetivado, bem como a análise dos custos de gerenciamento (coleta, transporte, tratamento e disposição final) em diferentes localidades.

Sobre o cálculo das despesas do sistema de gerenciamento, IBAM (2001) arremata:

Não se devem negligenciar, no orçamento, parcelas dos custos de transferência, transporte, tratamento e destino final, assim como administração, gerenciamento, sistemas de controle, despesas de capital e desenvolvimento tecnológico vinculados à coleta.

Quanto aos aspectos financeiros, CONPAM (2008), relata que o conhecimento dos custos dos serviços de limpeza pública e o controle das despesas são aspectos que permitem assegurar a regularidade desses serviços de acordo com a capacidade econômico-financeira dos municípios e o padrão mínimo de qualidade desejável.

A Lei do Saneamento Básico (11.445) deixa explícita a determinação da garantia da sustentabilidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, quando for viável, por meio da cobrança aos usuários, seja pela aplicação de taxas ou tarifas, embora não detalha os procedimentos dessa operacionalização.

Como a tarifa é utilizada para serviços prestados de forma facultativa, ou seja, o usuário poderá optar pelo seu pagamento, caso for usufruir do serviço, restringe-se, sobremaneira, os tipos de serviços por ela financiados. Por outro lado, considera-se mais pertinente a cobrança de taxas, que são tributos definidos legalmente, quer o usuário utilize ou não o serviço, sendo cobrada para casos necessários por questões de segurança, saúde e higiene.

Todavia, CEARÁ (2008a), ressalva que as taxas e tarifas, como instrumentos de remuneração, nem sempre são capazes, por si só, de dotarem o órgão de limpeza urbana dos recursos necessários para a excelência da prestação dos serviços, cabendo ainda a busca de complementações para o fim almejado.

No Quadro 3, pode ser vista uma síntese dos principais aspectos da forma como é realizada a gestão de resíduos sólidos em diferentes países.

Países	Diretrizes para a Gestão de Resíduos Sólidos	Responsabilidade específica dos municípios
Alemanha	Minimização, reciclagem, reutilização, ênfase em tecnologias de produção industrial limpas, tratamento, incineração com aproveitamento de energia, disposição final em aterros sanitários.	Elaboram planos para a contratação de projetos e se responsabilizam pela coleta e disposição de resíduos. Os municípios se responsabilizam pela coleta de resíduos e os distritos pelo tratamento e disposição final.
Dinamarca	Minimização, reciclagem, reutilização, ênfase em tecnologias de produção industrial limpas, tratamento, incineração com aproveitamento de energia (eletricidade, calefação), disposição final em aterros sanitários.	Atuam conjuntamente e constituem empresas públicas para o gerenciamento de resíduos, desde a coleta até a disposição final.
Japão	Preservação do meio ambiente, proteção à saúde pública com restrições a descargas de resíduos, classificação apropriada, estocagem, coleta, transporte, reciclagem e disposição final de resíduos.	Gerenciamento adequado dos resíduos domiciliares em sua área de administração, de acordo com um plano anual elaborado conjuntamente com as províncias. Propaga os conceitos de limpeza.

Quadro 3 - Aspectos de gestão de resíduos sólidos em diferentes países. Fonte: Adaptado de Schalch et al., (2002).

Conforme CEMPRE (2002), os desafios que se apresentam para os municípios brasileiros são: encontrar soluções ambientalmente seguras para o problema decorrente da geração de grandes quantidades de resíduos em cidades densamente povoadas, bem como encontrar soluções diferenciadas para os resíduos gerados em pequenas e médias comunidades de municípios com recursos financeiros, técnicos e humanos escassos.

Para essas últimas cidades, Gomes e Martins (2003), pesquisando no âmbito do Programa de Pesquisa de Saneamento Básico (PROSAB), com referencia ao Edital 3 (Resíduos Sólidos), estudaram tecnologias sustentáveis para municípios de pequeno porte.

As autoras apresentaram projeto de aterro sustentável que consiste em um local de disposição final adequada para municípios com pequena geração de resíduos. Desenvolveram fases estruturais para o projeto, implantação e operação de aterro sustentável: seleção de áreas apropriadas, segundo critérios científicos, até a operação final desse local com o plano de monitoramento ambiental e operacional.

Algumas etapas do projeto denotam a seriedade e viabilidade desse estudo, tais como: sistemas de drenagem e tratamento superficial, de lixiviados, impermeabilização de fundo e de laterais do aterro, sistema de drenagem de gases e sistema de cobertura dos resíduos.

IPT/CEMPRE (1995) desenvolveram estrutura em forma de quadros, com 10 etapas e 4 fases, visando auxiliar os municípios na implantação do gerenciamento dos resíduos sólidos. Essa orientação prática é embasada em dois questionamentos principais (Como fazer e o que fazer) cujas respostas são encontradas no planejamento e execução propostos na estrutura adotada. O Quadro 4 apresenta essa forma simples e prática de encontrar a melhor forma de gerenciar os resíduos sólidos municipais.

Como fazer?	O que fazer?	
1ª Fase – Diagnóstico e Administração	2ª Fase – Serviços de Limpeza	Fase Independente – Lixo de serviços de Saúde e Hospitalar
	3ª Fase – Disposição Final	
	4ª Fase – Tratamento	

Quadro 4 – Fases e etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos municipais. Fonte: IPT/CEMPRE (1995).

Segundo Carvalho Júnior e Nogueira (2006):

A gestão de resíduos sólidos abrange atividades inerentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros e ambientais com o objetivo de organizar o setor para o fim desejado, envolvendo políticas, instrumentos e meios.

O termo gestão referencia o conjunto de normas, políticas e diretrizes para a gestão correta dos resíduos sólidos. Por outro lado, gerenciamento é termo mais prático, operacional, tendente a executar os objetivos e as diretrizes da gestão.

Com essa finalidade, CEMPRES (2002) afirma que o gerenciamento de resíduos sólidos:

É um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos) para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de uma cidade.

As duas operações, gestão e gerenciamento, devem fazer parte da complexa cadeia produtiva de resíduos sólidos e obedecem a princípios comuns. Aquela normatiza e estabelece parâmetros e critérios de ação; esta executa as ações, empregando técnicas e tecnologias mais compatíveis com a realidade local.

Contudo, Castilhos Júnior et al., (2003) afirmam que as diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Conforme o mesmo autor deve-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação, os seguintes princípios norteadores: redução na fonte, reaproveitamento, tratamento e disposição final. Entretanto, a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes nos municípios, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo.

Existem diversos modelos de gerenciamento, os quais dependem para sua operacionalização das condições socioeconômicas e ambientais dos municípios. Portanto, não é proveitoso uniformizar para todas as cidades as mesmas formas de coleta e transporte e, principalmente, tratamento e disposição final. O que deve ser comum é a elaboração de um sistema integrado de gerenciamento de resíduos sólidos com objetivos e metas bem delineados.

CEMPRE (2002) ainda acrescenta o seguinte:

A experiência tem demonstrado que o caminho para mudanças nos sistemas de gerenciamento do lixo municipal se faz por meio da evolução e não da revolução. Pequenas melhorias, consistentemente mantidas por vários anos seguidos, são mais prováveis de conduzir ao sucesso que tentativas de obtê-lo em um único grande salto tecnológico.

Ressalte-se ainda que após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, foi aprovado o documento intitulado Agenda 21, o qual estabelece no Capítulo 21 que:

O manejo ambientalmente saudável de resíduos deve ir além da simples deposição ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar desenvolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não-sustentáveis de produção e consumo. Isto implica a utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

Torna-se assim conveniente explicitar melhor a expressão “manejo integrado do ciclo vital” do conceito anteriormente citado. Para tanto, Castilhos Júnior et al., (2003) afirmam que:

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, ou seja, deve englobar etapas articuladas entre si, desde a não-geração até a disposição final [...] sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor, respectivamente governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

O artigo 47 da Lei Nº 11.445/2007 estabelece com mais precisão os participantes de colegiados para o controle social das atividades de saneamento básico:

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estadual, do Distrito Federal e municipal assegurada a representação: dos titulares dos serviços; de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; dos usuários de serviços de saneamento básico; de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Os princípios e as atividades principais do gerenciamento coincidem em sua estrutura conceitual, obedecendo-se a pelo menos 4 (quatro) diretrizes básicas: redução na fonte, reaproveitamento, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

A redução na fonte pode ser implementada pela iniciativa privada por meio de mudanças em seu processo produtivo, pelo uso de práticas ecoeficientes também denominadas técnicas de produção mais limpa.

Contudo, a comunidade também participa desta etapa, conscientizando-se para o consumo sustentável, que prioriza a minimização de resíduos gerados e ao não-desperdício de produtos consumidos. Isso somente será conseguido com investimentos maciços na educação ambiental da população.

CEARÁ (2008a) sugere algumas estratégias para a integração de educação ambiental e gestão de resíduos:

- Mobilização dos diversos segmentos sociais para que estes participem dos processos de planejamento e execução das ações estruturantes;
- Constituição de fóruns e instâncias permanentes de participação, como o Fórum Lixo e Cidadania e Fórum Permanente da Agenda 21 Local;
- Ações de educação ambiental: eventos (reuniões setoriais e intersetoriais na administração municipal, palestras, seminários, gincanas, caminhadas, passeios ecológicos, mutirões de limpeza; elaboração de planos, programas e projetos de educação ambiental para coleta seletiva, reciclagem, e, primordialmente sobre os diversos aspectos da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

A noção de reaproveitamento de resíduos sólidos, diferentemente da redução, abrange as operações de reutilização, reciclagem e recuperação. Castilhos Júnior et al., (2003) observa que na reutilização ou reuso, o resíduo está pronto para ser reaproveitado, enquanto que a reciclagem exige processos de transformação com emprego de recursos naturais e possibilidade de geração de rejeitos, embora se possa produzir um bem de maior valor agregado. A recuperação consiste na retirada de certos objetos para conserto, por exemplo, peças de eletro-eletrônicos, evitando-se o de seu descarte imediato.

O tratamento e a disposição final visam assegurar características mais adequadas ao lançamento dos resíduos no meio ambiente e propiciar a salvaguarda da saúde pública. As formas mais conhecidas dessas etapas do gerenciamento são: a compostagem (para resíduos orgânicos), incineração (principalmente para resíduos hospitalares, industriais e perigosos) e o aterramento (especialmente para os resíduos sólidos urbanos).

Dessa forma, com a preocupação de assegurar o correto ordenamento do gerenciamento, desde as técnicas de minimização até ao destino final, está-se implementando um gerenciamento integrado, o qual deve ser sistematizado.

Segundo IBAM (2001), gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos é, em síntese, envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo.

Na elaboração do Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (SGIRSU), devem ser levados em consideração os princípios citados anteriormente para que as atividades operacionais alcancem eficiência. As principais fases da operação desse sistema são: acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento, tratamento e disposição final adequada.

3.2.4 Acondicionamento

Segundo ABNT (1993), por meio da NBR 12.980, acondicionamento é o ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos para seu transporte. Portanto, é a primeira etapa do processo gerencial de resíduos, quando estes são preparados para serem facilmente manuseados nas etapas de coleta, transporte, armazenamento e disposição final.

Costuma-se associar o conceito de acondicionamento ao de segregação, inserido na Resolução ANVISA Nº 306/2004:

Segregação consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, no seu estado físico e riscos envolvidos.

Portanto, o acondicionamento deve ser compatível com as características qualitativas e proporcionar identificação segura dos resíduos. O acondicionamento pode ainda acontecer em duas formas, interna e externa, que são responsabilidade do gerador.

Carvalho Júnior e Nogueira (2006) alertam que nesta etapa, os resíduos devem ser acondicionados em locais e recipientes adequados para serem confinados, evitando acidentes com lixo infectante e perfuro-cortante, proliferação de insetos e animais indesejáveis e poluição ambiental.

CEMPRE (2002) corrobora com a preocupação dos autores citados, quando afirma que:

Para o acondicionamento adequado do lixo deve ter embalagens que apresentem bom desempenho para que atendam a requisitos de acondicionamento estático do lixo. Os coletores estacionários e de varrição de rua devem ter seu desempenho mecânico verificado conforme a vida útil desejada ou com base em normas internacionais que levem em consideração a reutilização.

Segundo CONPAM (2008), cabe à municipalidade definir os tipos de acondicionamento mais adequados à coleta, de modo que sejam concentrados esforços no sentido de conscientizar a população para que procure acondicionar da melhor maneira possível o lixo gerado em cada unidade de geração.

No processo de acondicionamento, podem ser utilizadas diferentes formas, dependendo do tipo de resíduo, do volume e do local. Assim, podem-se citar: sacos plásticos, contêineres, cestos e coletores de calçada, recipientes basculantes, tambores reutilizáveis e caçambas.

3.2.5 Coleta e transporte

Geralmente essas fases são mencionadas conjuntamente porque possuem uma interligação imediata ou simultânea, com um intervalo muito pequeno entre uma e outra. Castilhos Júnior et al., (2003) mencionam que elas consistem nas operações de remoção e transferência dos resíduos sólidos para um local de armazenamento, processamento ou disposição final.

a) Coleta

A ABNT, por meio da NBR 12.980 de 1993, estabelece que coleta é o ato de recolher e transportar resíduos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim. Os principais tipos de serviços de coleta de resíduos sólidos são os descritos abaixo:

- Coleta regular (convencional): consiste na coleta dos resíduos das residências, resíduos de varrição, de feiras, praias, RSS. São todos os tipos de coleta que são executados em intervalos determinados;
- Coleta de feiras, praias, calçadas e demais equipamentos públicos: refere-se aos serviços de limpeza urbana em locais públicos de grande circulação de pessoas;
- Coleta de resíduos de serviços de saúde: engloba as coletas em hospitais, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, clínicas médicas e consultórios odontológicos;
- Coleta especial: coleta dos resíduos não recolhidos na coleta regular, tais como entulhos, animais mortos e podas de jardins e árvores. Pode ser operacionalizada em áreas de difícil acesso como favelas, locais com topografia acidentada, de urbanização desordenada e áreas precárias, onde se deve ter atenção redobrada devido aos riscos advindos da existência de resíduos espalhados, ocasionando problemas sanitários e estéticos para a comunidade;
- Coleta particular: obrigatória para os geradores de resíduos próprios em quantidades superiores ao previsto na legislação municipal, ou que não sejam de responsabilidade da Prefeitura Municipal;
- Coleta seletiva: objetiva recolher os resíduos segregados na origem, sendo intrinsecamente ligada ao processo de reciclagem, pois lhe facilita a operacionalização.

Castilhos Júnior et al., (2003) ressaltam que a coleta de resíduos misturados, chamada regular ou convencional, é realizada geralmente de porta em porta, ou ainda, em áreas de difícil acesso, por meio de pontos de coleta onde são colocados contêineres basculantes ou intercambiáveis. Por outro lado, a coleta seletiva também pode ser realizada de porta em porta, mas com veículos diferenciados, ou por meio de Postos de Entrega Voluntária (PEV).

Outro aspecto relevante que não pode ser esquecido diz respeito à frequência da coleta, que acontece de acordo com as características da região e do tipo de resíduos. As frequências de coleta são as descritas a seguir:

- Coleta diária: geralmente realizada em áreas centrais, comerciais, de interesse turístico, onde a produção de resíduos é grande.
- Coleta em dias alternados: realizada em áreas residenciais menos adensadas.

b) Transporte

O transporte de resíduos sólidos utiliza diferentes tipos de veículos, desde os de tração animal até os dotados de dispositivos compactadores. Porém, para o dimensionamento correto da frota e tipos de veículos, é primordial investigar as características quali-quantitativas dos resíduos gerados, a área da coleta, o tipo de sistema viário, pavimentação, topografia, iluminação da via, dentre outros fatores não menos importantes.

Segundo CONPAM (2008), a escolha do veículo coletor é feita considerando-se, principalmente, a natureza e a quantidade de resíduos a coletar, as condições de operação do equipamento, o preço da aquisição e de seus componentes e as condições de tráfego.

Os tipos de veículos mais utilizados pelas municipalidades são: caminhões compactadores, caminhões basculantes, caminhões-baú, caminhões com carroceria aberta, veículos utilitários de médio porte, carroças, reboque puxado por trator e caminhão com poliguindaste.

3.2.6 Reaproveitamento e tratamento

Castilhos Júnior et al., (2003) relata que esta fase consiste na realização de ações corretivas cujos benefícios podem ser a valorização dos resíduos, ganhos ambientais com a redução do uso dos recursos naturais e da poluição, geração de emprego e renda e aumento da vida útil dos sistemas de disposição final de resíduos sólidos.

Contudo, ele adverte para a realização de estudos prévios de viabilidade técnica e econômica das formas de reaproveitamento, visto que a qualidade dos produtos e o mercado consumidor de recicláveis podem ser restritivos para algumas alternativas.

Segundo o mesmo autor, podem-se destacar as seguintes formas de reaproveitamento e tratamento de resíduos sólidos: reciclagem, reutilização, recuperação, compostagem e digestão anaeróbia.

- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos com o objetivo deles serem inseridos como matéria-prima na fabricação de novos produtos;

- Reutilização: uso direto de resíduos como produto acabado, necessitando apenas de limpeza e/ou esterilização;
- Recuperação: extração de certos materiais defeituosos do resíduo para substituição e reuso. Por exemplo, a reforma ou conserto de móveis ou eletrodomésticos descartados podem ser considerados como recuperação.
- Compostagem: processo de transformação aeróbia da matéria orgânica dos resíduos que resulta na produção de um adubo ou composto, utilizado como condicionador do solo;
- Digestão anaeróbia: digestão da matéria orgânica por microorganismos anaeróbios, produzindo o biogás, formado por metano ou dióxido de carbono, dentre outros.

3.2.7 Disposição final

Segundo ABNT, por meio da NBR 8.843, disposição final é conjunto de unidades, processos e procedimentos que visam ao lançamento de resíduos sólidos no solo, garantindo a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Em relação à disposição final dos resíduos sólidos, podem ser citadas duas formas principais: aterramento e incineração. O aterramento consiste em confinar os resíduos em valas ou trincheiras que, associado aos procedimentos operacionais, podem ser simplificados para municípios de pequeno porte, constituindo os chamados aterros sustentáveis. No entanto, o aterro sanitário (o mais utilizado) caracteriza-se por ser uma técnica de dispor os resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ao meio ambiente e a saúde pública, priorizando medidas de engenharia planejadas para controlar a poluição e para reduzir os resíduos ao menor volume possível.

A incineração, que também pode ser considerada uma técnica de tratamento, é utilizada comumente no Brasil para alguns tipos de resíduos industriais e de serviços de saúde.

Segundo Connett (1998), a incineração está longe de ser uma tecnologia provada universalmente, como defendem seus promotores, a incineração de lixo municipal com recuperação de energia foi uma vivência que depois de 20 anos deixou aos cidadãos dos países industrializados um legado de níveis inaceitavelmente altos de dioxinas e compostos a elas relacionados, nos alimentos, nos tecidos, em seus bebês e na vida silvestre.

O autor argumenta que como a indústria tem lutado para tornar a incineração segura, eles têm, tal como a indústria de energia nuclear antes deles, se excluído do mercado. Além disso, como eles buscaram dispositivos de controle de poluição do ar para capturar os

subprodutos extremamente tóxicos derivados da combustão, os resíduos resultantes têm se tornado mais problemáticos e caros de manusear, descartar e conter. Há ainda preocupações sobre a segurança dos incineradores, especialmente quando eles são construídos em países em desenvolvimento, que usando os incineradores não tenham os recursos para construir, operar ou os monitorar corretamente.

3.3 Legislações Aplicadas aos Resíduos Sólidos

No Poder Público, cumpre-se a prerrogativa de que todos os atos públicos devem ser sancionados e regulamentados pela legislação atual de forma ordenada e constante. Assim, é sempre necessário que os servidores públicos e cidadãos estejam atentos e cientes da legislação ambiental vigente.

O sistema brasileiro de normas admite a insuficiência das leis do Estado, ou seja, quando não houver uma lei, ou se essa for omissa, o juiz decidirá o caso de acordo com a analogia, os costumes e os princípios gerais do Direito, conforme prevê o artigo 4º da Lei de Introdução ao Código Civil.

Para que não haja contradição ou duplicidade entre as várias normas, é preciso que elas integrem um sistema hierarquicamente organizado, chamado de ordenamento jurídico brasileiro.

No Brasil, as leis estão organizadas em: normas constitucionais, complementares, ordinárias, regulamentares e individuais.

Segundo Cotrim (1990), as normas constitucionais:

Ocupam o grau mais elevado da hierarquia das normas jurídicas. Todas as demais devem subordinar-se às normas presentes na Constituição Federal, isto é, não podem contrariar os preceitos constitucionais. Quando contrariam, costuma-se afirmar que a norma inferior é inconstitucional.

A Constituição é a lei fundamental do País. Ela contém normas pertinentes à organização básica do Estado, ao reconhecimento e à garantia dos direitos fundamentais do ser humano e do cidadão, às formas, aos limites e às competências do exercício do Poder Público. A Constituição atual estabelece, em seu Artigo 225, em relação ao meio ambiente:

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

Brancato (2002) adverte que as leis guardam entre si, uma graduação hierárquica. A mais importante das leis é a Constituição, que não pode ser contrariada por nenhuma outra norma.

O Artigo 23 da Constituição de 1988 estabeleceu a competência comum da União, dos Estados e dos Municípios para: proteção do acervo histórico, artístico e cultural, bem como os monumentos e paisagens naturais e aos sítios arqueológicos; a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em quaisquer de suas formas; e, a preservação das florestas, da fauna e da flora.

O Artigo 24 fixou a competência concorrente da União, dos Estados e dos Municípios para legislar sobre: floresta, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais; proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico; e, responsabilidade por danos ao meio ambiente e a bens e valores e direitos de valor artístico, estéticos, históricos e paisagísticos.

Sobre o enunciado supramencionado, Brancato (2002) menciona:

No que tange aos três âmbitos em que se divide a Nação, a lei federal prevalece sobre a lei estadual e ambas prevalecem sobre a municipal, guardadas as respectivas esferas de competência.

Assim, o Artigo 225 conceituou, definiu e balizou os princípios básicos que regem o comportamento da sociedade em face da realidade de vida e do meio ambiente que a cerca, atribuindo, ao Poder Público, a responsabilidade da aplicação das eficazes medidas no cumprimento do preceito protecionista. Desse modo, a Constituição Federal assegurou as seguintes prerrogativas:

- Criação de espaços territoriais que devem ficar a salvo de qualquer utilização ou supressão a não ser que a lei expressamente o autorize;
- Exigir, na forma da lei, precedentemente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo de impacto ambiental ao qual se dará publicidade;
- Obrigar aos que explorarem recursos minerais, recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei e;

- Impor sanções penais e administrativas aos que desenvolverem atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sejam elas pessoas físicas ou jurídicas, sem prejuízo da obrigação de recuperar os danos causados.

Cotrim (1990) ainda ressalta que:

As normas complementares são as leis que visam complementar a Constituição. São leis que se aplicam a todos os níveis de governo, por isso as leis estaduais e municipais a elas se subordinam. A lei complementar deve estar devidamente prevista na Constituição. Isso quer dizer que a Constituição declara expressamente que tal ou qual matéria deva ser regulada por lei complementar.

Cavalcante (2007) afirma que as leis ordinárias são as normas elaboradas pelo Poder Legislativo em sua função de legislar. Ele acrescenta que o Brasil possui uma legislação ambiental moderna, constando que o Direito Ambiental é um dos ramos que mais se desenvolve atualmente. No ordenamento jurídico brasileiro, há leis ambientais federais, estaduais e municipais.

Ainda segundo o mesmo autor (2007) normas regulamentares:

São os regulamentos estabelecidos pelas autoridades administrativas em desenvolvimento de lei. Os decretos, medidas provisórias, regulamentos, resoluções, portarias, deliberações e instruções normativas são exemplos de normas regulamentares.

Conforme Cotrim (1990):

Normas individuais são as normas que representam a aplicação concreta das demais normas do Direito à conduta social das pessoas. Ex: sentenças judiciais, contratos, etc.

As normas municipais, embora importantes para a integração ambiental entre os entes federativos da União e dos Estados, são bastante peculiares a cada municipalidade, além do que esta deve pautar a elaboração de suas normas em atenção às diretrizes daqueles. Por esse motivo, segue a divisão dos tópicos seguintes que se referem à legislação federal e estadual.

No tocante aos resíduos sólidos foi aprovada, em caráter final, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujo Projeto de Lei Nº 354/89, tramitava entre Senado e Câmara Federal há 21 anos. Entretanto, no dia 10 de março de 2010, o Plenário da Câmara Federal aprovou, em votação simbólica, o substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos que impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos.

3.3.1 Política nacional de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não-geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Com a aprovação da lei, fica proibido o lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos e *in natura* a céu aberto, exceto no caso da mineração. Não é permitida ainda a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade.

A lei proíbe também a importação de resíduos sólidos perigosos e de rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente e à saúde pública, animal e sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização e recuperação.

Entre as inovações da Política Nacional de Resíduos Sólidos, destaca-se o conceito de responsabilidade compartilhada em relação à destinação de resíduos. Isso significa que cada integrante da cadeia produtiva – fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e até os consumidores – ficam responsáveis, junto com os titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, pelo ciclo de vida completo dos produtos, que vai desde a obtenção de matérias-primas e insumos, passando pelo processo produtivo, pelo consumo até a disposição final.

Os empresários também estão obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para os seguintes resíduos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, e em normas

estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), ou em normas técnicas; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei estabelece que todos os geradores e responsáveis, públicos e privados, terão que apresentar planos de resíduos sólidos, considerados os seguintes: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; os planos estaduais de resíduos sólidos; os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; os planos intermunicipais de resíduos sólidos; os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Será assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos e controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003 e no art.47 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Com relação ao conteúdo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a Lei determina que façam parte deles os seguintes componentes:

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e formas de destinação e disposição final adotadas;
- Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;
- Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições da legislação federal e estadual pertinente;
- Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público;
- Programas e ações de capacitação técnica voltados à sua implementação e operacionalização;
- Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
- Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial, se houver, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;
- Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas em reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, e outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa;

- Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras e;
- Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

3.3.2 Normas federais referentes a resíduos sólidos

Apesar de a legislação ambiental brasileira ser bastante ampla, considerou-se, igualmente, a exposição das principais normas federais relativas especificamente aos resíduos sólidos, atestada no Quadro 5, sabendo, porém, que a Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos será a referência oficial e geral para o setor.

NORMA	MATÉRIA
Decreto Nº 76.389, de 03 de outubro de 1975.	Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial.
Decreto Nº 84.426, de 24 de janeiro de 1980.	Dispõe sobre a erosão, uso e ocupação do solo, poluição da água e poluição do solo.
Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989.	Regulamenta desde a pesquisa e fabricação dos agrotóxicos até sua comercialização, aplicação, controle, fiscalização, bem como o destino da embalagem.
Lei Nº. 9.055, de 1º de junho de 1995.	Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim.

NORMA	MATÉRIA
Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.	Tipifica os crimes ambientais e dispõe sobre sanções penais cabíveis para condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Lei Nº 11.107 de 06 de abril de 2005.	Dispõe sobre normas gerais para contratação de consórcios públicos.
Decreto Nº 5.940, de 25 de outubro de 2006.	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.
Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei Nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Decreto Nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.	Regulamenta a Lei Nº 11.107 de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais para contratação de consórcios públicos.

Quadro 5 - Normas federais sobre resíduos sólidos. Fonte: Elaborado a partir de CEARÁ (2008a).

Existem outras leis e decretos federais com incursão direta e/ou indireta na temática de resíduos sólidos. Contudo, sobressai-se como referência no Brasil, as resoluções emanadas do CONAMA.

Segundo a Lei Nº 6938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, CONAMA é órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida.

De 1981 até hoje, o plenário do CONAMA aprovou centenas de resoluções que contribuíram para melhorar a gestão ambiental no País. No Quadro 6, mostram-se as principais resoluções do CONAMA relativas aos resíduos sólidos.

RESOLUÇÃO	EMENTA
CONAMA N° 002/1991	Dispõe sobre adoção de ações corretivas, de tratamento e de disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas.
CONAMA N° 006/1991	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
CONAMA N° 008/ 1991	Veda a entrada no País de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.
CONAMA N° 005/1993 (parcialmente revogada)	Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
CONAMA N° 004/1995	Cria Áreas de Segurança Aeroportuárias- ASA- para aeródromos, proibindo a implantação, nestas áreas, de atividades de natureza perigosa, que sirvam como foco de atração de aves.
CONAMA N° 023/ 1996	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos.
CONAMA N° 228/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
CONAMA N° 237/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.
CONAMA N° 258/1999	Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.
CONAMA N° 264/1999	Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.
CONAMA N° 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
CONAMA N° 275/2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
CONAMA N° 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
CONAMA N° 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
CONAMA N° 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

RESOLUÇÃO	EMENTA
CONAMA Nº 308 /2002	Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
CONAMA Nº 301/2002	Altera dispositivos da Resolução nº. 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos.
CONAMA Nº 334/2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
CONAMA Nº 348/2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
CONAMA Nº 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
CONAMA Nº 404/ 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Quadro 6 - Resoluções do CONAMA relativa a resíduos sólidos. Fonte: CONAMA (2008) e CEARÁ (2008a).

Ressaltem-se ainda duas resoluções de outros dois órgãos: RDC 306 da ANVISA, de 2004, que dispõe sobre o gerenciamento de RSS; e a CNEN- 19/85 (Norma CNEN- NE-6.05), que dispõe sobre o gerenciamento de rejeitos radioativos em instalações radioativas.

Ainda não se podem esquecer as NBR editadas pela ABNT, uma vez que muitas delas normatizam procedimentos técnicos referentes aos resíduos sólidos. Assim, CEMPRE (2002) lembra que:

Deve-se considerar a importância das normas técnicas, pois elas apresentam uma linguagem comum, reduzem a variedade de procedimentos, possibilitam a repetição de resultados e melhoram a qualidade de serviços e produtos...

Desse modo, dada a sua relevância para o setor de resíduos, listam-se no Quadro 7, as principais NBRs concernentes a resíduos sólidos. Pode-se observar a quantidade e qualidade dessas normas, que versam desde a definição e classificação de resíduos até as especificações do tipo de plástico adequado para o acondicionamento de resíduos e procedimentos para projetos de diferentes aterros sanitários.

NBR	MATÉRIA
NBR 5.681, de 1980	Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações – Procedimento
NBR 8.418, de 1983	Apresentação de projetos de aterros para resíduos industriais perigosos – Procedimento
NBR 8.849, de 1985	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimento
NBR 7.039, de 1987	Pilhas e acumuladores elétricos – Terminologia
NBR 10.157, de 1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
NBR 10.664, de 1989	Águas – Determinação de resíduos (sólidos) – Método gravimétrico – Método de ensaio
NBR 11.174, de 1990	Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III-inertes – Procedimento
NBR 11.175, de 1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento.
NBR 8.419, de 1992	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento
NBR 12.235, de 1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
NBR 9.190, de 1993	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Classificação
NBR 9.191, de 1993	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificação
NBR 9.195, de 1993	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Determinação da resistência a queda livre
NBR 12.807, de 1993	Resíduos de serviços de saúde – Terminologia
NBR 12.808, de 1993	Resíduos de serviços de saúde – classificação
NBR 12.809, de 1993	Manuseio de Resíduos de serviços de saúde – Procedimento.
NBR 12.810, de 1993	Coleta de Resíduos de serviços de saúde – Procedimento
NBR 12.980, de 1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
NBR 13.028, de 1993	Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento, em barramento, em mineração – Procedimento.
NBR 13.029, de 1993	Elaboração e apresentação de disposição de estéril, em pilha, em mineração – Procedimento.
NBR 13.055, de 1993	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Determinação da capacidade volumétrica
NBR 13.056, de 1993	Filmes plásticos para sacos para acondicionamento de lixo – Verificação da transparência
NBR 7.500, de 1994	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais – Simbologia
NBR 13.221, de 1994	Transporte de resíduos – Procedimento

NBR	MATÉRIA
NBR 13.333, de 1995	Caçamba estacionaria de 0,8 metros cúbicos, 1,2 metros cúbicos e 1,6 metros cúbicos para coleta de resíduos sólidos por coletores – compactadores de carregamento traseiro – Terminologia.
NBR 13.334, de 1995	Caçamba estacionaria de 0,8 metros cúbicos, 1,2 metros cúbicos e 1,6 metros cúbicos para coleta de resíduos sólidos por coletores – compactadores de carregamento traseiro – Dimensões – Padronização.
NBR 13.463, de 1995	Coleta de resíduos sólidos – Classificação
NBR, 8.843, de 1996	Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos
NBR 13.591, de 1996	Compostagem
NBR 13.853, de 1997	Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – requisitos e métodos de ensaio.
NBR 13.895, de 1997	Construção de poços de monitoramento e amostragem – Procedimento.
NBR 13.896, de 1997	Aterros de resíduos não – perigosos – Critérios para projetos, implantação e operação – Procedimento.
NBR 13.894, de 1997	Tratamento no solo (<i>landfarming</i>)
NBR 9.734, de 2000	Conjunto de equipamentos de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos
NBR 14.652, de 2001	Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde – Requisitos de construção e inspeção – Resíduos do grupo A
NBR 13.332, de 2002	Coletor – compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia
NBR 14.879, de 2002	Coletor-compactador de resíduos sólidos – Definição do volume
NBR 14.599, de 2003	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral
NBR 10.004, de 2004	Resíduos Sólidos – Classificação
NBR 10.005, de 2004	Lixiviação de resíduos – Procedimento
NBR 10.006, de 2004	Solubilização de resíduos – Procedimento
NBR 10.007, de 2004	Amostragem de resíduos – Procedimento
NBR 15.051, de 2004	Laboratório clínico – Gerenciamento de resíduos
NBR 15.113, de 2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.112, de 2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15.114, de 2004	Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.115, de 2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos
NBR 15.116, de 2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos
NBR 15.136, de 2004, corrigida em 2005	Aeroespacial - Gerenciamento da variação em características-chave (KC)
NBR 9.690, de 2007	Impermeabilização - mantas de cloreto de polivilina (PVC)
NBR 13.334, de 2007	Contentor metálico de 0,80 m ³ , 1,2 m ³ e 1,6 m ³ para coleta de resíduos sólidos por coletores – compactadores de carregamento traseiro - Requisitos.
NBR 15.448-2, de 2008	Embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis
NBR 13.221, de 2010	Transporte terrestre de resíduos

Quadro 7 - NBRs referentes a resíduos sólidos. Fonte: Elaborado a partir de CEARÁ (2008a).

Portanto, a última NBR, com temática referente a resíduos, foi editada em 16 de abril de 2010, com validade a partir de 16 de maio de 2010, versando sobre requisitos para o transporte terrestre de resíduos, principalmente perigosos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.

3.3.3 Normas estaduais referentes a resíduos sólidos

A Constituição Estadual do Ceará, promulgada em 1989, traz em seu Capítulo VIII - Do Meio Ambiente - a inserção de 13 artigos referentes ao meio ambiente. No Artigo 259, menciona: que:

O meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-lo e defendê-los.

No Artigo 260, acrescenta:

O processo de planejamento para o meio ambiente deverá ocorrer de forma articulada entre estado, municípios e entidades afins, em nível federal e regional.

Atento à problemática ambiental e seguindo os passos da União no desenvolvimento de legislação pertinente à matéria, o Ceará também criou um rol significativo de normas ambientais. Aliás, a Lei Nº 13.103 criou a Política Estadual de Resíduos Sólidos desde 2001. Segue Quadro 8 com breve lista das principais normas estaduais que tratam da temática dos resíduos sólidos.

NORMA	EMENTA
Lei Nº. 11.423, de 1988	Proíbe no Estado do Ceará o depósito de rejeitos radioativos.
Lei Nº. 12.225, de 1993	Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no Estado.
Lei Nº. 12.228, de 1993	Dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso, do consumo, do comércio, do armazenamento e do transporte interno desses produtos.
Decreto Nº. 23.705, de 1995	Regulamenta a Lei Nº. 12.228, de 09/12/93, que dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso, do consumo, do comércio, do armazenamento e do transporte interno destes produtos.
Lei Nº 12.584, de 1996	Proíbe o uso de herbicida para capinação e limpeza
Lei Nº. 12.944, de 1999	Dispõe sobre o descarte de pilhas de até 9(nove) volts, de baterias de telefone celular e de artefatos que contenham metais pesados.
Lei Nº. 13.103, de 2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Decreto Nº 26.604, de 2002	Regulamenta a Lei Nº. 13.103, de 24/01/2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Decreto Nº 29.306, de 2008	Dispõe sobre os critérios de apuração dos índices percentuais destinados a entrega de 25% (vinte e cinco por cento) do ICMS pertencente aos municípios, na forma da lei N.º 12.612 de 07/08/1996, alterada pela Lei N.º 14.023 de 17/12/2007.
Decreto Nº 29.773, de 2009	Regulamenta a Lei Nº. 13.103, de 24/01/2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, institui a coleta seletiva em órgãos públicos do Estado e a colocação de coletores de pilhas e baterias na sede da SEMACE.

Quadro 8 - Normas estaduais referentes a resíduos sólidos. Fonte: Elaborado a partir de CEARÁ (2008a).

3.4 Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil, Nordeste e Ceará

Face ao número de normais ambientais, vê-se que se torna necessário um arcabouço técnico-operacional que atenda à legislação. Os entes federativos então desenvolveram modelos e técnicas modernas de gerenciamento de resíduos sólidos ao longo da última década, a ponto de poder-se sistematizar um panorama da situação dos resíduos sólidos no Brasil, no Nordeste e no Ceará. Entretanto, são escassas as pesquisas confiáveis sobre resíduos sólidos, ocasionando dificuldades reais para elaboração de estudos mais aprofundados sobre o tema.

3.4.1 Pesquisa nacional de saneamento básico

A maior pesquisa no Brasil sobre saneamento básico foi realizada em 2000 por um conjunto de instituições capitaneadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O objetivo deste estudo foi investigar as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros, por meio da situação dos órgãos públicos e empresas privadas, permitindo uma avaliação sobre a oferta e a qualidade dos serviços prestados, além de possibilitar análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e a qualidade de vida da população.

A pesquisa em foco abrangeu os 5.507 municípios brasileiros à época da pesquisa, que analisou aspectos do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e coleta de lixo e drenagem urbana. A coleta de informações durou três meses e utilizou um questionário como instrumento de pesquisa.

Com relação à limpeza urbana e coleta de lixo, foram levantadas informações das diversas entidades responsáveis pela prestação desses serviços, englobando, dentre outros, os seguintes temas: situação dos serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, prestador dos serviços, sistema de coleta, varrição e capina no distrito-sede, destino e quantidade de lixo coletado, veículos e equipamentos, pessoal ocupado e coleta seletiva. Considerou-se que o município tivesse esses serviços quando estes existiam em pelo menos um distrito, ou parte dele, independente da cobertura e frequência do serviço.

Esta pesquisa foi bastante relevante para o setor, no entanto, deixou ainda lacunas a preencher, na medida em que as informações foram coletadas das prestadoras dos serviços e não diretamente dos beneficiários, isto é, da comunidade dos municípios. Mesmo assim, seguem as principais informações desse estudo, datadas do ano 2000, e que ainda não foram atualizadas pela referida entidade governamental.

a) Serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo

A Tabela 1 mostra uma comparação dos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo no Brasil, na Região Nordeste e no Ceará. Neste último, pode-se depreender que dos 184 municípios cearenses, 100 possuíam cobertura de 50% a 80% de coleta nos domicílios e apenas 10 cidades possuíam de 90% a 100% dos domicílios com coleta regular de lixo. Portanto, a universalização estava longe de acontecer no ano 2000.

Tabela 1 - Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, por percentual de domicílios com lixo coletado, no Brasil, Nordeste e no Ceará em 2000.

Região Geográfica	Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo							
	Total	Percentual de domicílios com lixo coletado (%)						
		Até 50	50-70	70-80	80-90	90-99	100	Sem declaração e não sabe
Brasil	5. 475	489	728	771	954	525	1. 814	194
Nordeste	1. 769	241	357	329	306	131	345	60
Ceará	184	42	49	51	32	9	1	-

Fonte: Adaptado de IBGE (2000).

Na Tabela 2, tem-se visão específica da natureza desses serviços de limpeza pública e coleta de lixo. Destaque-se a constatação de que somente dois municípios cearenses apresentavam serviços de coleta seletiva no ano 2000, mas nenhum apresentava reciclagem de resíduos, o que demonstra que o mercado de recicláveis inexistia no Estado.

Tabela 2 - Municípios, total e com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, por natureza dos serviços, no Brasil, Nordeste e no Ceará em 2000.

Região Geográfica	Total de municípios	Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo						
		Total	Natureza dos serviços					Coleta de lixo especial
			Limpeza urbana	Coleta de lixo	Coleta seletiva	Reciclagem	Remoção de entulhos	
Brasil	5. 507	5. 475	5. 461	5. 471	451	352	4. 690	3. 567
Nordeste	1. 787	1. 769	1. 769	1. 767	27	23	1. 512	1. 049
Ceará	184	184	184	184	2	-	174	132

Fonte: Adaptado de IBGE (2000).

Convenção: (-) Dado numérico igual à zero não resultante de arredondamento.

b) Informações sobre a disposição final de resíduos sólidos

A Tabela 3 evidencia ocorrência relevante para o Brasil, que apresenta elevado valor de lixo coletado em aterro controlado. Este tipo de aterro não dispõe de medidas de controle de drenagem de chorume e de gases, tampouco possui técnicas de engenharia para proteção da saúde pública e o meio ambiente. Portanto, quase sempre se configura como lixão.

Para o Estado do Ceará, conforme IBGE (2000) depreende-se que a maior parte do lixo coletado cerca de 70% (7.306 t/dia) é disposta em aterro sanitário. Esse dado deve-se a construção dos aterros metropolitanos dos litorais leste e oeste que recebem grande parte do lixo das cidades mais populosas da região metropolitana da capital Fortaleza. No entanto, é sabido que a quantidade do lixo gerado diferencia-se do lixo coletado, pois existem locais e circunstâncias em que a coleta regular não consegue proceder a sua atividade eficientemente.

Tabela 3 - Quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destino final do lixo coletado no Brasil, Nordeste e no Ceará em 2000.

Região Geográfica	Total coletado	Quantidade diária de lixo coletado (t/dia)		
		Unidade de Destino Final do Lixo Coletado		
		Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
Brasil	215. 537,5	48. 321,7	84. 575,5	82. 640,3
Nordeste	41. 145,5	20. 043,5	6.071,9	15. 030,1
Ceará	10. 135,7	2.751,6	77,6	7. 306,5

Fonte: Adaptado de IBGE (2000).

3.4.2 Panorama nacional dos resíduos sólidos, segundo ABRELPE

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) é uma associação civil sem fins lucrativos, criada em 1976, que congrega e representa 42 empresas que atuam nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, cujo objetivo fundamental é promover o desenvolvimento técnico-operacional do setor de limpeza pública e gestão de resíduos sólidos, dentro dos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável.

Desde 2003, esta entidade, com o apoio da Caixa Econômica Federal (CEF), edita anualmente uma pesquisa intitulada Panorama Nacional de Resíduos Sólidos, que se caracteriza por seguir critérios científicos para o tratamento dos dados coletados referentes aos resíduos sólidos urbanos, os quais são baseados pelos índices e pesquisas divulgados pela Pesquisa Nacional por Amostragens de Domicílios (PNAD), consultados da base de dados do IBGE.

A pesquisa utiliza questionário para levantamento dos dados que são obtidos diretamente nos municípios mais representativos dos estados brasileiros. Em 2009, foi realizada a última pesquisa (7ª edição) desse documento. Assim, ABRELPE (2009) disponibilizou as informações, que, após tabuladas, foram submetidas a processo de consistência, excluindo-se aquelas consideradas fora do intervalo adotado como padrão para cada variável.

A seguir são relatados alguns resultados das pesquisas de 2008 e 2009, para que se tenha retrato mais aproximado da situação atual dos resíduos sólidos no Nordeste e no Ceará especificamente, tendo sempre em vista que, como na PNSB (IBGE), ela tem também suas deficiências, não deixando de ser relevante para o estudo.

Na Tabela 4, pode-se logo ser averiguado que, no Ceará, em 2008, os municípios mais representativos analisados, segundo a pesquisa, foram apenas 3 (três): Fortaleza, Juazeiro do Norte e Sobral. De fato, são municípios significativos do Estado, mas deixou de lado a realidade das outras 181 cidades cearenses.

Tabela 4 - Amostragem representativa dos municípios do Ceará com dados de coleta de RSU em 2008.

Municípios Cearenses	População Urbana 2008 (hab)	Total de RSU coletados (t/dia)	RSU coletado por habitante (kg/hab/dia)
Fortaleza	2.473.614	2.888	1,17
Juazeiro do Norte	246.515	171	0,70
Sobral	170.291	136	0,80

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2008).

Da Tabela 4, vê-se que não se podem comparar os dados de Juazeiro do Norte e Sobral com os de Fortaleza, capital do Ceará, dada a magnitude dessa cidade sobre aquelas. Na Tabela 5, tem-se uma visão geral da quantidade de resíduos gerados na Região Nordeste, a partir de peculiar comparação de pesquisas de ABRELPE (2007; 2008).

Tabela 5 - Quantidade total gerada e coletada de RSU na macrorregião Nordeste em 2007 e 2008.

Nordeste	2007	2008		
	RSU gerado (t/dia) / Índice per capita (kg/hab/dia)	População Urbana (habitantes)	RSU (t/dia)	Índice per capita (kg/hab/dia)
Total				
Gerado	45.205/1, 236	37.635.877	45.437	1, 207
Coletado	31.422/0, 859	37.635.877	33.372	0, 887

Fonte: Adaptado de pesquisas ABRELPE 2007 e 2008 e IBGE (contagem da população 2007 e 2008).

Da Tabela 5, depreende-se que houve decréscimo do índice *per capita* de resíduos gerados de 2,3%, passando de 1, 236 em 2007 para 1, 207 em 2008. No entanto, o mesmo índice *per capita* para os resíduos coletados revela um acréscimo de 1,03%, passando de 0, 859 em 2007 para 0, 887 em 2008. Isto revela um aumento da eficiência da coleta com relação à geração de resíduos, embora não se possam negligenciar ainda os 12.065 t/dia em 2008 que deixam de ser recolhidos pela coleta regular de resíduos.

Já na Figura 1, tem-se a situação sobre a disposição final de resíduos sólidos coletados em 2008 e 2009, na Região Nordeste, segundo ABRELPE.

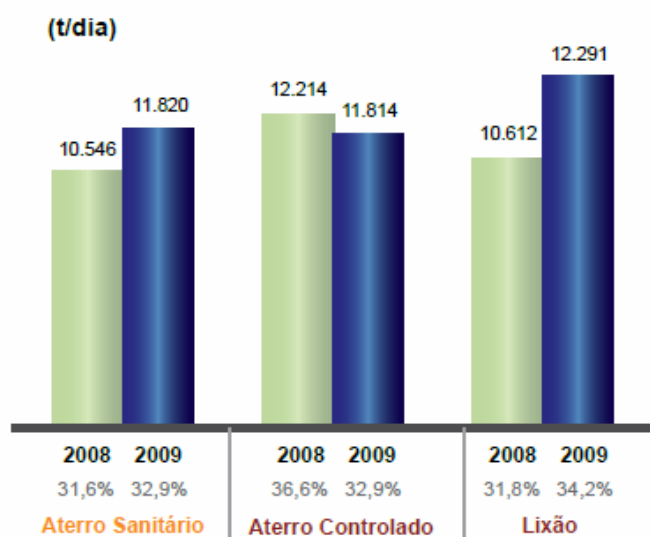


Figura 1 - Destinação final de RSU na macrorregião Nordeste em 2008 e 2009. Fonte: ABRELPE (2009).

Por meio da Figura 2, convêm ressaltar que aterro controlado e lixão configuram situação de disposição final inadequada, quando se esclarece que eles não possuem mecanismos de captação de chorume e gás metano, poluentes advindos da decomposição do lixo. Portanto, somando-se os dois tipos de disposição, resulta em 68,4% (2008) e 67,1 % (2009) do total de resíduos dispostos sem as mínimas condições de proteção da saúde pública e do meio ambiente. Houve, portanto, pequeno decréscimo de 1,3 % de 2008 para 2009, ocasionado pela elevação do mesmo percentual para o uso de aterro sanitário.

Na Figura 2, ABRELPE (2009) expõe seus dados comparativos de 2008/2009 referentes à coleta de resíduos, onde se vê outro acréscimo da quantidade de resíduos coletada e do índice de coleta *per capita* coletado. Ressalte-se que a entidade promotora da pesquisa é formada por empresas de limpeza pública, revelando real e elevado interesse na eficiência de coleta de resíduos no Brasil, por isso, suas contínuas pesquisas nesse ponto são constantes.

Região Nordeste	2008	2009		
	RSU Coletado (t/dia)/ Índice (Kg/hab/dia)	População Urbana (hab)	RSU Coletado (t/dia)	Índice (Kg/habitante/dia)
TOTAL	33.372 / 0,887	38.024.507	35.925	0,945

Figura 2 - Quadro comparativo da coleta de resíduos para região Nordeste em 2008 e 2009. Fonte: ABRELPE (2009).

ABRELPE (2009) investigou também a situação de cada variável por estado da Federação. Assim, para o Ceará, vêm dispostos, na Tabela 6, que a coleta *per capita* de 0,981 kg/hab./dia e o total coletado de 6.277 t/dia aumentaram para 1,047 kg/hab./dia e 6.786 t/dia.

Tabela 6 - Coleta de RSU do Estado do Ceará em 2008 e 2009.

Estado Ceará	População Urbana (2008)	RSU coletado por habitante (kg/hab./dia)	Total de RSU gerado (t/dia)	Total de RSU coletado (t/dia)
2008	6.402.233	0,981	*	6.277
2009	6.481.093	1,047	8.885	6.786

Fonte: Pesquisas ABRELPE 2008 e 2009, PNAD (2001 a 2008) e IBGE (contagem da população 2008 e 2009). * Não disponível.

É importante notar que esses dados são relativos à população urbana e aos resíduos sólidos urbanos. Portanto, não representam a totalidade dos resíduos coletados no Ceará, pois a ABRELPE distingue os RSU, dos RSS, dos Resíduos Industriais e dos RCD. Outro fator relevante refere-se à falta de disponibilização do volume gerado de resíduos em 2008, o que pode ter acontecido devido às mudanças metodológicas na pesquisa.

Em 2008, há dados divulgados de geração de resíduos para Região Nordeste, mas não existe para cada Estado da Federação. Mais outra mudança refere-se à amostragem: em 2008, estavam identificados os municípios pesquisados por Estado (Fortaleza, Sobral e Juazeiro do Norte), ao passo que em 2009, só se apresentam a quantidade de municípios pesquisados por região do Brasil com suas populações respectivas. Assim, torna-se difícil uma comparação numérica para essa variável nessas pesquisas, pois não se sabe precisamente a amostra real e clara dos municípios pesquisados em 2009.

A pesar da dificuldade exposta, quanto à análise da coleta de resíduos, a ABRELPE (2009) mostra gráfico da destinação final de resíduos por Estado, podendo-se vislumbrar a situação desse quesito para o Ceará, conforme Figura 3.



Figura 3 - Destinação final de RSU do Estado do Ceará em 2009. Fonte: ABRELPE (2009).

Observa-se pela Figura 3, que mais de 58,2% dos resíduos estão depositados em aterros controlados e lixões, portanto, numa situação de disposição inadequada pelas razões já expostas. Deduz-se pela quantidade de resíduos acima das colunas que se trata de dados de coleta de resíduos.

Ressalte-se que os dados sobre coleta de resíduos são estimados, pois nem todos os locais de disposição final possuem balanças para aferição do peso dos caminhões de coleta. Portanto, a quantidade gerada e coletada pode ser maior do que a exemplificada nessas pesquisas obtidas com informações secundárias.

3.5 Estudos de Casos de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os exemplos descritos colaboram para análise do método mais adequado a ser escolhido por um município, pois o conhecimento das várias situações enfrentadas em diferentes lugares possibilita uma escolha mais fundamentada e acertada das formas de gestão e gerenciamento de resíduos.

3.5.1 Caso da Turquia

Kocasoy (2010) realizou estudo amplo sobre o gerenciamento de resíduos sólidos na Turquia. A pesquisa visou realizar um diagnóstico completo do gerenciamento dos resíduos sólidos naquele País, ressaltando ao final o estudo de caso de Istambul, capital federal. O levantamento de dados foi bibliográfico e documental ressaltando as 10 maiores e principais cidades metropolitanas.

A Turquia aprovou o Regulamento sobre Resíduos Sólidos em 1991. Havia por volta de 2.020 lixões nesta época, problema que ocasionava acidentes sérios, como a explosão de gás metano no lixão *Umramiye*, em Istambul no mês de abril de 1995, que matou 39 pessoas, bem como o deslocamento de enorme massa de lixo no lixão *Kemberburgaz*, também em Istambul, sobre a rodovia lindeira em maio de 1996.

Diante desse grave problema, a ação urgente a ser tomada na época era o fechamento imediato dos lixões e a recuperação dos locais degradados, bem como a criação da política nacional para o gerenciamento de resíduos.

A nova Política de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Turquia estabeleceu legislação apropriada, levando em consideração o inventário de resíduos sólidos, minimização de resíduos e a disposição final adequada, com ênfase na construção de aterros sanitários. Após a aprovação do Regulamento sobre Resíduos Sólidos, os municípios turcos começaram a estabelecer programas de gerenciamento incluindo a coleta, o transporte e a disposição final, todavia, não havia previsão para a reciclagem e recuperação dos resíduos.

3.5.2 Caso da Suíça

Fahini et al., (1998) enfocaram o desenvolvimento na Política Suíça de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, especialmente, no que tange a obrigatoriedade da incineração de todos os resíduos combustíveis, e suas conseqüências associadas ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos municipais e resíduos perigosos.

A Suíça revisou em 1997 sua Lei de Proteção Ambiental, adaptando a evolução da política ambiental. Com isso, 4 (quatro) instrumentos legais foram especialmente criados para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

Os autores relatam que as normas incluíram as seguintes novidades ao ordenamento jurídico do país: introdução de taxas de disposição final pagas antecipadamente para financiar a disposição sustentável de materiais usados, a definição de áreas de abastecimento para as várias unidades em operação, a transferência de determinados tipos de resíduos para unidades específicas de disposição e, finalmente, nova alocação de responsabilidade entre interesses públicos e privados, de acordo com o princípio de subsidiariedade. Esses normativos legais dizem respeito a:

- Regulamento sobre o Tratamento de Resíduos, o qual proíbe o aterramento direto de lixo urbano habitual, de resíduos de construção combustíveis e dos sedimentos de esgotos que não podem ser usados na agricultura, a partir de 01º de janeiro de 2000.

- Regulamento sobre Movimentações de Resíduos Especiais, que proíbe a exportação de resíduos perigosos para incineração, uma vez que as capacidades existentes no país são suficientes, entretanto, em casos excepcionais, quando possa ser provado que o tratamento ambientalmente correto é inviável na Suíça, ou que, de certa forma, deixaria a desejar, o tratamento fora do país ainda pode ser autorizado.
- Regulamento sobre o Retorno, Devolução e Disposição de Utensílios Elétricos e Eletrônicos, visando garantir que aparelhos e utensílios eletro-eletrônicos não sejam descartados juntamente com resíduos sólidos gerados no município, mas que sejam reciclados e tratados de forma ambientalmente sustentável. Desse modo, os varejistas são obrigados a aceitar de volta os utensílios do tipo que eles normalmente estocam.
- Regulamento pertinente às substâncias prejudiciais ao meio ambiente, que dispõe sobre a adaptação dos valores-limite de mercúrio em baterias para os valores mais baixos estabelecidos pela União Européia, impondo o pagamento antecipado de taxa de disposição para todas as baterias fornecidas aos consumidores. Essa lei estabelece também novas metas para a quantidade de cádmio originada de baterias descartadas e encontrada numa fração de resíduos sólidos municipais não selecionados.

3.5.3 Caso de Aracaju (SE), Brasil.

Farias e Fontes (2003) diagnosticaram e analisaram o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (SGRSU) de Aracaju, no final do ano 2000, bem como identificaram equívocos técnicos, sociais e legais que existiam. Em face do exposto, propuseram alternativas para o equacionamento do problema encontrado.

As autoras realizaram consulta bibliográfica e observações de casos em diferentes regiões do País, coleta de dados direta da empresa pública responsável pelo gerenciamento de resíduos sólidos e consulta direta à população com o fim de avaliar a sua predisposição para a implantação de programa de coleta seletiva na cidade.

Após a análise dos dados coletados, concluíram que não havia ações prioritárias na agenda pública da empresa, que objetivassem a solução do problema do lixo, apesar da predisposição da comunidade em colaborar com programas de coleta diferenciada (seletiva).

Por fim, as autoras recomendaram, diante da realidade identificada, que fossem revistos os conceitos e a postura das autoridades públicas locais, especialmente daquelas diretamente responsáveis pelo serviço de coleta de lixo, com vistas à implementação de um longo processo de reeducação da população, de mudança de cultura quanto aos hábitos de consumo, para a sua participação efetiva nos programas de reaproveitamento e coleta seletiva de resíduos sólidos.

3.5.4 Caso de Tarumã e Teodoro Sampaio (SP), Brasil

Fagundes (2009) analisou a gestão dos resíduos sólidos domiciliares gerados nas cidades de Tarumã e Teodoro Sampaio em São Paulo, com a finalidade de sugerir ações para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos.

Foram investigados a geração, o tratamento e a destinação dos resíduos sólidos domiciliares, além daqueles gerados no processo de produção da Usina de Açúcar e Alcool Nova América em Tarumã, e sua contribuição econômica para Usina de Triagem e Compostagem de Tarumã.

A população de Teodoro Sampaio gera diariamente 11 toneladas de resíduos sólidos, sendo 6,6 toneladas de resíduos domiciliares. Constatou-se que, em certas épocas do ano, o local de disposição final dos resíduos (aterro controlado) assemelha-se as condições de lixão a céu aberto. Apesar dos problemas de gerenciamento encontrados na pesquisa, a autora relata que houve, ao longo da última década, avanços na gestão de resíduos nas duas cidades, devido às seguintes realizações:

- Tarumã: Implantação da Usina de Triagem e Compostagem, regularização da área onde são dispostos os resíduos, redução da quantidade de resíduos que chega ao aterro e inexistência de catadores nas ruas e no aterro controlado, devido ao trabalho na referida usina.
- Teodoro Sampaio: Regularização de área para disposição dos resíduos sólidos urbanos e a organização de cooperativa de catadores, visando à implantação da coleta seletiva e a reciclagem na cidade.

3.5.5 Caso de Curitiba (PR), Brasil.

Melo et al., (2009) utilizaram a técnica de cenários com o objetivo de auxiliar o planejamento da gestão de RSU em Curitiba. Esse estudo justificou-se, segundo os autores, devido à grande dificuldade em se encontrar alternativas à disposição dos resíduos no Aterro Sanitário de Caximba.

A caracterização dos RSU em Curitiba indicou geração de 0, 600 kg/hab./dia, valor considerado baixo em relação à média brasileira. Isso se explica pelo fato de que Curitiba possui composição de 40% de resíduos recicláveis destinados ao aterro sanitário, além do pioneirismo no país no que se refere às técnicas de reaproveitamento de resíduos sólidos.

Os autores vislumbraram 6 (seis) cenários de gerenciamento de resíduos sólidos para Curitiba no período de 2008 a 2020. O 1º cenário é o atual, chamado de *do nothing* e o cenário 6 é considerado o mais avançado em termos de gestão de resíduos com 20% a menos de materiais recicláveis e 10% a menos de matéria orgânica.

Comparando-se esses dois cenários, eles concluíram que, até 2020, haveria redução de 863.087 toneladas de resíduos, de 1.438.478,61 de volume para o aterro de Caximba, economia de R\$ 3.889.679,00 para o gerenciamento e a diminuição de emissão de 25.031 toneladas de metano.

3.5.6 Caso da Bacia do Ipojuca (PE), Brasil.

O Estado de Pernambuco criou sua Política Estadual de Resíduos Sólidos por meio da Lei Nº 12.008, de 1º de junho de 2001, que foi regulamentada pelo Decreto Nº 23.941, de 11 de janeiro de 2002. Essas normas expressaram o compromisso do Estado em equacionar a questão complexa dos resíduos sólidos.

Outra ação relevante de Pernambuco foi a elaboração da Agenda 21 Estadual, que apontou como um dos maiores impactos ambientais negativos do Estado a geração crescente de resíduos sólidos, bem como a falta de aterros sanitários e a insuficiência da cobertura da limpeza pública urbana.

Com esses dois instrumentos citados, Pernambuco implementou o Projeto “Proteção e Conservação Ambiental na Bacia do Rio Ipojuca”, com recursos do Fundo Nacional para o Meio Ambiente (FNMA). Esse trabalho foi considerado modelo de programa de gestão integrada de resíduos sólidos aliado à proteção dos recursos hídricos. Logrou êxito por causa das seguintes constatações: envolvimento da sociedade afetada pelo projeto e a garantia do desenvolvimento sustentável.

Assim, partindo das diretrizes de gestão integrada de resíduos sólidos, Pernambuco (2007) ressalta que:

Ao tratar a questão dos resíduos sólidos de forma integrada, passa-se de uma visão focada apenas no gerenciamento para uma abordagem mais ampla de gestão, que inclui, além de aspectos técnico-operacionais de limpeza urbana, as dimensões ambiental, social, cultural, econômica e política [...] O principal instrumento para a efetivação de políticas de gestão de resíduos é a elaboração dos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, tal como foram realizados em cada um dos municípios envolvidos no Projeto.

Pernambuco (2007) realizou ainda várias medidas para consolidar o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, a saber:

- Criação da Unidade Gestora - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente;
- Criação de instrumento econômico de gestão ambiental-ICMS Sócio Ambiental;
- Elaboração do Inventário de Resíduos Sólidos Industriais;
- Criação da “Indústria *on line*”- Banco de Dados de Resíduos Sólidos Industriais de Pernambuco;
- Criação do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Industriais (SGRI);
- Aprovação da Lei Estadual de Coleta Seletiva;
- Implantação do Programa “Pernambuco Rodando Limpo”;
- Elaboração dos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Capacitação de gestores municipais;
- Construção de Aterros Sanitários em alguns municípios pernambucanos.

O mesmo autor expõe que os 5 (cinco) municípios escolhidos para o Projeto foram: Arcoverde, Belo Jardim, Caruaru, Pesqueira e Alagoinha. Na Tabela 7, mostra-se a relação da área territorial de cada município com a área total da Bacia do rio Ipojuca, a qual engloba superfície total de mais de 3 (três) mil Km² que representa 14% da população estadual em 24 municípios.

Tabela 7 - Relação das áreas municipais com a área da bacia do Rio Ipojuca em 2007.

Municípios	Área Territorial em Km²		
	Área Total	Pertencente à Bacia do Ipojuca	
Arco Verde	380,60	104,09	27,35%
Belo Jardim	653,60	230,92	35,33%
Alagoinha	180,10	54,61	30,32%
Caruaru	932,00	387,62	41,59%
Pesqueira	1.036,00	606,79	58,57%

Fonte: Adaptado de Pernambuco (2007).

Em 2003 foram elaborados os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para os municípios acima, exceto Alagoinha que o fez em 2006.

Dentre os vários resultados positivos desse projeto, destaca-se o investimento na construção de 3 aterros sanitários, com o apoio do Governo de Pernambuco, que foram instalados nos municípios de Arco Verde, Belo Jardim e Pesqueira, este último foi consorciado com o município de Alagoinha.

Outros resultados considerados satisfatórios foram: Programa de Capacitação dos Catadores de Materiais Recicláveis e o Programa de Educação Ambiental da Comunidade. Os avanços obtidos neste projeto resultaram nos seguintes benefícios maiores: articulação de gestores públicos, implantação de aterros sanitários e a criação do ICMS Socioambiental.

Esse último foi um dos meios adotados pelo Estado de Pernambuco para incentivar os municípios para a implantação de aterros sanitários, visto que um dos critérios para o recebimento desses recursos, como base de suas ações específicas em resíduos sólidos era a implantação de tratamento de resíduos orgânicos (compostagem) e da destinação final dos resíduos sólidos urbanos, promovendo consequentemente a extinção dos lixões.

Segundo Pernambuco (2007), o mais importante nessa ação foi:

O processo de elaboração participativa dos Planos, que contou com a contribuição de diversos setores, tais como: representações do poder executivo e legislativo municipal, órgãos do governo estadual, instituições acadêmicas, membros do Fórum Estadual Lixo e Cidadania, lideranças comunitárias e outras organizações da sociedade civil [...]

3.5.7 Casos de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha (CE), Brasil.

Cabral (1997) pesquisou o panorama ambiental dos municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha com enfoque na temática dos resíduos sólidos, buscando solução integrada para a destinação final dos resíduos. No Ceará, esse estudo pode ser considerado pioneiro por abordar o tema da solução compartilhada e por apresentar diagnóstico da situação dos serviços de limpeza pública, prognosticando também estimativas da produção de resíduos para o horizonte de 23 anos (1998-2020).

A autora sugeriu a instalação de Aterro Sanitário Unificado, como uma das formas de destinação final para os resíduos sólidos das três cidades. Para tanto, realizou levantamento bibliográfico e documental, empreendeu visitas locais, aplicou questionários e propôs área para implantação de aterro sanitário.

A autora conclui que: os dados fornecidos pelos departamentos de limpeza pública não eram confiáveis; que não existia controle da quantidade gerada e disposta no destino final; que as formas utilizadas para destinação final pelos três municípios eram lixões a céu aberto e que essa situação ocasionava problemas sociais, econômicas e ambientais para as comunidades municipais.

3.5.8 Caso de Dois Irmãos do Buriti (MS), Brasil.

Peixoto Filho et al., (2008) estudaram o gerenciamento integrado da cidade de Dois Irmãos do Buriti, no Mato Grosso do Sul, que possui população de 4.363 habitantes. Essa cidade iniciou trabalho de implantação de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (SGIRSU), contemplando programa de coleta seletiva e Central de Tratamento de Resíduos Sólidos, essa última formada por usina de triagem, sistema de compostagem e aterro controlado.

Para tanto, os autores realizaram estimativas de crescimento populacional, dinâmica de geração de resíduos sólidos, dentre outras atividades. Com o estudo experimental e análise do SGIRSU, eles concluíram que está havendo melhorias socioeconômicas e ambientais, como geração de renda, aumento da vida útil do aterro controlado e melhor percepção ambiental da população com a implantação do sistema

3.5.9 Caso de Dois Vizinhos (PR), Brasil.

Silvestrim et al., (2009) avaliaram o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos do município de Dois Vizinhos no Paraná, que apresentava 34 mil habitantes em 2007. Eles realizaram visitas técnicas na Prefeitura Municipal da cidade para obtenção de dados socioeconômicos e de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos.

Após esse levantamento preliminar, os autores procederam a determinação da composição gravimétrica dos resíduos por meio da técnica de quarteamento (NBR 10.007/2004). Os autores concluíram que a população urbana produz 15.834 kg/hab./dia e *per capita* de 0, 646 kg/hab./dia, encontrando ainda 29% de matéria orgânica, 15% de papel e papelão, 17% de plástico, 16 % de vidro, 7% de metal, 2% de isopor e 14% de rejeitos.

3.5.10 Caso de Fortaleza (CE), Brasil.

Soares (2004) avaliou o sistema de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares do município de Fortaleza com base nas normas e legislações pertinentes. No levantamento realizado, verificou-se que inexistia o Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado desses resíduos, embora isto fosse exigência da legislação estadual.

Para a elaboração desse estudo foi realizada pesquisa bibliográfica sobre os resíduos sólidos urbanos, considerando os aspectos técnicos, sociais e ambientais, como também questões relativas à gestão e gerenciamento do setor em diversas cidades brasileiras. O levantamento de dados e a análise da situação atual do Sistema de Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos domiciliares do Município de Fortaleza foram realizados com a utilização de dados de origem primária e secundária.

No que se referem aos dados primários, estes foram obtidos por meio da aplicação de questionários diferenciados, com perguntas de respostas fechadas e abertas, para os órgãos públicos, empresa prestadora de serviços, entidades, cooperativas e associações de bairro ligadas ao setor. Também foram realizadas visitas e consultas às Secretarias Regionais Municipais e aos locais de transbordo, unidade de triagem e disposição final dos rejeitos no Município. Para proceder à elaboração dos questionários, foi feita revisão bibliográfica e utilizados materiais de apoio elaborados por diversos órgãos e entidades, de modo a obter registro sistemático dos dados relacionados com essa atividade.

De acordo com a pesquisa bibliográfica e as informações obtidas com os questionários, foram diagnosticadas as diversas atividades do processo operacional no Município, desde o acondicionamento dos resíduos sólidos nas edificações, até a disposição

final dos mesmos. Por fim, foi feita uma análise da situação operacional atual dos resíduos sólidos domiciliares do Município, contextualizando o sistema de gerenciamento e o desenvolvimento local sustentável, observando a aplicação às normas técnicas e à legislação federal, estadual e municipal que estabelecem as estratégias, as diretrizes e as políticas para o setor.

Para a identificação, seleção e análise dos indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares, também foram realizadas pesquisas bibliográficas. Essa pesquisa auxiliou na escolha das variáveis para cada tipo de indicador, como também as recomendações existentes na literatura sobre o assunto, de modo a ter referencial básico para a avaliação das condições atuais da gestão e gerenciamento dos serviços relativos ao setor, proporcionando também base comparativa dos indicadores locais com os regionais e os nacionais.

Os indicadores analisados foram: indicador de saúde e saneamento; indicador econômico; indicador social; indicador ambiental; indicador de gestão e gerenciamento dos serviços; indicador de qualidade e eficiência dos serviços.

A análise desses indicadores foi feita de modo a estabelecer uma inter-relação das condições de qualidade desses serviços e das condições sociais e ambientais do Município, com base nas recomendações e orientações da bibliografia existente sobre o assunto.

A autora concluiu que as responsabilidades sobre esses serviços ficam a cargo de algumas secretarias que, em geral, não possuem comunicação entre si, além de não haver controle e acompanhamento sistematizado das ações que são desenvolvidas pela empresa terceirizada. O município, por meio dos órgãos competentes, necessita acompanhar o conjunto de ações e procedimentos que configuram a realidade local, para assim definir os seus planos de ações e as iniciativas prioritárias, visando corrigir distorções, preservar os recursos naturais e atender as premissas do desenvolvimento local sustentável.

Com outro objetivo, Santos e Mota (2009) determinaram a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Fortaleza/CE dispostos no aterro sanitário de Caucaia, Ceará. Foram realizados ensaios de campo durante o segundo semestre de 2009, numa célula em operação do aterro sanitário que recebe os resíduos da cidade.

Com o apoio de uma balança de plataforma de capacidade máxima de 150 kg, uma lona de 12m² e um tambor de 100L retiraram-se as amostras após acompanhamento da chegada do caminhão ao aterro e conseqüente despejo dos resíduos recém coletados. Trabalhou-se com dez amostras diferentes (12, 5, 50, 75, 100, 125, 150, 250, 300, 500 e 750 kg).

Os resultados preliminares apontaram que, em média, 47,5% (em massa) dos resíduos sólidos domiciliares depositados no aterro de Fortaleza são de material orgânico, 14,2% são papel/papelão, 8,7% são plástico filme, 7,0% são plástico rígido (incluindo PET), 6,4% são outros (fraldas, areia, absorventes, pedaços de isopor, entre outros), 3,3% são metais, 3,2% são trapos, 3,0% são borracha, 2,6% são embalagem tetrapak, 2,2% são madeira e 2,1% são vidro.

Os autores concluíram que estes dados denunciam o grande desperdício por parte da população fortalezense e, por outro lado, representam todo um cenário de possibilidades sociais, econômicas e ambientais, já que a maior parte dos resíduos selecionados possui potencial para compostagem e reciclagem, economizando recursos naturais, criando novos postos de trabalho, prejudicando menos o ambiente e construindo novos valores sociais.

3.5.11 Caso de São Leopoldo (RS), Brasil

Nascimento e Martins (2008) pesquisaram a experiência de gestão e gerenciamento de São Leopoldo, cidade localizada na região da encosta inferior do nordeste do Rio Grande do Sul. O município, integrante da Grande Porto Alegre (região metropolitana), possui área de 102, 31 Km² e população de 212. 785 habitantes. Sua distribuição territorial é essencialmente urbana (69 87%).

Os autores relatam que o serviço de limpeza urbana é realizado por empresa contratada pela Prefeitura, via processo de licitação. Porém, o fato mais significativo refere-se ao serviço de coleta em 100% da área urbana, com periodicidade diária na região central e em dias alternados nas demais regiões.

Esses resíduos são coletados por seis caminhões compactadores que, ao terminar o roteiro, dispõem no aterro sanitário, aonde, inicialmente, vai à moega, sendo descarregado e elevado, via esteira transportadora, onde passa por processo de triagem para retirada de materiais passíveis de reciclagem. A parte orgânica e outros rejeitos inertes são descarregados em caminhão caçamba ao final do processo de triagem, sendo transportados até a célula de operação do aterro. O total de resíduos selecionados chega em 2.800t|mês.

Por fim, são destacados pelos pesquisadores dois projetos da cidade: coleta seletiva compartilhada e compostagem orgânica. O primeiro é realizado pelos catadores de cooperativas de reciclagem conveniadas com a Prefeitura, que coletam de porta em porta, deixando um saco de 100 litros vazio e recebendo outro com o material separado na semana anterior. No final do trecho, os materiais são depositados em ecopontos, onde, posteriormente, são recolhidos por coletor compactador, exclusivo para essa finalidade, transportando a

produção as Unidades de Triagem de 3 cooperativas. Além de abranger dez bairros, o programa de coleta seletiva atinge mais 95 pontos de coleta (órgãos públicos e grandes geradores).

O projeto de compostagem consiste na disposição dos resíduos orgânicos em estrutura coberta pré- moldada (pavilhão), localizada ao lado do aterro sanitário, com capacidade de recebimento de 200 toneladas, que são depositados em boxes com sistema de aeração forçada na base, visando a aceleração da compostagem, com a devida eficiência no processo.

3.5.12 Caso de Buenos Aires (Lixo Zero), Argentina

Allen (2008) estudou a Lei do Lixo Zero em vigor na cidade de Buenos Aires, como alternativa ao desperdício, destinação em aterros e incineração de resíduos. A cidade possui 3 milhões de habitantes que geram 4. 500 toneladas diárias de resíduos.

Essa situação agravou-se porque durante décadas não houve política de redução de resíduos, o que resultou na solução em aterrá-los em 3 aterros administrados por empresa de propriedade compartilhada entre Prefeitura e Governo da Província de Buenos Aires.

Segundo a autora, gerou-se um modelo onde a empresa opera os aterros como se fosse propriedade privada subsidiada pelo Estado, que se sustenta com a externalização dos custos, falta de fiscalização real e de respostas as demandas da comunidade.

Diante dessa grave constatação, em agosto de 2004, desencadeou-se movimento ambientalista, reforçado pela apresentação de “Plano de Lixo Zero para Buenos Aires”, criado pelo *Greenpeace* Argentina.

Lixo Zero é um conceito que reivindica política integral de gestão de resíduos com o objetivo precípua de reduzir progressivamente o descarte de resíduos sólidos urbanos em aterros e em incineradores, até atingir zero, adotando-se variadas medidas em cada etapa do ciclo de materiais: desde a produção, consumo e descarte final.

Essa realidade foi modelada pelas técnicas de “zero defeito” da indústria japonesa e “reciclagem total” de especialistas americanos. Esse modelo já é realidade em alguns locais, entre os quais: Canberra, na Austrália, São Francisco e *Seattle*, nos Estados Unidos, *Kovalam*, na Índia, *Kamikatsu*, no Japão, *San Isidro*, nas Filipinas, *Palarikovo*, na Eslováquia e *Doncaster*, no Reino Unido.

O “Lixo Zero” aplica medidas que apontam para produção limpa, redução do uso de materiais tóxicos na produção, reprojeto de produtos que não podem se reutilizar, substituição de embalagens e produtos descartáveis, por outros reutilizáveis, recicláveis e reparáveis. A

idéia-motriz desse modelo traduz-se no reaproveitamento de tudo o que é produzido e descartado e na não-produção daquilo que não pode ser reaproveitado.

Outras técnicas adjacentes são: promoção da coleta seletiva, compostagem, reutilização e reciclagem. Essas medidas, quando combinadas, geram ciclo de recuperação de materiais descartados, racionalização do consumo, modificações nos processos de produção e redesenho dos produtos, por ventura, inaproveitáveis.

Após acaloradas discussões em sua aprovação na Câmara Municipal de Buenos Aires, a proposta foi aprovada depois de um ano por unanimidade. Assim, a Lei do Lixo Zero de Buenos Aires determina: adoção do conceito “lixo zero” como política de gestão de RSU; fixação de objetivos de redução progressiva da destinação em aterros; proibição de incineração de resíduos; extensão da responsabilização do produtor por seus produtos; estabelecimento da separação na origem e coleta seletiva; habilitação de centros de seleção de lixo seco; retorno do lixo orgânico para a natureza via usinas de compostagem ou biogás; estabelecimento de incentivos aos catadores; apresentação de relatórios anuais de acompanhamento a Câmara de Vereadores e estabelecimento de mecanismos de controle pelos setores não- governamentais.

A autora conclui ao afirmar que a aprovação dessa lei marcou a forma de encarar o lixo na cidade e no país, transformando Buenos Aires na primeira cidade latino- americana a sancionar lei do Lixo Zero, sendo modelo e ponto de partida para outras cidades.

3.6 Histórico da Política de Resíduos Sólidos no Ceará

O Estado do Ceará criou a Política Estadual de Resíduos Sólidos por meio da Lei Nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001, que foi regulamentada pelo Decreto Nº 26.604, de 16 de maio de 2002, tendo como modelo o PL Nº 203/ 91, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que tramitava no Congresso Nacional. Portanto, o Estado do Ceará partiu à frente por considerar esta temática relevante e urgente, representando significativo gargalo ambiental com consequências negativas à saúde pública e ao meio ambiente.

O Art.4º da referida lei apresenta os princípios norteadores da Política Estadual de Resíduos Sólidos, quais sejam: a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo; a participação social no gerenciamento dos resíduos sólidos; a regularidade, continuidade e universalidade dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos; a minimização dos resíduos, por meio do incentivo às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem e recuperação; a responsabilização por danos causados

pelos agentes econômicos e sociais; a adoção do princípio do gerador poluidor - pagador; o direito do consumidor à informação sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e serviços; o acesso da sociedade à educação ambiental; e desenvolvimento de programas de capacitação técnica e educativa sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

Como objetivos, o artigo 5º salienta que são: proteger a saúde pública; preservar a qualidade do meio ambiente; assegurar a utilização adequada dos recursos naturais; fomentar o consumo, pelos órgãos e entidades públicas, de produtos constituídos total ou parcialmente de material reciclado; exigir a implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, cujos impactos ambientais negativos sejam de baixa magnitude, assegurando a utilização adequada e racional dos recursos naturais e preservando-os para as presentes e as futuras gerações; promover a recuperação das áreas degradadas ou contaminadas em razão de acidentes ambientais ou da disposição inadequada dos resíduos sólidos; e incentivar e promover ações que visem racionalizar o uso de embalagens, principalmente, em produtos de consumo direto.

O Art.7º lista os instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

- o planejamento regional integrado do gerenciamento dos resíduos sólidos, preferencialmente nas microrregiões definidas por lei estadual;
- os programas de incentivo à adoção de sistemas de gestão ambiental nos setores públicos e privados;
- a certificação ambiental de produtos e serviços, emitido pelo órgão ambiental competente;
- as auditorias ambientais para os projetos implantados no Estado, que recebam recursos públicos estaduais e/ou financiamentos de instituições financeiras;
- o aporte de recursos orçamentários e outros, destinados às práticas de prevenção da poluição, à minimização dos resíduos gerados e à recuperação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;
- os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados;
- as medidas administrativas, fiscais e tributárias que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental;
- a estruturação de uma rede de informações a respeito dos impactos ambientais gerados por resíduos de produtos e serviços que de alguma forma contribua para a perda da qualidade ambiental;
- a educação ambiental;

- a aferição e avaliação dos impactos ambientais proporcionados por resíduos de produtos, serviços e processos produtivos, tendo seus resultados amplamente divulgados nos meios de comunicação;
- o licenciamento, monitoramento e a fiscalização ambiental;
- divulgação de programa, meta e relatório ambiental;
- o termo de compromisso ou ajustamento de conduta;
- as penalidades civis e criminais;
- a disseminação de informações sobre as técnicas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- os indicadores ambientais;
- os acordos voluntários por setores da economia;
- o gerenciamento integrado através da articulação entre Poder Público, produtores e demais segmentos da sociedade civil;
- a cooperação interinstitucional entre os órgãos da União, do Estado e dos Municípios e;
- a responsabilização pós-consumo do fabricante e/ou importador pelos produtos e respectivas embalagens ofertados ao consumidor final.

Com relação ao planejamento regional integrado, há no artigo 15, a menção de que os municípios deverão gerenciar os resíduos urbanos em conformidade com os Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos por eles previamente elaborados e licenciados pelo órgão ambiental estadual.

Por fim, o artigo 54 determina que os municípios devam apresentá-los ao órgão ambiental estadual, dentro de 12 (doze) meses, a partir de sua publicação, fato esse que expirou em 05 de fevereiro de 2002.

Apesar disso, os municípios cearenses descumpriram esse prazo, pois não apresentaram os planos de gerenciamento até a data regulamentada. Para tentar reverter essa situação, foi necessário, como reforço adicional de persuasão dos municípios, a elaboração do Decreto Estadual Nº 29.306, de 05 de junho de 2008, que dispõe sobre a Apuração dos Índices Percentuais Destinados à entrega de 25% (vinte e cinco por cento) do ICMS pertencente aos municípios.

Essa norma estabeleceu critérios de redistribuição de 25%, repartidos segundo critérios para melhoramento da gestão municipal nas áreas de educação, saúde e meio ambiente.

Para essa última parte, foram destinados 2% dos 25%, os quais foram direcionados segundo a prioridade dada aos requisitos graduais para o desenvolvimento da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos nos três primeiros anos, de 2008 a 2010.

De certa forma, houve incentivos financeiros para persuadir os municípios no sentido de implementarem mudanças na sua maneira de lidar com os resíduos sólidos. Adiante, segue breve histórico dessa nova forma legal de redistribuir recursos aos municípios.

3.7 ICMS Socioambiental no Ceará

O Código Tributário Nacional, em seu artigo 16, conceitua imposto como o tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte. Assim, o Estado não necessita criar atividades ou serviços para oferecê-los ao contribuinte, em troca de seu pagamento, visto que não há contrapartida para imposto.

Hempel (2006) afirma que o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) é um imposto de grande relevância, por ser o tributo que mais gera arrecadação para os Estados e o Distrito Federal, além de ser responsável por parte significativa da receita tributária de muitos municípios brasileiros.

A mesma autora salienta que no ICMS, o valor a ser pago resulta de uma porcentagem fixada em lei, para ser aplicada sobre o valor da operação a ser tributada, integrando o preço da mercadoria. Assim, é o consumidor final quem paga efetivamente o tributo. Os empresários dos mais variados ramos de negócios apenas transferem esse custo aos consumidores de produtos e serviços.

Essa porcentagem varia de estado para estado, pois cada um possui legislação própria de ICMS, não existindo uma uniformidade para fixação desse tributo no País. No entanto, as diretrizes da arrecadação e repartição vêm da Constituição Federal de 1988, que, em seu artigo 158, determina que:

- $\frac{3}{4}$ (75%) no mínimo sejam destinados ao Estado para sua manutenção e investimentos;
- $\frac{1}{4}$ (25%) sejam distribuídos entre os municípios.

Ao transformar esses 25%, devidos aos municípios, em 100%, obtêm - se que:

- $\frac{3}{4}$ (75%), no mínimo, devam ser distribuídos, de acordo com o índice chamado Valor Adicionado Fiscal (VAF), o que significa, de maneira geral, que a participação na arrecadação estadual de cada município será diretamente proporcional à sua própria capacidade de arrecadação municipal;
- $\frac{1}{4}$ (25%) são distribuídos segundo critérios específicos adotados pelo Estado.

Essa última parcela permite que o Estado exerça influência nas prioridades dos municípios, estimulando ou desestimulando certas atividades. Essa prerrogativa estadual é utilizada para fundamentar a criação de ICMS Ecológico ou ICMS Socioambiental, ou outra denominação qualquer que se queira convencionar.

Na verdade, quando se comenta sobre esses “novos” tipos de impostos, não se quer demonstrar a criação de mais um imposto a ser descarregado no “bolso” dos cidadãos, mas apenas uma nova redistribuição de um valor segundo outros critérios determinados.

Segundo Hempel (2006), no Ceará, a Lei Nº 12.612, de 07 de agosto de 1996, define os critérios para distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios (25%), da seguinte forma:

- 75% (setenta e cinco por cento) distribuídos com referência ao VAF;
- 5% (cinco por cento) conforme relação existente entre a população municipal e a população estadual;
- 12,5% (doze e meio por cento) relacionado às despesas municipais na manutenção e desenvolvimento do ensino;
- 7,5% (sete e meio por cento) distribuído equitativamente entre todos os municípios.

Essa primeira norma foi regulamentada pelo Decreto Nº 24.569/1997, e alterada pela Lei Nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007, por sua vez, regulamentada pelo Decreto Nº 29.306, de 05 de junho de 2008.

Ressalte-se que a última mudança visou a: necessidade do estabelecimento de instrumentos operacionais que viabilizassem a gestão pública por resultados; o compromisso de construir no Ceará a busca de melhores indicadores sociais e de meio ambiente; e a cooperação entre Estado e os municípios no sentido de promover melhorias na qualidade de vida do povo cearense.

Dessa forma, os novos critérios de distribuição da parcela de 25% do produto da arrecadação do ICMS pertencentes aos municípios ficaram com a seguinte redação:

- 75% (setenta e cinco por cento) referente ao VAF;

- 18% (dezoito por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade Educacional (IQE) de cada município, formado pela taxa de aprovação dos alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental e pela média obtida pelos alunos de 2º e 5º ano da rede municipal em avaliações de aprendizagem;
- 5% (cinco por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade da Saúde (IQS) de cada município, formado por indicadores de mortalidade infantil;
- 2% (dois por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM) de cada município, formado por indicadores de boa gestão ambiental.

De acordo com o Decreto N.º 29.306/2008 o IQM de um município pode assumir os seguintes valores: 1 se existe, no município "i", Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, aprovado pelo CONPAM/SEMACE; ou 0 se não existe, no município "i", Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, aprovado pelo CONPAM/SEMACE.

A participação que caberá a cada município no montante de 2% relativo ao meio ambiente será determinada pelo quociente entre o IQM do município e o somatório dos IQMs de todos os municípios.

No ano de 2008, para o cálculo do IQM, em vez de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, foi aceito, excepcionalmente, um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), aprovado pelo CONPAM/SEMACE.

Os municípios que, até o dia 30 de junho de 2008, não protocolizaram os respectivos PGIRSUs ao CONPAM/SEMACE tiveram seus IQMs, para o ano de 2008, considerados igual a zero.

Segundo a Portaria IPECE Nº 39, de 29 de agosto de 2008, foram 32 os municípios cujos IQMs foram zerados nesse primeiro ano: Alto Santo, Apuiarés, Arneiroz, Baixio, Capistrano, Cariré, Catunda, Coreaú, Granjeiro, Guaramiranga, Ibaretama, Ibicuitinga, Ipaumirim, Irauçuba, Itarema, Itatira, Jojoca de Jericoacoara, Jucás, Monsenhor Tabosa, Novo Oriente, Pacujá, Pindoretama, Poranga, Porteiras, Quixeré, Saboeiro, Santana do Acaraú, São Luís do Curu, Solonópole, Tururu, Umari e Uruoca.

Os procedimentos e critérios técnicos para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos foram definidos em ato normativo do CONPAM/ SEMACE.

No ano de 2009, foram considerados para efeito de existência de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, além do PGIRSU, os seguintes requisitos, a serem cumpridos até o dia 30 de junho de 2009:

- Implantação da Estrutura Operacional definida pelo PGIRSU;
- Implantação da coleta sistemática e seletiva;
- Apresentação da Licença de Instalação para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, preferencialmente de forma consorciada. Os Municípios que já possuírem adequada disposição final de resíduos sólidos urbanos deveriam apresentar a Licença de Operação renovada até o dia 30 junho de 2009.

Para o terceiro ano (2010), além do previsto nos anos anteriores, os municípios terão que apresentar as licenças de operação dos locais de destinação final de resíduos sólidos.

Holanda et al., (2008), na Nota Técnica N° 33 do IPECE, que explica a Metodologia de Cálculo da Nova Lei do ICMS Municipal, advertem que:

É importante ressaltar que para o cálculo dos índices faz-se uso de exames de avaliação e indicadores determinados por instituições externas, de modo a evitar quaisquer interferências por parte dos gestores municipais e do Estado. Entretanto, ainda assim, é preciso que o desenho desse mecanismo de incentivo considere a possibilidade da problemática de “Risco Moral”.

Desse modo, torna-se imperioso saber o que seja “risco moral”, por isso, os mesmos autores assim definem esse potencial problema:

O Risco Moral ocorre quando o mecanismo que foi desenhado inicialmente para incentivar melhores práticas por parte dos gestores, na verdade, leva-os a agirem de modo a burlarem as regras, impactando negativamente o objetivo desejado. Este problema está relacionado à assimetria de informações entre aquele que gerencia a competição (Estado) e os competidores (municípios), numa situação onde os municípios possuem mais informações que o Estado. No caso especial do mecanismo aqui estudado, o município pode ter um incentivo ou tendência de agir inapropriadamente do ponto de vista da política, utilizando-se da vantagem de ter mais informações sobre suas ações.

Dessa forma, são necessários critérios objetivos para evitar esse tipo de risco, o que foi resolvido, em 2009, no que concerne ao IQM, com diligências (inspeções locais) aos municípios para atestar a veracidade das informações prestadas. Esse fato gerou o levantamento relevante de dados primários sobre resíduos sólidos, que não existia no Estado, com exceção de estudos realizados em 2005 por empresa contratada como consultoria. Esse trabalho está relatado adiante.

3.8 Diagnóstico Regional de Resíduos Sólidos da Microrregião 4 do Ceará

Segundo PROINTEC (2005), em 2005, o Governo do Estado do Ceará contratou uma empresa de consultoria que prestou assistência técnica para a elaboração do “Estudo de Viabilidade do Programa para o Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará”. Este projeto foi responsável pela elaboração de um Plano Local de Gestão de Resíduos Sólidos para cada microrregião para o horizonte de 20 anos, de 1º de janeiro de 2006 a 1º de janeiro de 2026.

As considerações acerca dos 6 municípios estudados refletem em parte o estudo supramencionado, o qual consolidou o Plano Local de Gestão de Resíduos Sólidos para os municípios de Barroquinha, Granja, Chaval, Camocim, Uruoca e Martinópolis.

Em geral, o serviço de coleta e tratamento de resíduos era efetuado diretamente ou através de terceiros, apresentando carências importantes, não só no que concerne aos meios materiais (veículos e contêineres), mas também, e principalmente, em relação à inexistência de instalações de disposição final adequada (aterros sanitários).

Assim, as prefeituras municipais administravam os resíduos sólidos urbanos da seguinte forma: Barroquinha, Camocim e Granja contrataram uma empresa de serviços que realiza a coleta e transporte dos resíduos, enquanto que em Chaval, Martinópolis e Uruoca esse serviço é realizado pela própria Prefeitura. Desses, apenas Granja dispunha os resíduos em aterro controlado, ao passo que os outros depositavam seus resíduos em lixões.

De todos os municípios considerados, só Camocim possuía um Projeto Público de Gestão para os resíduos sólidos urbanos, que também cobrava uma taxa especial para a coleta de entulho. Nas demais localidades, não se cobravam nenhuma taxa pela gestão de resíduos às residências particulares nem às empresas, por não contar com a necessária normatização local, ou por não estar reconhecida a mesma. Nenhum município possuía legislação específica para a gestão de resíduos.

Por meio da Figura 4, sobre o atendimento dos serviços de limpeza pública, verifica-se que 63% da população da região estavam sendo atendidas em 2005 nas principais localidades, incluídas nestas as sedes. As áreas rurais, todavia, careciam de serviços de limpeza pública. Esse índice pode ser considerado baixo, considerando-se que o ideal é a universalização da cobertura para garantir qualidade de vida duradoura para a população.

MUNICÍPIO	População Total 2005	População Atendida	% Rural	% Urbana	% Atendida
TOTAL	159.933	101.003	34,2	65,8	63
Barroquinha	14.783	10.348	26,2	73,8	70
Camocim	55.000	33.000	23,7	76,3	60
Chaval	15.000	9.000	28,2	71,8	60
Granja	51.000	33.150	50,1	49,9	65
Martinópolis	12.000	7.000	21,7	78,3	58
Uruoca	12.150	8.505	42,3	57,7	70

Fonte: "Diagnóstico da situação de coleta e destino final dos resíduos sólidos nos municípios do Estado do Ceará" PROINTEC, 2005.

Figura 4 - Atendimento da limpeza pública na microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005. Fonte: PROINTEC (2005).

A produção de resíduos sólidos urbanos estimados na região, segundo os dados obtidos nos questionários municipais levantados em 2005 pelo PROINTEC, para a população atendida pelos serviços públicos de limpeza está explicitada na Tabela 8, que mostra maior geração de resíduos em Camocim e Granja. Vê-se também aproximação da quantidade de resíduos coletados em Chaval, Martinópolis e Uruoca.

Tabela 8 - Produção estimada de resíduos na microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005.

Município	Volume do lixo coletado (T/dia)	Volume do lixo transportado ao ponto de destinação (m ³ /dia)	Produção per capita (kg/hab./dia)
TOTAL	83,2	554,4	0,823
Barroquinha	10	66,6	0,966
Camocim	35	233,4	1,061
Chaval	4,5	30	0,500
Granja	24,5	163,3	0,739
Martinópolis	4,9	33	0,707
Uruoca	4,2	28	0,494

Fonte: Adaptado de PROINTEC, 2005.

Com relação à caracterização dos resíduos sólidos, o estudo de diagnóstico regional revelou que 44% dos resíduos da região são compostos de resíduos orgânicos, enquanto que somente 8% correspondem a papel e papelão (Figura 5). Ressalte-se que, nesse estudo, não há informações sobre a metodologia utilizada para a averiguação da composição gravimétrica encontrada, contudo pode ser considerado como um dado preliminar para elaboração de estudo mais aprofundado no futuro.



Fonte: Pesquisa Municipal. PROINTEC/CADIC 2005

Figura 5 - Caracterização dos resíduos sólidos na microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005. Fonte: PROINTEC (2005).

Esse percentual de matéria orgânica pode ser reaproveitado por meio da técnica de compostagem, que é utilizada em outras cidades brasileiras, sendo seu composto revendido para agricultores ou empresas agrícolas. Para tanto, precisa-se construir Usinas de Triagem e Compostagem para selecionar os orgânicos, enquanto que os outros materiais podem ser segregados para fins de reciclagem. Entretanto, devem-se realizar as pesquisas de demanda local para averiguar a viabilidade econômico-financeira deste empreendimento.

Segundo a Figura 6, que retrata a Origem dos Resíduos Municipais em 2005, 68% dos resíduos sólidos urbanos (a soma dos resíduos domiciliares e da limpeza pública) terão que, necessariamente, fazer parte do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos das prefeituras dos seis municípios avaliados.



Fonte: Pesquisa Municipal. PROINTEC/CADIC 2005

Figura 6 - Origem dos resíduos sólidos da microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005. Fonte: PROINTEC (2005).

Na verdade, analisando com olhar mais crítico os dados apresentados, para quase todos os resíduos dispostos, a responsabilidade pelo gerenciamento adequado termina envolvendo as prefeituras. Portanto, estas devem apresentar um sistema de coleta, tratamento e disposição final integrado e funcional, para fazer frente à geração contínua de resíduos.

Ainda segundo dados do PROINTEC (2005) sobre a Caracterização do Local de Disposição Final, relatado na Figura 7, os locais de disposição final de resíduos sólidos não atenderam a legislação ambiental.

Na verdade, estão caracterizados 5 lixões e 1 aterro controlado, que recebem todo o tipo de resíduos coletados diariamente. Mas, há de se concluir que aterro controlado é um termo e uma realidade que está desaparecendo das normas e dos estudos técnicos mais modernos, visto ser hoje considerado como lixão.

Município	Tipo	Estado	Tipo de Resíduos	Localização	Área utilizada m ²	Distância a Recursos hídricos km	Distância a região habitada km
Barroquinha	Lixões	Ativo	Todo Tipo de Resíduos	LOCALIDADE DE LAGOA DO MATO	8.000	12	8
Camocim	Lixões	Ativo	Todo Tipo de Resíduos	TIJUCA	20.000	2	2
Chaval	Lixões	Ativo	Todo Tipo de Resíduos	SEDE: CHAVAL	2.500	1	2
Granja	Aterro controlado	Ativo	Todo Tipo de Resíduos	LOCALIDADE DE SALGADO DA PEDRA	40.000	SD	SD
Martinópolis	Lixões	Ativo	Todo Tipo de Resíduos	JAGUARAPIM	10.000	2	0,7
Uruoca	Lixões	Ativo	Todo Tipo de Resíduos	SEDE: URUOCA	6.000	1	2

Figura 7 - Caracterização da disposição final de resíduos sólidos na microrregião administrativa 4 do Ceará em 2005.Fonte: PROINTEC (2005). SD: Sem dados.

Os dados referentes à caracterização dos resíduos sólidos, em 2005, revelaram fotografia da real situação naquele ano dos municípios analisados, que serve como subsídios, já que não existiam essas informações sobre esse tema até então.

Portanto, torna-se um referencial necessário no Ceará, embora se saiba que a coleta de dados baseou-se pelas respostas dos municípios, o que não afasta a possibilidade de erros ou de ocultamento de dados. Veja-se, por exemplo, que em Granja, não há como saber sobre distanciamento do aterro controlado de recursos hídricos, informação importantíssima, do ponto de vista ambiental, podendo estar ocorrendo poluição dos recursos superficiais ou subterrâneos.

3.9 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2001), o plano de gerenciamento consiste em um documento que mostra a situação atual do sistema de limpeza urbana, com a pré-seleção das alternativas mais viáveis, com o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração à disposição final.

Pode-se depreender desse enunciado que o PGRS consolida todas as operações que a municipalidade deve implementar no sistema de gerenciamento escolhido com base em princípios, diretrizes e objetivos determinados no modelo de gestão de resíduos sólidos.

Para acrescentar, explicitando melhor o conteúdo do PGRS, Carvalho Junior e Nogueira (2006) sintetizam:

Basicamente, a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de um município divide-se em duas fases: diagnóstico da situação atual dos serviços e proposições das ações para o gerenciamento.

Pode-se afirmar sem hesitação que o diagnóstico revela-se componente essencial para o bom gerenciamento, visto que todas as medidas posteriores são condicionadas pelo levantamento correto dos dados obtidos.

Ainda mais, CEMPRE (2002) recorda que:

O diagnóstico da situação é essencial para a definição de um modelo de gerenciamento. O diagnóstico de qualquer situação só pode ocorrer após o levantamento de vários dados, de modo a se conhecer a dimensão do problema, os prognósticos para o futuro e os recursos humanos, materiais e financeiros de que se dispõe ou que poderão ser obtidos.

No Ceará, o Decreto Nº 29.306, de 05 de junho de 2008 apresenta, no Anexo III, o Termo de Referência para Elaboração e Apresentação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), o qual disponibiliza os itens imprescindíveis que compõem o Diagnóstico (Quadro 9).

Item	Explicação da Composição do Item
1. Caracterização do Município	Aspectos Físicos Ambientais, socioeconômicos, estrutura urbana e infra-estrutura. No caso de soluções consorciadas, a caracterização deverá ser regionalizada.
2. Caracterização dos Resíduos	Estimativas de quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados (geração “per capita”, taxa de crescimento populacional, taxa de incremento do serviço de limpeza pública, a partir dos percentuais, tendo como objetivo a universalização dos serviços e a taxa de incremento da geração “per capita” de resíduos sólidos urbanos); composição física percentual (média dos diversos tipos de resíduos sólidos), distribuição dos resíduos sólidos urbanos por categoria.
3. Aspectos Legais	Levantamento e análise das disposições legais existentes (normas, regulamentações), incluindo contratos de execução de serviços por terceiros sobre a limpeza urbana.
4. Estrutura Administrativa	Identificação da estrutura organizacional atual dos serviços de limpeza e respectivos recursos humanos (especificando número de funcionários por função, inclusive, aqueles terceirizados)
5. Aspectos Operacionais	Identificação e análise da atual estrutura operacional (sistema de coleta, destinação final, limpeza pública, estrutura operacional da limpeza urbana)
6. Aspectos Sociais	Descrição das formas existentes de participação social nos serviços de limpeza urbana, por meio de conselhos municipais, conselhos administrativos, parcerias com entidades e instituições para execução de atividades e envolvimento em programas educativos, caso existentes; apresentação de informações relativas à existência de catadores no local de disposição final e nas ruas (quantidade de famílias, associações ou cooperativas, trabalho infantil e intermediários).
7. Estrutura Financeira	Descrição da remuneração, custeio e investimentos na limpeza urbana municipal.
8. Educação Ambiental e Mobilização Social	Informação da existência de programas ou ações de educação ambiental e de mobilização social em desenvolvimento no município.
9. Reciclagem dos Resíduos	Informação das ações existentes no âmbito municipal ou na iniciativa privada.

Quadro 9 - Itens do diagnóstico do PGIRSU, de acordo com o termo de referência.

Fonte: CEARÁ (2008).

Após o completo levantamento das informações relatadas acima, procede-se a fase posterior, isto é, as proposições futuras do PGIRSU. Castilhos Junior et al., (2003), referindo-se ainda da passagem das fases do diagnóstico para o prognóstico, arremata:

[...] Esta primeira fase subsidiará a elaboração do prognóstico contendo a concepção e o desenvolvimento do plano de gerenciamento. A concepção, as proposições e as alternativas apresentadas no plano fundamentam-se em princípios e diretrizes de políticas públicas existentes ou a serem propostas que precisam estar claramente mencionadas no texto do plano.

Assim, os gestores públicos municipais precisam estabelecer suas diretrizes, objetivos e metas na área de resíduos sólidos. Infelizmente, constata-se que não há esta cultura de planejamento de políticas nos municípios, os quais preferem adotar medidas improvisadas e sem critérios técnicos em sua operacionalização. Assim, raros municípios passam para a etapa dos prognósticos, os quais sintetizam o compromisso dos gestores para o futuro. Para aprofundar esta fase do plano, CEMPRE (2002) sugere que:

Ele deve ser iniciado com a definição das ações que o município pretende realizar. É muito importante que essas ações sejam vistas como metas a serem alcançadas a curto, médio e longo prazo, já que nem sempre é possível alcançá-las todas ao mesmo tempo.

O mesmo autor propõe ainda que sejam priorizadas as ações regionalizadas, tais como parcerias, consórcios ou outra forma de solução conjunta; do mesmo modo, para dotar a escolha da alternativa mais viável, propõe selecioná-las observando-se os seguintes critérios: econômico - financeiro, ambiental, social e político-gerencial.

Não se conformando ainda somente com esses critérios, CEMPRE (2002) ressalta que para oferecer mais sofisticação a esse processo, também se pode utilizar técnicas modernas como a de cenários ou o estudo do ciclo de vida. Esta última compõe-se basicamente de três etapas: definição dos objetivos e metas, inventário e avaliação e interpretação dos impactos gerados.

Carvalho Junior e Nogueira (2003) observam que as proposições devem se orientar pelas seguintes diretrizes: articulação intersetorial; incentivo à minimização, segregação e a redução do volume dos resíduos sólidos e a definição da origem dos recursos necessários para a manutenção e operação do tratamento e da disposição final.

Convém notar que no Anexo III do Decreto Estadual N.º 29.306/2008, as proposições vêm referenciadas com o nome de Plano de Ação. No Quadro 10, sintetizam-se as partes deste Plano de Ação:

Itens	Explicação da Composição do Item
1. Forma de Execução dos Serviços	Apresentação do modelo de execução dos serviços sob os aspectos operacionais e financeiros para as seguintes atividades: coleta de resíduos sólidos urbanos domiciliares e comerciais; dos serviços de saúde, dos resíduos especiais, dos resíduos sólidos depositados em caçambas estacionárias; varrição e limpeza de vias e logradouros públicos; operação dos equipamentos de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos e das demais unidades destinadas à recepção, triagem de resíduos (recicláveis ou compostáveis) que vierem a ser propostos; bem como a recuperação de áreas irregulares de disposição final (lixões).
2. Estrutura Operacional	Apresentação das alternativas relacionadas aos sistemas de acondicionamento, coleta, reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares, comerciais e especiais) e os equipamentos de apoio operacional.
3. Aspectos Organizacionais	Apresentação do modelo de estrutura organizacional para a forma selecionada de execução dos serviços, contemplando organograma funcional, competência dos diversos órgãos e dimensionamento de pessoal, bem como os instrumentos de viabilização da participação/controle social nessa estrutura.
4. Aspectos Legais	Apresentação dos instrumentos legais de forma a oferecer suporte adequado ao funcionamento do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (SGIRSU), em conformidade com a legislação normas vigentes.
5. Remuneração e Custeio	Apresentação do custeio do SGIRSU, compatibilizando-o com as formas legais de arrecadação existentes (taxas, prestação de serviços e preços públicos) ou propostas de arrecadação e remuneração dos serviços, bem como o estudo de viabilidade econômica para a comercialização do material reciclável e do composto gerado.
6. Programa de Implementação do Plano	Apresentação do programa de implantação do sistema, acompanhado de cronograma físico-financeiro.
7. Plano Social	Apresentação de programas de inserção social para as famílias de catadores, onde for identificada presença deles, incluindo ações de ressocialização para crianças e adolescentes, promovendo seu retorno à escola, devendo também envolver os grupos afetados e a comunidade interessada.
8. Programa de Educação Ambiental	Planejamento das atividades de educação ambiental
9. Documentação Fotográfica	Apresentação especificada de cada fotografia
10. Referências Bibliográficas	Relação das referências consultadas, incluindo a citação das fontes pesquisadas (textos, desenhos, mapas, gráficos, tabelas, fotografias, etc.).

Quadro 10 - Partes do plano de ação do PGIRSU no termo de referência do Ceará.

Fonte: CEARÁ (2008).

3.10 Consórcios Públicos para Resíduos Sólidos

Com relação ao tema Consórcios Públicos, CIDADES (2009) relata que o Governo do Estado do Ceará realizou estudos diagnósticos nos anos de 2005 a 2006, por meio de contratação de empresa espanhola, objetivando conhecer, identificar e, posteriormente, implantar política de destinação final de resíduos sólidos em todo o Estado do Ceará, com a finalidade de minimizar os impactos ao meio ambiente e a saúde, causados pelos lixões.

Segundo o mesmo autor, foi possível identificar a necessidade de implantação de trinta aterros de forma regionalizada, dentro dos mais rigorosos critérios da legislação ambiental e normas aplicadas à matéria.

Pela característica regionalizada dos aterros a serem implantados, o modelo de gestão escolhido foi o de Consórcios Públicos, que preserva a autonomia dos entes federados e são disciplinados pela Lei 11.107 de 06 de abril de 2005 e de seu Decreto Regulamentar nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007.

Além de assegurar a autonomia federativa, este modelo vem se mostrando nas demais regiões brasileiras o mais eficaz por garantir maior transparência e economia de escala, principalmente para os pequenos municípios, com escassa arrecadação de recursos.

Para dar início à referida política de destinação dos resíduos sólidos, a Secretaria das Cidades do Ceará contratou empresa de consultoria em 2008 e foi emitida ordem serviço para a formação dos primeiros 8 (oito) consórcios para os municípios de Camocim, Limoeiro do Norte, São Benedito, Pacatuba, Jaguaribara, Crato, Tauá e Sobral, compreendendo sessenta municípios.

Em 2009, havia a previsão de editais de licitação para mais 15 consórcios que contemplariam 92 municípios, e teriam como sedes municipais: Acaraú, Aracati, Assaré, Canindé, Cascavel, Crateús, Icó, Iguatu, Itapajé, Itapipoca, Milagres, Nova Russas, Pacajus, Pires Ferreira e Quixadá.

Conforme CIDADES (2009) já existiam 4 (quatro) consórcios constituídos pelos próprios municípios no Ceará, totalizando 23 municípios, a saber: Baturité (Acarape, Aracoiaba, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti, Redenção e Aratuba), Paracuru (Paracuru, Paraipaba, São Gonçalo do Amarante e Trairi), Pedra Branca (Boa Viagem, Deputado Irapuã Pinheiro, Milhã, Mombaça, Pedra Branca, Senador Pompeu e Solonópole) e Viçosa do Ceará. (Tanguá e Viçosa do Ceará).

Portanto, somando-se a quantidade prévia de municípios consorciados (23) com os previstos para formação, auxiliados pelo Governo do Estado, chega-se ao total 175 municípios. Levando-se em consideração o total de 184 municípios cearenses, denota-se a seriedade e empenho do Estado em operacionalizar a organização de consórcios públicos intermunicipais, adotando-se como a forma principal de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Entretanto, a operacionalização dos consórcios encontra-se em ritmo lento.

3.11 Caracterização da Área de Estudo

3.11.1 Aspectos geográficos

A área estudada compõe a Microrregião Administrativa 4 do Estado do Ceará, no extremo noroeste, limitando-se ao norte com o oceano Atlântico e a oeste, com o Estado do Piauí, entre as microrregiões 3 e 5 ,conforme é mostrado na Figura 8.

Os municípios pertencentes à área de estudo são Barroquinha, Camocim, Chaval, Granja, Uruoca e Martinópolis, abrangendo uma área total de 5.438,4 Km². Comparando-se com área total do Ceará, de 148.825,6 km², a área estudada ocupa 3,65%.



Figura 8 - Mapa administrativo do Ceará. Fonte: Disponível em: < <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/117.htm>> Acesso em: 20 mar.2010.

Segundo PROINTEC (2005), a região estudada apresenta clima tropical quente semi-árido brando, salvo a área mais do interior do município de Granja que é tropical quente sub-úmido. A temperatura média da região oscila entre os 26° e 28°C. A pluviosidade é de aproximadamente 1.100 mm, que se concentra no período entre os meses de janeiro e maio. As características ambientais da região são variadas, conforme apresenta a Figura 9. O relevo predominante é o da planície litorânea e tabuleiros pré-litorâneos, enquanto que a vegetação mais característica é o complexo vegetacional litorâneo.

Município	Relevo	Solos	Vegetação
Barroquinha	Planície litorânea, Glacis pré-litorâneo dissecado em interflúvios tabulares	Solonchak. Areias quartzosas marinhas. Planossolo solódico. Podzólico vermelho-amarelo. Solos indiscriminados de mangue.	Complexo vegetacional da região litorânea, Cerrado.
Camocim	Planície litorânea e tabuleiros pre-litorâneos	Areias quartzosas marinhas, Solos indiscriminados de mangues. Planossolo solódico, Podzólico vermelho-amarelo. Solonchak e Solonetz Solodizado	Cerrado, Complexo vegetacional da região litorânea Floresta perenifólia Paludosa marítima
Chaval	Glacis pré-litorâneos dissecados em interflúvios tabulares	Solos Litólicos Solos indiscriminados de mangue. Planossolo solódico Podzólico vermelho-amarelo Solonchak	Solonetz Solodizado Floresta perenifólia Paludosa marítima
Granja	Glacis pré-litorâneos dissecados em interflúvios tabulares. Planície Litorânea	Areias quartzosas distróficas, Solos Litólicos Planossolo solódico, Podzólico vermelho-amarelo. Solonchak e Solonetz Solodizado	Complexo vegetacional da região litorânea, Cerrado e Floresta caducifólia espinhosa
Martinópolis	Depressões sertanejas Tabuleiros pre-litorâneos	Solos Litólicos Planossolo solódico, Podzólico vermelho-amarelo. Solonetz Solodizado	Caatinga arbustiva aberta Caatinga arbustiva densa Cerrado Complexo vegetacional da região litorânea.
Uruoca	Depressão sertaneja	Solos Litólicos Planossolo solódico, Podzólico vermelho-amarelo.	Caatinga arbustiva densa Complexo vegetacional da região litorânea, Floresta mixta Dicotilo-Palmácia

Fonte: FUNCEME/IPECE. 2005

Figura 9 - Características ambientais dos municípios em 2005. Fonte: PROINTEC (2005).

Ao observar os dados geográficos, depreende-se que, se a solução adotada para a disposição final de resíduos sólidos for o aterramento em aterro sanitário, este deverá se localizar, preferencialmente, em áreas não-litorâneas, ou seja, mais para o interior dessas cidades, para se resguardar os tabuleiros pré-litorâneos, os quais são caracterizados por serem locais de recarga de aquíferos, com dunas, falésias e planícies litorâneas com grande permeabilidade.

Ressalte-se que, além das Áreas de Preservação Permanentes (APPs), as áreas litorâneas dos municípios de Camocim, Granja e Barroquinha possuem em seus territórios Áreas de Proteção Ambiental (APA) municipais e estaduais.

3.11.2 Aspectos demográficos

Segundo a Tabela 9, observa-se que os municípios maiores em área territorial e população são Camocim e Granja, com 61.278 e 53.952 habitantes, estimados em 2009, e 1.123,9 Km² e 2.697,2 Km², respectivamente.

Os municípios de Barroquinha, Chaval, Martinópolis e Uruoca apresentam populações parecidas, com pouco mais de 10 mil habitantes.

Tabela 9 - Indicadores demográficos dos municípios em 2008 e 2009.

Municípios	População (1)	Área em Km²	Estimativa da população em 2009 (2)
Camocim	58.534	1.123,9	61.278
Barroquinha	14.824	383,4	15.558
Chaval	12.214	238,2	12.644
Granja	51.376	2.697,2	53.952
Martinópolis	10.301	298,9	11.118
Uruoca	12.714	696,8	13.820
Total	159.963	5.438,4	168.370

Fonte: IPECE (2010).

(1) População residente recenseada em 2007 (contagem da população pelo IBGE).

Inclusive a população estimada nos domicílios fechados.

(2) Estimativa da população em 1º de julho de 2009.

Entretanto, ao observar a Tabela 10, que mostra a taxa de urbanização e taxa média geométrica de crescimento anual, retirados do Censo do IBGE (2000), notam-se duas características importantes: Granja era considerada uma cidade rural (46,5%) enquanto que o município de Martinópolis apresentava simultaneamente as maiores taxas de urbanização (75,4%) e taxa de crescimento vegetativo anual (3,3%).

Tabela 10 - Taxa de urbanização e taxa média geométrica de crescimento anual dos municípios em 2000.

Municípios	Taxa de Urbanização (%) 2000	Taxa média geométrica de crescimento anual 1991/2000 (%)
Camocim	73,4	0,9
Barroquinha	65,3	0,8
Chaval	69,9	1,6
Granja	46,5	1,7
Martinópolis	75,4	3,3
Uruoca	53,3	1,3
Média	63,97	1,6

Fonte: IPECE (2010).

Os dados acima são relevantes quando se deseja dimensionar e escolher uma área de disposição final de resíduos, ou seja, o município de Martinópolis terá maiores dificuldades nessa questão, pois é um município de dimensões pequenas (298,9 km²), altamente urbanizado (75,4%) e com o maior índice de crescimento vegetativo da população (3,3%).

A Figura 10 demonstra a densidade demográfica dos municípios estudados. Os dados corroboram as informações acima - relativas à urbanização e área geográfica - de que as cidades de Granja e Uruoca são as menos adensadas, respectivamente com 18 hab./km² e 16,5 hab/km². Esse dado pode acarretar maiores custos ao gerenciamento, na proporção em que os núcleos populacionais possam estar muito distantes do local de disposição final, encarecendo as despesas com transporte, combustível e equipamentos.

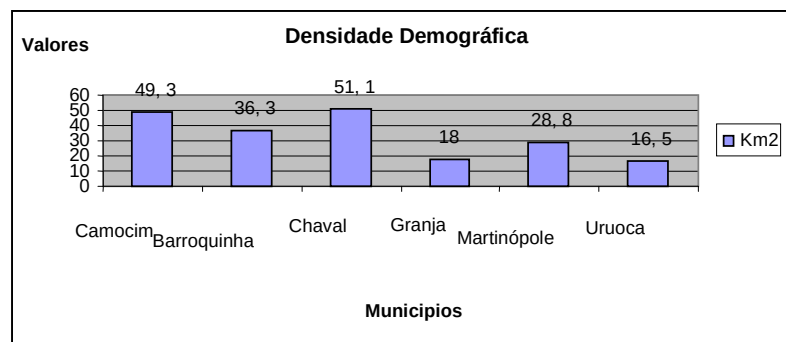


Figura 10 - Densidade demográfica dos municípios em 2008. Fonte: Adaptado de IPECE (2008).

3.11.3 Aspectos sanitários

Quanto aos aspectos de saneamento básico, foram encontradas nessa região, em 2007, taxas médias baixíssimas de abastecimento de água (59,4%), de cobertura de esgotamento sanitário (9,85%) e, em 2000, de 41,20% a 56,60%, de coleta de resíduos sólidos apresentando níveis considerados alarmantes, mostrados na Tabela 11.

Tabela 11 - Aspectos de saneamento básico dos municípios em 2007 e 2008.

Municípios	Taxa de Cobertura de Água 2007 (%)	Taxa de Cobertura urbana de Água 2008 (%)	Taxa de cobertura de Esgoto 2007 (%)	Taxa de cobertura de Esgoto 2008 (%)	Intervalo de Taxa de Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos (%) (2000) (1)
Camocim	76,8	89,6	27,4	11,7	70,01 a 80
Barroquinha	61,9	96,1	11,4	- (3)	13,53 a 30
Chaval	56,4	95,5	0 (2)	10,1	13,53 a 30
Granja	28,8	82,8	0 (2)	- (3)	30,01 a 50
Martinópolis	70	61,7	0 (2)	- (3)	50,01 a 70
Uruoca	62,5	95,5	20,3	21,2	70,01 a 80
Média	59,4	86,8	9,85	7,1	41,20 a 56,60

Fonte: IPECE (2009 e 2010).

(1) Mapa de serviço de coleta de lixo (2000). Disponível em:

<<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo4/43/436.htm>>

(2) O dado existe, mas seu valor é inferior à metade da unidade adotada.

(3) O fenômeno não existe.

Por mais impactantes que sejam os dados apresentados, é preciso destacar os municípios de Barroquinha, Granja e Martinópolis, que possuem, em esgotamento sanitário, taxa considerada zero e/ou não existente, nos anos de 2008 e 2009, respectivamente.

Saliente-se ainda que, excetuando-se Chaval (10,1%) e Uruoca (21,2%), os outros municípios apresentaram decréscimos na taxa de esgotamento sanitário, de 2007 para 2008, podendo-se deduzir que não houve investimentos públicos no setor para compensar o aumento populacional, ocasionando a redução da média nessa variável para os municípios da microrregião de 9,85% para 7,1%.

Para sintetizar melhor o aspecto da taxa de esgotamento sanitário, a Figura 11 apresenta uma visão do conjunto das cidades analisadas. Isso se torna mais prejudicial ao meio ambiente e à saúde da população, pois se alia com a baixa taxa média de coleta de resíduos sólidos (menos de 60%), provocando verdadeiro caos sanitário nas cidades.

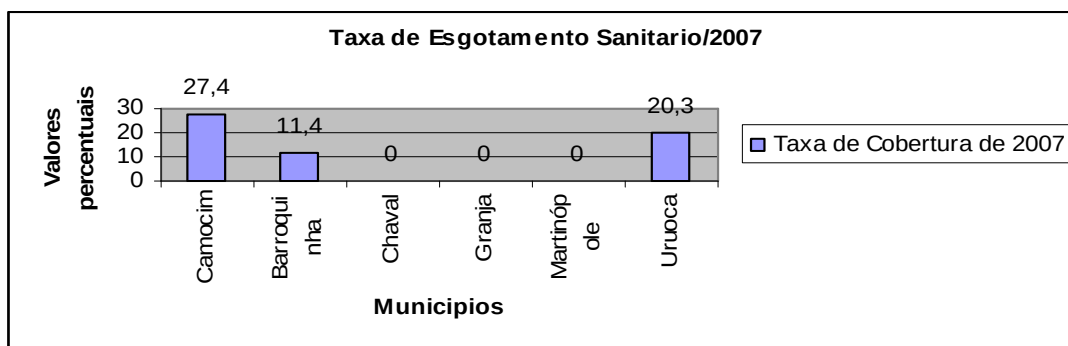


Figura 11 - Taxa de esgotamento sanitário dos municípios em 2007. Fonte: Adaptado de IPECE (2008).

Na variável de abastecimento de água, houve consideráveis acréscimos nos municípios, exceto Martinópolis, que apresentou decréscimo de 2008 para 2009, reduzindo de 70% para 61,7%, confirmando-se o fato já mencionado dessa cidade ter apresentado, em 2000, maior taxa de crescimento vegetativo anual, de 3,3%.

Convém observar que a nomenclatura dessa variável de abastecimento de água foi alterada em 2009, com a adição do termo “urbano”. Portanto, não se pode deduzir se as comparações são verossímeis, pois não se sabe se houve também mudanças na metodologia da pesquisa do IPECE.

Quanto à variável coleta de resíduos, os dados da fonte datam de 2000, talvez pelo fato do acontecimento do Censo nesse ano. Os municípios de Barroquinha, Chaval e Granja apresentavam taxas de coleta de lixo menor que 50%. Camocim e Uruoca são cidades que apresentaram maiores taxas de coleta de resíduos (70 a 80%).

3.11.4 Aspectos de economia e finanças

Os índices mais importantes de economia e finanças são mostrados nas Tabelas 12, 13 e 14, que mostram dados do PIB, PIB *per capita* e a composição da receita de cada um dos seis municípios. Os dados mais atualizados são os divulgados no Perfil Básico Regional do IPECE dos anos de 2008 e 2009.

O Produto Interno Bruto (a soma de todas as riquezas geradas nos municípios) está mostrado na Tabela 12, juntamente com o PIB *per capita*, o qual se forma pela divisão do PIB Total pelo número de habitantes nos municípios.

Tabela 12 - PIB total e PIB *per capita* dos municípios em 2005 e 2007.

Municípios	PIB a preços de mercado (R\$ mil)- 2005	PIB a preços de mercado (R\$ mil)- 2007	PIB <i>per capita</i> (R\$ 1,00)-2005	PIB <i>per capita</i> (R\$ 1,00) -2007
Camocim	186.798	213.479	3.209	3.651
Barroquinha	38.341	43.194	2.637	2.916
Chaval	29.731	32.282	2.258	2.643
Granja	85.333	119.037	1.614	2.315
Martinópolis	14.453	20.350	1.452	1.975
Uruoca	19.379	30.532	1.580	2.354
Total	374.035	458.874	Média: 2.125	2.642

Fonte: Adaptado de IPECE (2008 e 2009).

A partir da Tabela 12, verifica-se que o município de Camocim, nos anos de 2005 e 2007, sobressai-se nas duas variáveis do PIB, comparando-se com os outros municípios da microrregião.

Entretanto, tomando-se apenas o PIB *per capita*, os valores apresentados ainda são muito inferiores à média do Estado, que segundo IPECE (2010), em seu Boletim de Conjuntura Econômica está em R\$ 7.385,00. Por meio da Figura 12, que mostra dados do PIB em 2005, pode-se averiguar o fato de que Camocim, na região estudada, configura-se como a cidade com mais recursos econômico - financeiros.

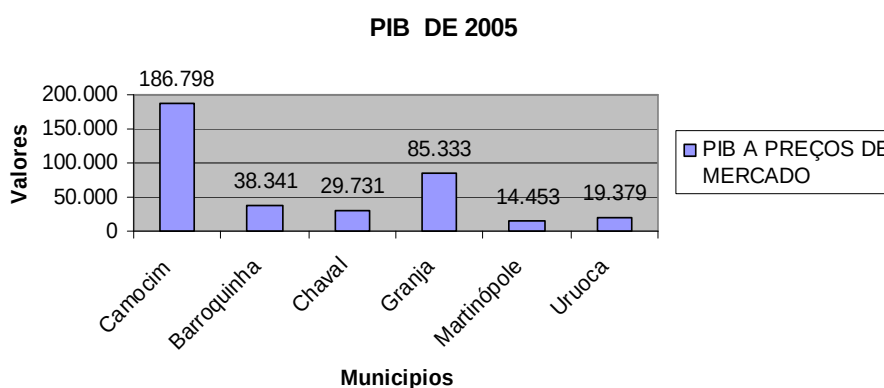


Figura 12 - PIB dos municípios de 2005 em R\$ (mil). Fonte: Adaptado de IPECE (2008).

A partir da Tabela 13, pode-se verificar que, em 2006, não havia dados do Orçamento Municipal disponíveis de Granja e Martinópolis. Essa falta de transparência das informações sobre o orçamento pode ser considerada um fato deletério ao sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. Os custos com a limpeza pública e coleta de resíduos domiciliares devem estar previstos em orçamento, para que se evite a descontinuidade desses serviços, podendo causar graves danos à saúde pública e ao equilíbrio ambiental.

Tabela 13 - Receita total orçamentária municipal arrecadada em 2006 e 2008.

Municípios	Total de 2006 (R\$ mil)	Total de 2008 (R\$ mil)
Camocim	31.212	46.297
Barroquinha	11.732	17.841
Chaval	10.685	14.819
Granja	(*)	42.784
Martinópolis	(*)	13.298
Uruoca	13.772	17.770

Fonte: Adaptado de IPECE/2008.

(*): Dado desconhecido, podendo o fenômeno existir ou não existir.

Quanto à receita estadual arrecadada, que está apresentada na Tabela 14, vislumbra-se novamente uma superioridade de arrecadação no município de Camocim (maior do que a soma de todos os outros 5 municípios). De fato, Camocim possui pólo pesqueiro bastante avançado, bem como é considerada cidade turística em desenvolvimento, fatos que podem explicar essa arrecadação superior, principalmente com relação ao ICMS.

Tabela 14 - Receita estadual arrecadada em mil R\$ em 2008.

Municípios	Total (1)	Tributária (2)	ICMS (3)	ICMS / Total (%) - (3/1)
Camocim	4.816	4.270	3.412	70,84
Barroquinha	137	137	80	58,39
Chaval	225	225	163	72,44
Granja	989	989	697	70,47
Martinópolis	119	119	66	55,46
Uruoca	171	171	89	52,04

Fonte: Adaptado de IPECE (2010). Nota: Não foram considerados ajustes e anulações de receitas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Quanto à abordagem, a pesquisa classifica-se por ser qualitativa, ou seja, não tem a pretensão de empregar procedimentos estatísticos para explicar as variáveis intervenientes na pesquisa.

Por outro lado, Rodrigues (2006) afirma que o pesquisador, nesse tipo de pesquisa, tenta descrever a complexidade de hipóteses, analisar a interação entre as variáveis e interpretar dados, fatos e teorias.

No estudo foi utilizada abordagem sistêmica com a finalidade de analisar as questões referentes ao planejamento do poder público para o setor de resíduos sólidos, os instrumentos de gestão dos resíduos, as etapas do sistema de gerenciamento, identificando os pontos críticos do processo de gestão e gerenciamento nos 6 (seis) municípios cearenses da Microrregião Administrativa 4 do Estado do Ceará. Procurou-se também analisar a inter-relação desse segmento com os problemas ambientais e sociais provenientes dos resíduos sólidos urbanos.

A primeira parte da metodologia utilizada, chamada de pesquisa exploratória, visando obtenção dos dados, foi realizada de duas formas: indireta e direta. Na primeira, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, com a análise de informações em livros técnicos, revistas, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, bem como a pesquisa documental englobou leis, decretos, resoluções, relatórios técnicos, planos, e demais documentos de órgãos públicos estaduais, federais e municipais. Na forma direta, foi realizada pesquisa de campo nos municípios de Camocim, Barroquiha, Chaval, Granja, Martinópolis e Uruoca.

Essa região foi escolhida tendo em vista os baixos indicadores socioeconômicos e sanitários detectados na pesquisa documental de dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os principais documentos analisados foram os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios escolhidos, cedidos para pesquisa pelos órgãos: Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente do Ceará (CONPAM) e Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE). Vale salientar que a pesquisa documental desses planos começou tão logo os municípios entregaram aos órgãos ambientais do Estado, em agosto de 2008.

O segundo momento da pesquisa caracterizou-se pela pesquisa descritiva. Para esse tipo de estudo, Rodrigues (2006) e Gil (1999) mencionam que o pesquisador procura observar, registrar, analisar e interpretar os fenômenos por meio de técnicas padronizadas de coleta de dados, proporcionando obtê-los e analisá-los sem manipular o fenômeno, ou seja, constata e avalia as relações à medida que as variáveis se manifestam espontaneamente.

Cumprir observar que a pesquisa descritiva foi embasada nas pesquisas de campo às quais foram agendadas previamente, no mês de janeiro de 2009, com os responsáveis pela gestão e gerenciamento de resíduos de cada município visitado. Nesse primeiro contato, foram utilizadas para o planejamento e organização das visitas, as instalações e dependências do CONPAM, o qual disponibilizou aparelhos telefônicos, fax e acesso à internet, bem como o veículo, câmera fotográfica e aparelho GPS para registro de dados coletados em campo.

Durante o estudo de campo, realizado de 16 a 21 de junho de 2009, foram obtidos dados por meio de 2 (duas) técnicas de pesquisa: observação e aplicação de formulário. Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2006) observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um objeto para dele obter um conhecimento claro e preciso.

Rodrigues (2006) complementa afirmando que a observação consiste em uma técnica de coleta de dados a partir da observação e do registro, de forma direta, do fenômeno ou fato estudado. A observação caracterizou-se por ser individual e não-participante, isto é, o pesquisador manteve-se na posição de observador e expectador, evitando se envolver ou deixar-se envolver com o objeto da observação.

Gil (1999) também corrobora a conceituação acima, entretanto ele prefere denominá-la de observação simples, afirmando que, embora ela possa ser caracterizada como espontânea, informal, não planejada, coloca-se num plano científico, pois vai além da simples constatação dos fatos. Ele ainda menciona que, em qualquer circunstância, exige-se um mínimo de controle e obtenção dos dados, que são analisados e interpretados, conferindo sistematização e controle requeridos em procedimentos científicos.

Além da observação, a segunda técnica de pesquisa utilizada durante a pesquisa de campo foi a aplicação de formulários. Saliente-se que esse instrumento de coleta de dados foi elaborado por equipe, formada por técnicos estaduais do Sistema CONPAM/SEMACE, com foco na análise local dos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. Pode-se afirmar que o conteúdo do Formulário reflete e obedece ao Termo de Referência disposto no Anexo III do Decreto N.º 29.306/2008.

Todavia, preferiu-se reelaborá-lo para sintetizá-lo aos pontos específicos abordados no estudo sobre resíduos sólidos urbanos, conforme conceituação desse tipo de resíduos da Lei Nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Portanto, por questões de índole metodológica e práticas, não foram analisados os RSS, RSI e RCD. Os tópicos sintetizados dos RSU referem-se à:

- Gestão de resíduos sólidos, com 3 (três) variáveis, arranjos institucionais, instrumentos legais e mecanismos de financiamento;
- Gerenciamento de resíduos sólidos, com 4 (quatro) etapas, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento e disposição final.

Segundo Rodrigues (2006), o formulário é um instrumento utilizado para a coleta de dados e deverá ser aplicado a um determinado número de informantes. Já Cervo, Bervian e da Silva (2006) afirmam que o formulário é uma lista informal, catálogo ou inventário, destinado à coleta de dados resultantes quer de observações quer de interrogações, e seu preenchimento é feito pelo próprio investigador.

Na pesquisa, ele foi utilizado conforme essa última definição, ou seja, para observações da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos e para indagações aos responsáveis municipais (secretários municipais de obras ou de infra-estrutura). Em pesquisas científicas, o formulário é utilizado para a obtenção de informações, geralmente para a solução de um problema.

A terceira e última parte caracterizou a pesquisa em si, isto é, consolidou-se como o estudo de caso dos municípios integrantes da Microrregião Administrativa 4 do Ceará. Gil (1999) diz que o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado [...]

A técnica utilizada no estudo de caso foi a análise e síntese. Segundo Rodrigues (2006), analisar é decompor um todo em suas partes, fragmentar um objeto em seus elementos constituintes. O objetivo de se analisar um fenômeno é chegar à síntese, que consiste em recompor o objeto em seus elementos formadores, a fim de compreendê-lo em sua totalidade, em seu conjunto.

Cervo, Bervian e da Silva (2006) acrescentam ao afirmar que o conhecimento de um objeto não se limita ao conhecimento minucioso de suas diversas partes; deve-se ainda saber o lugar que ele tem no conjunto e a parte que toma na ação global, por isso, à análise deve seguir-se a síntese.

Ainda segundo os mesmos autores, a análise e a síntese racionais só podem ser feitas mentalmente[...]A análise é uma espécie de indução; parte-se do particular, do complexo, para o princípio geral e mais simples. A síntese é uma espécie de dedução; vai do mais simples ao mais complexo.

Portanto, o processo metodológico deste trabalho seguiu as seguintes etapas:

1ª) Levantamento Bibliográfico, por meio de artigos, legislação, publicações diversas, livros, dissertações, documentos públicos, relatórios de visitas de campo; etapa necessária para subsidiar os assuntos pertinentes à definição, classificação e gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

2ª) Visita de campo, com observação e aplicação do Formulário do Plano de Ação do PGIRSU;

3ª) Análise e Síntese dos dados coletados.

Nas pesquisas documentais dos PGIRSUs, obteve-se a autorização escrita para análise e utilização, conforme OFÍCIO Nº 455/10/GAB-COPAM do CONPAM, datado de 24 de maio de 2010.

4.1 Análises dos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

Esta etapa consistiu na análise documental dos Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para a verificação das proposições do Plano de Ação com relação à Estrutura Operacional. Segundo CEARÁ (2008):

A implantação de um PGIRSU demonstra compromisso da administração pública com a causa sócio-ambiental e deve ser amplamente divulgada e comemorada por todos, pois as ações desenvolvidas e os resultados alcançados têm a parte de cada um, servidores públicos, segmentos organizados da sociedade e a população em geral.

A estrutura operacional destinou-se a apresentação das alternativas relacionadas aos sistemas de acondicionamento, coleta, reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares, comerciais e especiais) e os equipamentos de apoio operacional. Neste sentido, procurou-se obter as seguintes informações básicas:

- Quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na coleta de resíduos sólidos urbanos;
- Existência da coleta sistemática e a coleta seletiva;
- Local de Disposição final dos Resíduos sólidos.

A análise documental dos Planos dos 6 municípios da pesquisa restringiu-se à avaliação do Plano de Ação, que era, por assim dizer, as proposições futuras para as cidades. Foram avaliadas especificamente 3 partes: estrutura operacional (equipamentos e funcionários), coleta sistemática e seletiva e disposição final de resíduos sólidos.

4.2 Elaboração e Avaliação do Formulário

Por meio de instrumento de obtenção de dados, em forma de Formulário do Plano de Ação do PGIRSU (Anexo A), elaborado pelos técnicos do Sistema CONPAM/SEMACE, procurou-se delimitar todos os aspectos que compõem o Plano de Ação. Houve maior atenção à parte da estrutura operacional, porque esta delimita a real execução, ou não, dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos. O Formulário é composto de duas partes: informações gerais dos municípios e estrutura operacional de resíduos sólidos.

I) Informações gerais do município;

II) Estrutura Operacional:

- Estrutura Organizacional;
- Caracterização do Órgão Gestor;
- Quantidade de Funcionários;
- Controle Social;
- Estudos Técnicos para a Gestão de Resíduos Sólidos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Remuneração e Custeio do SGIRSU;
- Legislação que Regulamente o SGIRSU;
- Descrição dos Serviços de Coleta de RSS;
- Descrição dos Serviços de Coleta de RCD;
- Descrição dos Serviços de Coleta de RSI;
- Descrição do Tratamento e da Disposição Final de Resíduos Sólidos;
- Caracterização das unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- Participação em Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos.

Este Formulário foi testado pelo CONPAM com 88 municípios que participaram de Oficina de Avaliação para Implementação dos PGIRSU, realizada em Fortaleza, no mês de março de 2009. Todos os 184 municípios cearenses foram convidados para esse evento. Da microrregião 4, somente o município de Barroquinha compareceu.

De posse desse teste, o pesquisador optou por sintetizá-lo aos pontos principais abordados nessa pesquisa, até porque se demonstrou, no teste realizado, a inviabilidade parcial de sua aplicação pelo fato de ele ser extenso, complexo, detalhado e com linguagem técnica, o que resultou na inacessibilidade de domínio técnico do assunto por parte de parcela dos gestores públicos municipais.

Assim, os tópicos escolhidos para aplicação em campo foram: estrutura organizacional; caracterização do órgão gestor; quantidade de funcionários; remuneração e custeio do SGIRSU; legislação que regulamente o SGIRSU; descrição do tratamento e da disposição final de resíduos sólidos; caracterização das unidades de disposição final de resíduos sólidos e participação em consórcio intermunicipal de resíduos sólidos.

4.3 Planejamento e Aplicação dos Formulários

Em janeiro de 2009, começaram os contatos para planejar e organizar a pesquisa de campo e aplicação dos formulários. O CONPAM disponibilizou recursos técnicos para essa atividade, que foram os contatos com as prefeituras, aparelhos telefônicos, fax e acesso à internet para envio de e-mails aos responsáveis pela gestão e gerenciamento de resíduos.

Saliente-se que essa etapa não foi das mais fáceis, dadas as dificuldades operacionais dos municípios na recepção e compreensão da proposta. Por vezes, tornou-se difícil e demorado identificar os responsáveis pelo setor de resíduos sólidos, principalmente para as prefeituras que mudaram seus gestores municipais, por ocasião das eleições municipais de 2008.

Apesar das dificuldades encontradas, no período de 16 a 21 de junho de 2009, aconteceram as visitas de campo para avaliação dos PGIRSU dos seis municípios analisados. A aplicação do formulário contou com a colaboração de uma técnica da SEMACE. Para cada município correspondeu um formulário que foi aplicado com o gestor da área de resíduos sólidos, que, na maioria dos municípios, foi representado pelo secretário municipal de obras e/ou infra-estrutura.

4.4 Visita de Campo

A visita de campo, ou melhor, a pesquisa de campo durou um dia para cada município e contou com a colaboração de técnica da SEMACE, que também ajudou na aplicação dos formulários. Houve planejamento e o agendamento prévio com as prefeituras municipais nos meses anteriores, de janeiro a março de 2009. O roteiro esquematizado para cada uma das visitas de campo consistiu de 3 partes:

I. Visita à Prefeitura Municipal ou Órgão responsável pelo gerenciamento de resíduos sólidos, para indagação de três pontos principais pesquisados: estrutura operacional de gerenciamento, existência de coleta sistemática e seletiva; e identificação do local de disposição final de resíduos sólidos municipais;

II. Recebimento e análise de documentos para averiguação dos tópicos relatados, tais como: contratos com as empresas de coleta de resíduos, normas municipais de resíduos sólidos, programa de limpeza pública municipal, projetos de coleta seletiva e /ou comprovantes de vendas de materiais recicláveis, licenças de instalação ou operação de aterro sanitário, dentre outros;

III. Constatação dos locais de armazenamento de equipamentos, principalmente os veículos utilizados na coleta de resíduos, de cooperativa de catadores de recicláveis e do local de disposição final. Alguns desses locais foram georreferenciados e fotografados, com equipamentos do Sistema CONPAM/SEMACE.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise Municipal da Gestão e do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

a) Camocim

Camocim pode ser considerado o município mais desenvolvido economicamente da Microrregião Administrativa 4 do Ceará. No ano de 2008, foi apresentado para apreciação dos órgãos ambientais do estado seu PGIRSU, que foi elaborado por técnicos da própria Prefeitura Municipal, e que apresentava as características da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos. Antes, porém, convém melhor identificar o município em suas características mais específicas, como descritas abaixo.

Camocim foi criado pela Lei Provincial Nº 2.162, de 17 de agosto de 1889, compreendendo uma área de 1.152 km², localizada nas coordenadas 2°54'08'' (latitude sul) e 40°50'28'' (longitude oeste), limitando-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o município de Granja, ao leste com os municípios de Bela Cruz e Jijoca de Jericoacoara e a oeste com Barroquinha, o que pode ser visto na Figura 13.

O acesso ao município é feito, principalmente, pelas rodovias BR-222, CE-262 e CE-085 que ligam a cidade à capital do Estado. A distância rodoviária em relação à Fortaleza é de 357,5km, através das referidas rodovias.

O município vem passando por um acelerado crescimento urbano, tendo um incremento populacional urbano nos últimos anos influenciado pelo crescimento do turismo no Estado e pela melhoria das condições de vida dos munícipes. Também se nota que o preenchimento do espaço urbano, advindo deste crescimento, é feito de forma desordenada implicando em graves problemas de infra-estrutura e em especial no sistema de limpeza urbana do município.

Conjuntamente a estes fatores, há de considerar que houve mudanças nos hábitos de consumo da população que passou a apresentar maior quantidade de embalagens na composição de seu lixo (latas, plásticos e vidros) e como conseqüência maior necessidade de investimento no sistema de limpeza da cidade.

Segundo PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMOCIM (2008), as principais informações sobre a situação atual da limpeza do município estão a seguir enumeradas:

- População urbana é de 42.948 habitantes, distribuídos em 3 distritos;
- Taxa de crescimento populacional (2% ao ano);
- Área urbana é em torno de 4 km²;
- Quantidade de lixo gerado é de 0, 700 kg/hab/dia para os resíduos domiciliares e 0,300 kg/hab/dia para os resíduos públicos (capina, entulho, varrição e podaço);
- O total de resíduos coletado é de 110 m³/dia ou 37 t/dia, não tendo classificação do resíduo coletado;
- A coleta de lixo atinge aproximadamente 95% da área urbana.

As principais informações analisadas e sintetizadas do PGIRSU de Camocim, bem como os dados obtidos em campo, revelam a seguinte organização de gestão de resíduos sólidos, apresentada no Quadro 11.

	Arranjos Institucionais	Instrumentos Legais	Mecanismos de Financiamento
Fonte de Pesquisa	Responsabilidade Administrativa	Legislação de Limpeza Urbana ou Política Municipal de Resíduos Sólidos	Fonte da Remuneração das Receitas e Despesas
PGIRSU (2008)	Secretaria de Infra - Estrutura	Inexistente	Orçamento Municipal
Pesquisa de Campo (2009)	Secretaria de Infra – Estrutura, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente.	SD	SD

Quadro 11 - Organização da gestão de RSU de Camocim em 2009. Fonte: CAMOCIM (2008) e relatório de campo (2009). SD: sem dados.

Por meio do Quadro 11, observa-se mudança positiva quanto ao órgão responsável pela administração, integrando a área de meio ambiente nas discussões e planejamento das políticas de resíduos. No entanto, por meio da análise do PGIRSU, verifica-se que não há legislação específica de resíduos sólidos, tornando a operacionalização do SIGRSU pouco eficiente em sua base legal. Não há também cobranças de taxas para remuneração das despesas com o sistema de gerenciamento, sendo o Tesouro Municipal seu único mantenedor.

Quanto ao Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, apresentam-se os dados das análises no Quadro 12.

Tipos de Pesquisa	Acondicionamento	Coleta e Transporte		Tratamento	Disposição Final
	Descrição de Equipamentos	Quantidade e Descrição de veículos	Quantidade de Funcionários	Forma e Tipo de Instalação	Local e Licenciamento
PGIRSU (2008)	SD	SD	SD	Inexistente	Aterro sanitário
Pesquisa de Campo (2009)	Tambores e Contêineres	6 caminhões - caçamba e 1 caminhão compactador	SD	Inexistente	Lixão

Quadro 12 - Organização do gerenciamento de RSU de Camocim em 2009. Fonte: CAMOCIM (2008) e relatório de campo (2009). SD: sem dados.

O PGIRSU de Camocim não apresenta dado que realmente aponta para preocupação em aplicar medidas eficazes de gerenciamento dos resíduos. O Plano, portanto, não esclarece o total de caminhões e funcionários necessários para a coleta e disposição final de resíduos. Quanto ao pessoal encarregado da coleta e transporte de resíduos, existe apenas a proposição de que todo pessoal seria admitido através de seleção e receberia treinamentos direcionados para melhorar a eficiência na execução dos serviços.

O PGIRSU de Camocim também estabelece que fosse admitido o emprego dos seguintes tipos de equipamentos: carroceria metálica sem compactação e carroceria de madeira sem compactação. Essas carrocerias, no momento do transporte, deveriam ser cobertas com lonas rodoviárias, sendo também empregados ainda carrinhos LUTOCARES, vassouras, pás e sacos plásticos.

Como se viu, havia no Plano a indicação do tipo de transporte da coleta seria utilizado, mas não apresentava quantidade de funcionário por veículo. Entretanto, como o documento não apresentava a quantidade atual desses veículos e funcionários no diagnóstico, não se têm meios suficientes para analisar o real avanço proposto pelo Plano com relação ao estado atual da situação.

Na estrutura operacional do plano não há menção sobre coleta seletiva, de modo que, conclui-se que não há esse tipo de serviço implantado. Os tipos de serviços oferecidos são o de coleta e transporte de resíduos sólidos, varrição e capinação manual de vias públicas. O lixo não passa por nenhum tipo de tratamento antes da destinação final.

Quanto ao local de disposição final, o PGIRSU afirma que o destino final dos resíduos sólidos gerados no município, é um Aterro Sanitário na localidade “Gamboa do Padre”, distante 1,8km da CE-085 e 8,2km do centro da cidade de Camocim pela mesma rodovia e que operava adequadamente, com todo tratamento e segurança, isolado da presença de catadores irregulares e animais domésticos. Ressalta ainda que exista uma guarita de controle de entrada, saída e descarregamento dos veículos e acesso de pessoas.

Contudo, na pesquisa de campo, ocorrida em 16 de junho de 2009, planejada previamente com o apoio institucional do Sistema COMPAM/SEMACE, que disponibilizou equipamentos e instalações e uma técnica na visita de campo, foi possível constatar que o local de destinação indicada no PGIRSU, ou seja, aterro sanitário, não correspondia ao encontrado efetivamente em campo, identificado como lixão.

Outro exemplo da constatação local foi a verificação de que os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde eram realizados por empresa terceirizada, no entanto, não foi possível comprovar este fato por meio de contrato de prestação de serviços referente à limpeza pública. Quanto ao número de funcionários na limpeza pública, não foi possível, em campo, obter esses dados pelo município.

Outro ponto a ressaltar é que há possibilidade de uso de incinerador para o tratamento dos resíduos, ocorrência, do ponto de vista de recursos humanos, técnicos e financeiros, desnecessária e inviável, visto que já se tem uma área para instalação de aterro sanitário na cidade. Esse equipamento está previsto para ser construído pelo Governo do Estado em forma de consórcio público.

Assim, os direcionamentos de todos os resíduos sólidos urbanos e os resíduos de serviços de saúde vão para o lixão localizado na sede do município (Figura 26), apesar de que se encontrava um processo na SEMACE referente à Regularização de Licença de Operação referente ao aterro sanitário na cidade, mas este documento estava vencido.



Figura 14 - Lixão de Camocim em 2009.

Essa situação problemática de gerenciamento de resíduos sólidos demanda a execução urgente de medidas corretivas para recuperação do local de instalação do lixão, bem como estruturar equipe de coleta, tratamento e disposição final adequada.

Entretanto, para a operacionalização da reciclagem, será necessário estudar possíveis locais para instalação de Usina de Triagem e Compostagem, se não houver plano de coleta seletiva porta-a porta ou em PEVs.

Entretanto, só se deve recomendar as técnicas de reaproveitamento, se houver mercado consumidor regional para os resíduos orgânicos e recicláveis, sistematizados por meio de rede organizada de cooperativas de catadores e escoamento da produção de triagem de resíduos para indústrias recicladoras.

b) Barroquinha

Segundo IBGE (2007), Barroquinha possui 14.430 habitantes com uma área territorial de 383 km², o que corresponde a uma densidade populacional de 37,68 habitantes/km². Está

localizado na porção noroeste do Estado do Ceará, integrando a Macrorregião Litoral Oeste/Ibiapaba e Microrregião Administrativa 4. Está inserido ainda na Mesorregião Geográfica de Camocim e Acaraú, juntamente com Granja, Chaval, Camocim, Martinópolis, Jijoca de Jericoacoara, Cruz, Bela Cruz, Marco, Morrinhos, Acaraú e Itarema.

O Município está dividido administrativamente em 03 (três) Distritos: Distrito - sede, Distrito de Araras e Distrito de Bitupitá, todos apresentando alguma conformação urbana, com destaque para a sede municipal, onde se encontra a maioria da população urbana, conforme Figura 15.

Além disso, Barroquinha possui 52 localidades distribuídas no território. São áreas distribuídas entre a faixa litorânea (limitando-se entre o município de Camocim e o Estado do Piauí) e a planície situada ao sul e delimitada pelos municípios de Chaval, Granja e Camocim; território que confere ao município uma interessante diversidade paisagística.

Entretanto, como na maioria dos municípios cearenses, os principais equipamentos institucionais, o comércio mais variado e grande parte dos serviços ofertados encontram-se na sede municipal. Destaca-se o Distrito de Bitupitá, com alguma relevância no setor de atividades voltadas ao turismo, possuindo, desta forma, além dos usos rural e residencial, alguns estabelecimentos destinados ao comércio e serviço. No Distrito de Araras predominam os usos rurais e residenciais, com um comércio local pouco expressivo.

A população encontra-se predominantemente nas áreas urbanas, algumas das quais já atendidas por telefone, água tratada e energia. Suas coordenadas geográficas são: Latitude Sul de 3°01'08" e Longitude Oeste de 41°08'10", tendo altitude de 94 m. Os municípios limítrofes são: Norte (Camocim e Oceano Atlântico), Sul (Chaval e Granja), Leste (Camocim) e Oeste (Estado do Piauí e Chaval).

Apresenta como características ambientais a pluviosidade média de 1.164,4mm, a temperatura média varia entre 26° a 28° C e o período chuvoso é de janeiro a maio. O relevo é constituído de: planícies Litorâneas, Glacis Pré-litorâneos Dissecado em Interflúvios Tabulares. Seus solos são predominantemente: Areias Quartzosas Marinha, Planossolos Solódicos e Podzólicos, Vermelho-Amarelos, Solos Indiscriminados de Mangue, utilizados predominantemente com pecuária extensiva e agricultura de subsistência.

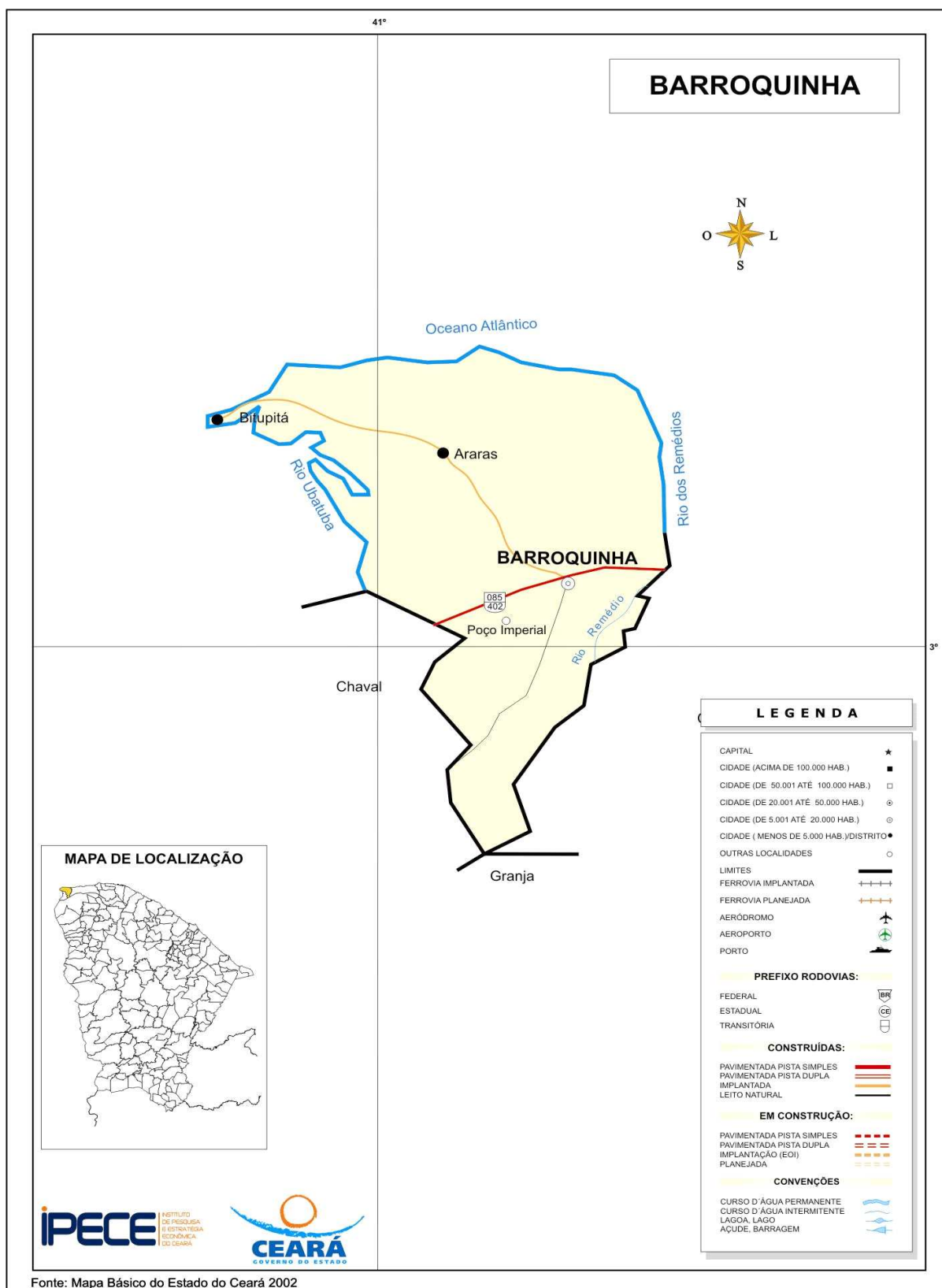


Figura 15 - Mapa de Barroquinha. Fonte: IPECE (2009).

Segundo Prefeitura Municipal de Barroquinha (2008), a projeção da geração de lixo *per capita* no município é calculada segundo a população residente. A população urbana de Barroquinha atual é de 9.523 habitantes, representando 66% da população total, que cresce a uma taxa de 0,82% ao ano, na qual foi medida geração *per capita* de 0,320 kg/hab./dia, estimativa calculada segundo o volume de transporte informado pela Prefeitura.

As principais informações analisadas e sintetizadas do PGIRSU de Barroquinha, bem como os dados obtidos em campo, revelam a seguinte organização de gestão de resíduos sólidos, apresentada no Quadro 13.

Tipos de Pesquisa	Arranjos Institucionais	Instrumentos Legais	Mecanismos de Financiamento
	Responsabilidade Administrativa	Legislação de Limpeza Urbana ou Política Municipal de Resíduos Sólidos	Fonte da Remuneração das Receitas e Despesas
PGIRSU (2008)	Secretaria de Obras e Infra-Estrutura	Inexistente	Orçamento Municipal
Pesquisa de Campo (2009)	Secretaria de Obras e Infra-Estrutura	Inexistente	Orçamento Municipal

Quadro 13 - Organização da gestão de RSU de Barroquinha em 2009. Fonte: Barroquinha (2009).

O PGIRSU de Barroquinha foi elaborado por técnicos da Prefeitura Municipal, mostrando que o órgão administrativo responsável pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos é a Secretaria de Obras e Infra-Estrutura, possuindo dimensionamento do quadro funcional que trabalha no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de 29 (vinte e nove) funcionários, sendo 01 da prefeitura e 28 (vinte e oito) terceirizados, conforme Quadro 14.

Quanto à gestão de resíduos, os dados analisados no Plano e os da pesquisa de campo foram coincidentes, não se encontrando legislação específica de resíduos sólidos e a forma de remuneração dos serviços é o custeio pelo Tesouro Municipal.

Pessoal	Função	Quantidade
Coordenador	Coordenar as atividades realizadas pelos garis e motoristas	01
Motoristas	Dirigir os veículos responsáveis pela coleta do lixo	04
Garis	Responsáveis pela varrição	20
Podadores	Responsáveis pela podas de árvores	04

Quadro 14 - Descrição do pessoal da coleta de resíduos de Barroquinha em 2008. Fonte: Barroquinha (2008).

Por ser considerado município de menor porte, essa quantidade de funcionários envolvidos na limpeza urbana mostra-se real e satisfatória.

Quanto ao local de disposição final, Barroquinha envia seus resíduos sólidos urbanos para o lixão (Figura 16), na localidade de Riacho de Baixo, com coordenadas georreferenciados em UTM: 0263354 e 9663648.

Para se chegar até o lixão existe uma estrada de terra batida com percurso de aproximadamente 8 km, inexistindo projeto ou ação comprovada de coleta seletiva para reciclagem. Com relação aos resíduos de serviços de saúde, não há coleta diferenciada, sendo enviados para o lixão e dispostos em valas sépticas separadas.

Ressalte-se que a estrutura operacional e a proposta de coleta seletiva no Plano de ação são louváveis e factíveis, entretanto não há preocupação quanto à recuperação da área do lixão e a construção de aterro sanitário, solução mais adequada nesse caso.

O município dispõe para coleta de resíduos sólidos urbanos dos seguintes equipamentos: 01 (um) trator com caçamba pertencente à Prefeitura e 03 (três) caminhões com carroceria aberta terceirizados.

O município possui Termo de Contrato com uma empresa, cujo objetivo era a operacionalização relativa à limpeza e coleta do lixo, bem como recursos do Orçamento Municipal para esses serviços, destinando recursos para Programa de Limpeza Pública.

Como o terreno utilizado para o descarte de resíduos era alugado, o município possui Termo de Licença do proprietário da área para Instalação de Lixão. Contudo, não havia projetos de coleta seletiva na cidade.



Figura 16 - Lixão de Barroquinha em 2009.

Quanto ao Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, apresentam-se os dados de Barroquinha no Quadro 15.

Tipos de Pesquisa	Acondicionamento	Coleta e Transporte		Tratamento	Disposição Final
	Descrição de Equipamentos	Quantidade e Descrição de veículos	Quantidade de Funcionários	Forma e Tipo de Instalação	Local e Licenciamento
PGIRSU (2008)	SD	SD	29	Inexistente	Lixão
Pesquisa de Campo (2009)	Tambores e Contêineres	02 tratores com caçamba e 02 caminhões	29	Inexistente	Lixão

Quadro 15 - Organização do gerenciamento de RSU de Barroquinha em 2009. Fonte: Barroquinha (2009). SD: sem dados.

Apesar de não contar com sistema integrado de reciclagem e reaproveitamento de resíduos sólidos, é notória a existência de algumas iniciativas de particulares onde se pode observar a catação de metais, ossos e algumas embalagens plásticas e de vidros, para a venda em postos receptores particulares existentes na cidade, que por sua vez, transportam e revendem em Fortaleza.

O aproveitamento de parte dos produtos de podas de árvores é realizado por alguns proprietários rurais para alimentação de animais. Já parte do entulho de construções é reutilizada em aterros em novas edificações e em estradas vicinais, usados como tapa buracos.

Para a operacionalização da reciclagem, será necessário estudar possíveis locais para instalação de Usina de Triagem e Compostagem, se não houver plano de coleta seletiva porta - a porta ou em PEVs. Entretanto, só se deve recomendar as técnicas de reaproveitamento, se houver mercado consumidor regional para os resíduos orgânicos e recicláveis e organização de rede de cooperativas de catadores com a sistematização do escoamento da produção.

c) Martinópolis

O município de Martinópolis contratou empresa de consultoria ambiental para elaboração de seu PGIRSU, cujo Diagnóstico da Situação Atual foi feito a partir de pesquisa, sistematização e análise dos dados e informações existentes. Estes dados foram complementados com pesquisas de campo, visando caracterizar os resíduos e o sistema de limpeza urbana e identificar os problemas e prioridades, do ponto de vista da administração municipal e da sociedade civil local.

Martinópolis encontra-se distante 335 km da capital cearense, Fortaleza, possuindo área de aproximadamente 298,95 Km². Faz parte da Macrorregião do Litoral Oeste e Mesorregião do Camocim e Acaraú. As principais vias de acesso são as rodovias: BR- 222, CE - 422 e CE - 163.

Está situada entre as coordenadas geográficas 3° 13' 32'' de latitude (sul) e 40° 41' 48'' de longitude (W), tendo como limites os seguintes municípios, conforme Figura 17: Norte: Granja; Sul: Uruoca; Leste: Senador Sá; Oeste: Granja.

Em sua organização político-administrativa, a cidade não possui distritos. Os solos predominantes são os Solos Litólicos, Planossolos Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo, Solonetz Solodizado, localizado no relevo das Depressões Sertanejas e Tabuleiros Pré-Litorâneos, com presença de vegetação de Caatinga Arbustiva Aberta, Caatinga Arbustiva Densa, Cerrado e Complexo Vegetacional da Zona Litorânea.

Prefeitura Municipal de Martinópolis (2008) afirma que, no caso do município com uma população estimada em 10.304 habitantes pelo IBGE em 2007, a geração *per capita* de resíduos é de 1,31kg/hab/dia. Presume-se que essa medida é estimada, visto que, na maioria dos municípios, não há realização de medições da quantidade gerada, tampouco a composição gravimétrica aferida por meio da técnica do quarteamento.

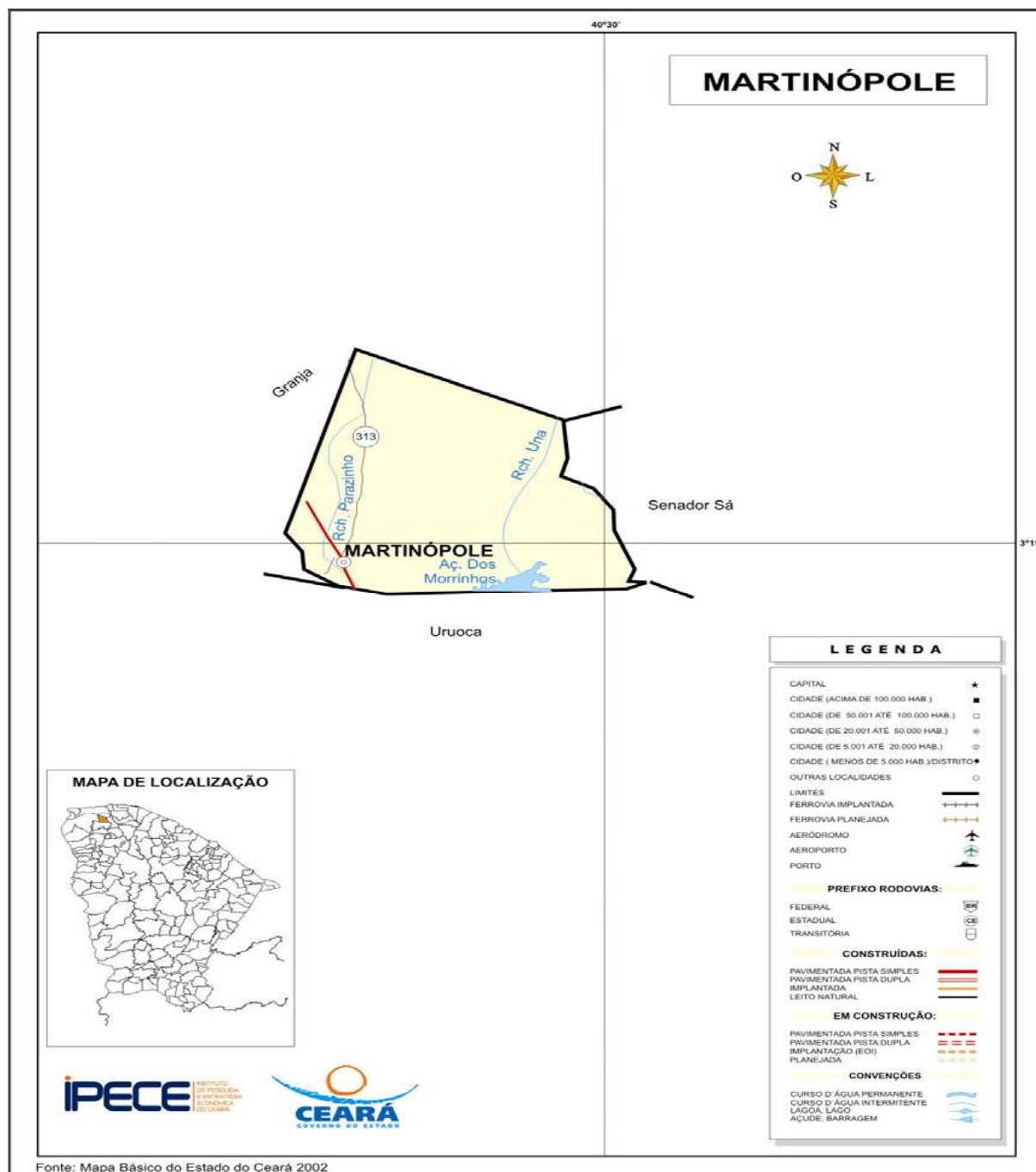


Figura 17 - Mapa de Martinópolis. Fonte: IPECE (2009).

As principais informações analisadas e sintetizadas do PGIRSU de Martinópolis, bem como os dados obtidos em campo, revelam a seguinte organização de gestão de resíduos sólidos, apresentada no Quadro 16.

Fonte de Pesquisa	Arranjos Institucionais	Instrumentos Legais	Mecanismos de Financiamento
	Responsabilidade Administrativa	Legislação de Limpeza Urbana ou Política Municipal de Resíduos Sólidos	Fonte da Remuneração das Receitas e Despesas
PGIRSU (2008)	Secretaria de Obras	Inexistente	Orçamento Municipal
Pesquisa de Campo (2009)	Secretaria de Administração e Finanças	Inexistente	Orçamento Municipal

Quadro 16 - Organização da gestão de RSU de Martinópolis em 2009. Fonte: Martinópolis (2009).

O órgão responsável pela administração revelou mudança na comparação entre o que estava escrito no Plano e o encontrado em pesquisa de campo, passando da área de Obras para Administração e Finanças. No entanto, coincidiram as informações da inexistência de legislação específica de resíduos sólidos e a fonte de remuneração dos serviços, que é o Tesouro Municipal, possuindo previsão em orçamento de recursos referentes às despesas operacionais para o exercício de 2009.

O Plano, em suas proposições futuras, adverte que o Departamento de Gestão dos Resíduos Sólidos ficará responsável pela fiscalização e orientação das ações a serem executadas. Considerando os gastos com este serviço e a não-obrigatoriedade da Prefeitura em oferecê-lo à população gratuitamente, a prática da cobrança pela execução desta coleta torna-se necessária para a manutenção do sistema.

Quanto ao Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, apresentam-se os dados no Quadro 17.

Tipos de Pesquisa	Acondicionamento	Coleta e Transporte		Tratamento	Disposição Final
	Descrição de Equipamentos	Quantidade e Descrição de veículos	Quantidade de Funcionários	Forma e Tipo de Instalação	Local e Licenciamento
PGIRSU (2008)	Contêineres	4 caminhões	72	Inexistente	Lixão
Pesquisa de Campo (2009)	Contêineres	4 caminhões	25	Inexistente	Lixão

Quadro 17 - Organização do gerenciamento de RSU de Martinópolis em 2009. Fonte: Martinópolis (2009).

A maioria das informações contidas no PGIRSU confirmou-se em campo, exceto a constatação da quantidade de funcionários, que no documento estava supervalorizado, alterando-se de 72 para 25 funcionários.

O plano de Martinópolis ressalta ainda estudo retirado do livro Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado, elaborado pelo IPT/CEMPRE, sobre a frota total correspondente ao maior número de veículos que precisam operar simultaneamente.

Assim, considerando a coleta realizada as segundas, quartas e sextas, constatou-se que a frota necessária para o serviço de coleta domiciliar em Martinópolis são 2 caminhões compactadores de 15m³. Acrescentando mais um caminhão basculante como reserva técnica para reparos e manutenção e que pode ser utilizado para coletas especiais, em dias de feira livre ou eventos festivos, por exemplo, tem-se que a quantidade de 03 caminhões, sendo 02 compactadores de 15m³ e um basculante de 6m³, sendo suficiente para atender à demanda do serviço de coleta domiciliar no município.

O PGIRSU menciona, quanto às formas de reaproveitamento, que tendo em vista uma gestão baseada no conceito dos três Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), serão propostas alternativas de tratamento de modo a minimizar a geração do lixo, fazer a segregação de materiais e reduzir o volume de resíduos a ser disposto no aterro sanitário, visando ampliar a vida útil do mesmo.

São sugeridos métodos de tratamento tradicionais dos resíduos, como a compostagem e a coleta seletiva. Cada um destes métodos é apresentado, deixando à administração municipal decidir quais deles têm implantação viável em termos sociais, econômicos e ambientais para o município.

Para coleta seletiva, o mesmo Plano propõe a argumentação que, tendo em vista a dificuldade de mudança nos hábitos da população para se implantar um programa de coleta seletiva, o trabalho deverá ser implementado, inicialmente, nas escolas como projeto-piloto, sendo expandido para o restante da comunidade com o passar do tempo e a verificação das experiências obtidas.

Convém esclarecer que projetos de coleta seletiva em escolas devem ser bem organizados e discutidos com os professores, principalmente, pois o estímulo ao recebimento de descartáveis, por exemplo, pode ser revertido em estímulo ao consumo maior desses materiais por parte das famílias dos alunos, além do mais, os professores carecem de uma formação em educação ambiental contínua e contextualizada.

O município de Martinópolis não possui nenhum tipo de tratamento ou manejo de resíduos sólidos antes da disposição final no lixão. A destinação dos resíduos sólidos dos

bairros da sede é o lixão municipal, em atividade desde 1980. Não há nenhuma espécie de triagem, seleção, ou compostagem dos resíduos sólidos urbanos.

Dessa forma, a forma de disposição final é um vazadouro a céu aberto, conforme Quadro 35, distante da sede do município cerca de 3 km, com coordenadas UTM SAD69 E=311.014 N=9.645.042, portanto, o risco social representado pelo lixão pode ser considerado baixo, pela distância de residências, enquanto que o risco ambiental é considerado alto, visto que já está operando há mais de 20 anos.

Relata-se, portanto, que a destinação final dos resíduos sólidos urbanos é inadequada. Da mesma forma, os RSS possuem destinação inadequada, uma vez serem coletados de forma conjunta aos resíduos sólidos urbanos. Por conta desses problemas, não existe licenciamento ambiental para a área de deposição dos resíduos sólidos urbanos de Martinópolis.

Segundo Prefeitura Municipal de Martinópolis (2008), a disposição final dos resíduos sólidos urbanos passará a ser feita no aterro sanitário de Camocim, definido por consórcio, já que esta forma de destino final apresenta uma série de vantagens ambientais, sanitárias e operacionais em relação ao atual sistema de vazadouro a céu aberto (lixão). Devido à inviabilidade de transporte dos resíduos diariamente para o aterro sanitário de Camocim, uma Estação de Transferência deverá ser criada no município de Martinópolis.

No município o órgão gestor da política de gestão de resíduos sólidos é a Secretaria de Obras, onde os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos e resíduos de saúde são realizados por empresa terceirizada, através de contrato de prestação de serviço, o qual não pôde ser comprovado *in loco*.

O município apresentou o PGIRSU, que foi aprovado pela SEMACE, contemplando as principais fases e serviços a serem realizados, no entanto, na data da pesquisa (2009) ele não havia assinado protocolo de intenções para participação no Consórcio Intermunicipal para implantação de aterro sanitário proposto pelo governo do Estado.



Figura 18 - Lixão de Martinópolis em 2009.

Em Martinópolis, o estado atual da situação encontrada pode ser considerado parecido à cidade de Barroquinha, apresentando estrutura adequada de gerenciamento de resíduos sólidos, no que concerne à quantidade de equipamentos e funcionários, porém torna-se essencial a adoção de medidas eficazes para recuperação da área do lixão da cidade, dispondo, como alternativa viável, seus resíduos em aterro sanitário consorciado, bem como implementar programa de coleta seletiva e de educação ambiental sistemática e contínua, envolvendo a população e os catadores.

Para a operacionalização da reciclagem, será necessário ainda estudar possíveis locais para instalação de Usina de Triagem e Compostagem, se não houver plano de coleta seletiva porta - a porta ou em PEVs. Entretanto, só se recomendam as técnicas de reaproveitamento, se houver mercado consumidor regional para os resíduos orgânicos e recicláveis e rede organizada de cooperativa de catadores capacitados.

d) Granja

O município de Granja foi criado em 1776, localizando-se a noroeste do Estado pelas coordenadas geográficas 3° 07' 13'' de latitude (sul) e 40° 49' 34'' de longitude (W), tendo como limites os seguintes municípios, conforme, Quadro 36: Norte: Camocim, Barroquinha e Chaval; Sul: Viçosa do Ceará, Tianguá, Moraújo e Uruoca; Leste: Uruoca, Senador Sá, Martinópolis, Marco e Bela Cruz; e Oeste: Chaval, Estado do Piauí e Viçosa do Ceará.

Possui uma extensão de 2.697,2 Km², com altitude de 10,55 m, distando da Capital do Ceará, cerca de 270 km. Seu território é composto administrativamente pela Sede e mais 6 distritos: Adrianópolis, Ibuguaçu, Parazinho, Pessoa Anta, Sambaíba e Timonha.

Seus principais aspectos ambientais são: clima tropical quente semi-árido brando, tropical quente sub-úmido, pluviosidade de 1.039,9mm, temperatura média 26° C a 28° C, com período chuvoso predominante entre janeiro e maio.

Seu relevo é constituído de: planícies Litorâneas, Glacis Pré-litorâneos Dissecados em Interflúvios Tabulares e planícies litorâneas. Sua vegetação é formada basicamente de: complexo vegetacional da zona litorânea, cerrado e floresta caducifólia espinhosa.

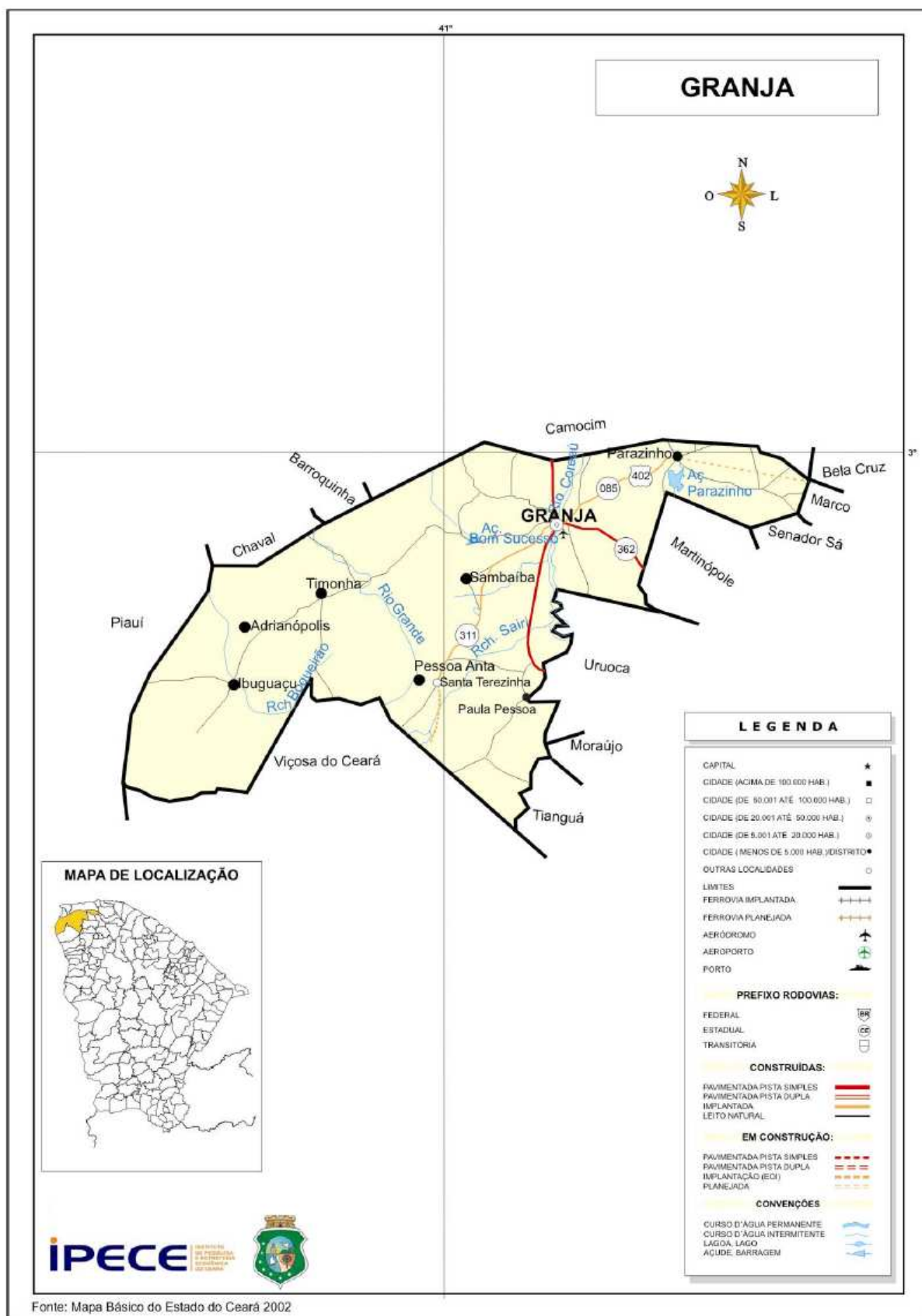


Figura 19 - Mapa de Granja. Fonte: IPECE (2009).

O PGIRSU de Granja afirma que a geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos (kg/habitante/dia), foi obtida por amostragem, levando-se em consideração a geração de resíduos sólidos de 2004 e a população do município (estimada) para 2004, tem-se geração *per capita* de 0, 540 kg/hab./dia.

O órgão responsável pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos é a Secretaria de Obras e Viações Urbanas. O dimensionamento do quadro funcional que trabalha no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos consiste em 119 (cento e dezenove) funcionários terceirizados. Granja dispõe ainda para coleta de resíduos sólidos urbanos dos seguintes equipamentos terceirizados: 02 (dois) caminhões com carroceria aberta e 01 (uma) pá carregadeira.

As principais informações analisadas e sintetizadas do PGIRSU de Granja, bem como os dados obtidos em campo, revelam a seguinte organização de gestão de resíduos sólidos, apresentada no Quadro 18.

	Arranjos Institucionais	Instrumentos Legais	Mecanismos de Financiamento
Tipos de Pesquisa	Responsabilidade Administrativa	Legislação de Limpeza Urbana ou Política Municipal de Resíduos Sólidos	Fonte da Remuneração das Receitas e Despesas
PGIRSU (2008)	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Infra-Estrutura	Inexistente	Orçamento Municipal
Pesquisa de Campo (2009)	Secretaria de Obras e Viações Urbanas	Inexistente	Orçamento Municipal

Quadro 18 - Organização da gestão de RSU de Granja em 2009. Fonte: Granja (2009).

A estrutura administrativa da gestão de resíduos é composta pela Secretaria de Obras, não há legislação específica de resíduos e a fonte de custeio do gerenciamento de resíduos é o tesouro municipal. Dessa forma, será preciso instituir base legal de resíduos sólidos para que se tenha segurança jurídica nas mudanças de gestão e gerenciamento que se fizerem necessárias.

Quanto ao Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos de Granja, apresentam-se os dados no Quadro 19.

Tipos de Pesquisa	Acondicionamento	Coleta e Transporte		Tratamento	Disposição Final
	Descrição dos Equipamentos	Quantidade e Descrição de veículos	Quantidade de Funcionários	Forma e Tipo de Instalação	Local e Licenciamento
PGIRSU (2008)	Contêineres	4 caminhões	SD	Inexistente	Lixão
Pesquisa de Campo (2009)	Contêineres	02 caminhões e 1 pá-carregadeira	119	Inexistente	Lixão

Quadro 19 - Organização do gerenciamento de RSU de Granja em 2009. Fonte: Granja (2009). SD: sem dados.

A maioria das variáveis coincidiu com a pesquisa de campo, exceto a descrição dos veículos, que pode ter ocorrido por falta de detalhamento no Plano, o que foi comprovado *in loco*. No Plano, não há indicativo da quantidade de funcionários envolvida nos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos. Esse fato impossibilita saber também se o dado de 119 funcionários está correto efetivamente, pois pode ter ocorrido erro de informação.

Segundo o PGIRSU, a destinação final dos resíduos sólidos gerados no município de Granja é lixão, o qual apresenta problemas operacionais e a prefeitura municipal deverá promover seu engajamento por ocasião do aterro sanitário regional, de forma consorciada, junto com o município de Tianguá, o qual se encontra em tramitação na Secretaria das Cidades do Governo do Estado, devendo receber somente rejeitos da atividade resultante da coleta seletiva e segregada, de modo que o aterro sanitário possa ter uma vida útil mais prolongada.

Ressalte-se que, de acordo com o plano de gestão estadual sobre consórcios, há mudança do local escolhido por Granja para município-sede do consórcio e do aterro regionalizado, pois o consórcio proposto pelo Estado para Granja teria como sede Camocim, ao passo que no Plano, aparece preferência pelo aterro de Tianguá, que, na verdade, trata-se de consórcio realizado somente entre 2 municípios: Viçosa do Ceará e Tianguá. No entanto, não há explicações no plano para essa escolha diferenciada, ou mesmo, se foi equívoco de planejamento estratégico.

Granja envia seus resíduos sólidos urbanos para o lixão, localizado na sede do município (Figura 20), inexistindo projeto ou ação comprovada de coleta seletiva no município. Com relação aos resíduos de serviços de saúde, não há coleta diferenciada, sendo enviado para o lixão.



Figura 20 - Lixão de Granja em 2009.

Adota-se como previsão que o município de Granja necessitará de mais veículos para a coleta e transporte de resíduos, visto que a estrutura operacional para coleta e transporte está parcialmente implantada, não possuindo projetos de coleta seletiva. Sugere-se que os gestores públicos terão que recuperar a área do lixão da cidade, bem como elaborar e implementar programas de educação ambiental e de coleta seletiva para a população, especialmente, os catadores de materiais recicláveis, empresários e servidores públicos.

Para a operacionalização da reciclagem, será necessário estudar possíveis locais para instalação de Usina de Triagem e Compostagem, se não houver plano de coleta seletiva porta-a porta ou em PEVs. Entretanto, só se recomendam as técnicas de reaproveitamento, se houver mercado consumidor regional para os resíduos orgânicos e recicláveis e organização de cooperativa de catadores que estabeleça a forma de escoamento de sua produção diária.

e) Uruoca

O município de Uruoca foi desmembrado de Granja em 1957. Localiza-se no noroeste do Estado, com coordenadas 3° 18' 50'' S 40° 33' 24''W, limitando ao Norte com Senador Sá, Martinópole e Granja; ao Sul, com Moraújo e Senador Sá; a leste com Senador Sá e à Oeste com Granja e Moraújo, conforme se mostra na Figura 21.

Possui extensão de 696,77 Km², com altitude de 70m, distando da Capital do Ceará 293 km. Seu território é composto administrativamente pela Sede e mais 2 distritos: Campanário e Paracuá.

Seus principais aspectos ambientais são: clima Tropical Quente Semi-árido Brando, Tropical Quente Semi-árido, pluviosidade de 956,8 mm, temperatura média 26° C a 28° C, com período chuvoso predominante entre janeiro e abril.

O relevo é caracterizado pela depressão sertaneja. Os solos são constituídos de litólicos, planossolos solódicos e Podzólico vermelho-amarelo. Sua vegetação é formada basicamente de: Caatinga Arbustiva Densa, Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Floresta Mista Dicótilo-Palmácia.

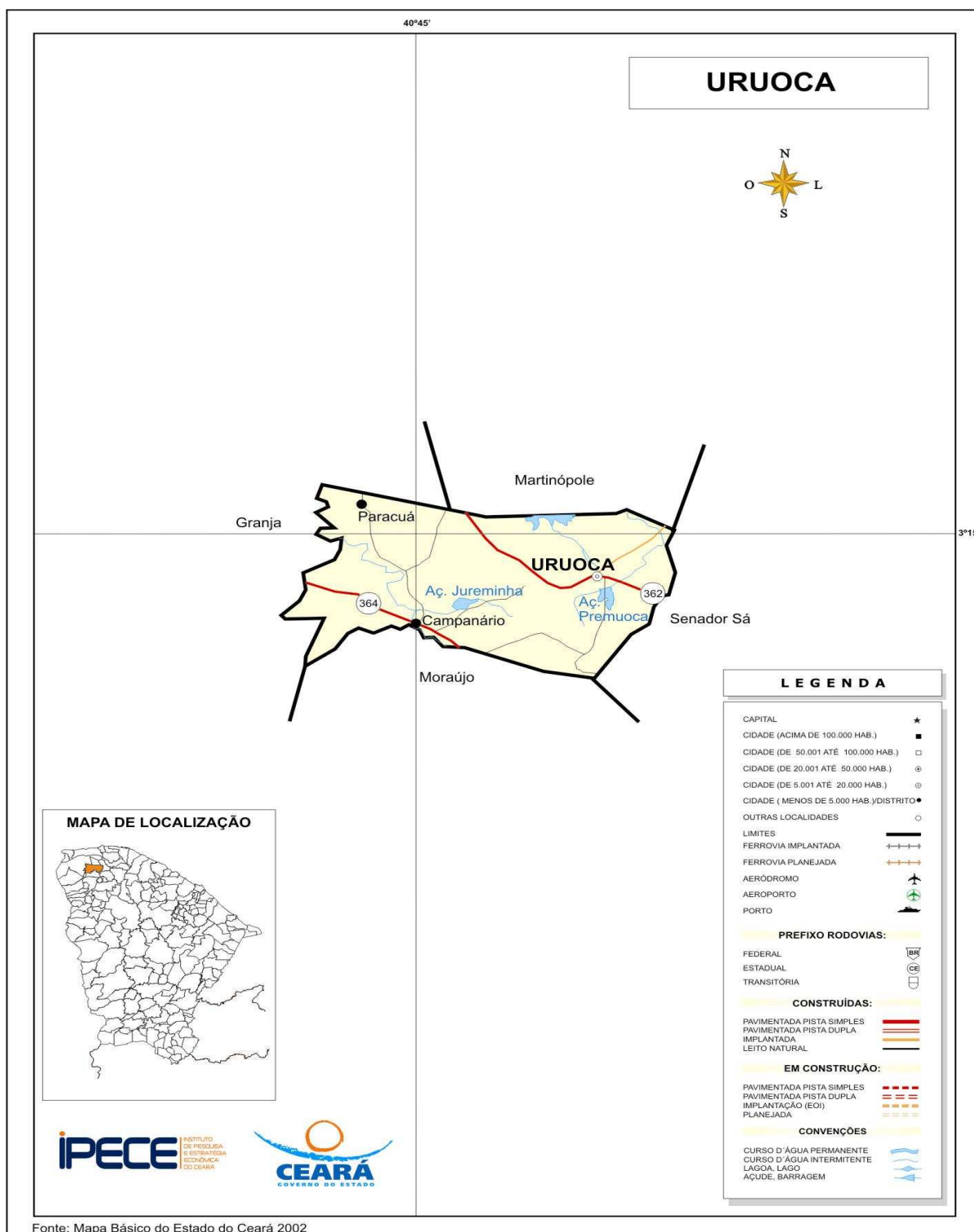


Figura 21 - Mapa de Uruoca. Fonte: IPECE (2009).

As principais informações analisadas e sintetizadas do PGIRSU de Uruoca, bem como os dados obtidos em campo, revelam a seguinte organização de gestão de resíduos sólidos, apresentada no Quadro 20.

Tipos de Pesquisa	Arranjos Institucionais	Instrumentos Legais	Mecanismos de Financiamento
	Responsabilidade Administrativa	Legislação de Limpeza Urbana ou Política Municipal de Resíduos Sólidos	Fonte da Remuneração das Receitas e Despesas
PGIRSU (2008)	Secretaria de Obras	Inexistente	Orçamento Municipal
Pesquisa de Campo (2009)	Secretaria de Administração e Finanças	Inexistente	Orçamento Municipal

Quadro 20 - Organização da gestão de RSU de Uruoca em 2009. Fonte: Uruoca (2009).

O órgão responsável pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos é a Secretaria de Administração e Finanças, destoando com o encontrado por escrito no texto do Plano. Não existe ainda legislação específica de resíduos.

O retrato da situação de gerenciamento encontrada em Uruoca pode ser disposto das seguintes constatações: dispõe para coleta de resíduos sólidos urbanos de 02 (dois) caminhões basculantes, um da Prefeitura e um terceirizado, que enviam os resíduos sólidos urbanos para o lixão (Figura 22), localizado na sede com coordenadas geográficas: 3° 18' 50" S e 40° 33' 24" W. Inexiste projeto ou ação comprovada de coleta seletiva no e o dimensionamento do quadro funcional que trabalha no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos consiste em 10 (dez) funcionários terceirizados

Com relação aos resíduos de serviços de saúde, não há coleta diferenciada, sendo enviados todos os tipos para o lixão; a situação com relação ao licenciamento ambiental para aterro sanitário é que não existe Licença de Instalação e/ou Operação nos arquivos da SEMACE para aterro sanitário, comprovando-se a ocorrência de disposição irregular.



Figura 22 - Lixão de Uruoca em 2009.

Portanto, o lixo municipal é depositado em lixão a céu aberto, sempre amontoado e muitas vezes queimado. Não há tratamento do chorume. É feita a separação de pequena quantidade de materiais recicláveis, por um pequeno número de catadores autônomos.

Quanto ao Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos de Uruoca, apresentam-se os dados no Quadro 21.

Tipos de Pesquisa	Acondicionamento	Coleta e Transporte		Tratamento	Disposição Final
	Descrição dos Equipamentos	Quantidade e Descrição de veículos	Quantidade de Funcionários	Forma e Tipo de Instalação	Local e Licenciamento
PGIRSU (2008)	Contêineres	01 carrinho de mão, 1 trator e 1 carroça com tração animal	48	Inexistente	Lixão
Pesquisa de Campo (2009)	Contêineres	2 caminhões	10	Inexistente	Lixão

Quadro 21 - Organização do gerenciamento integrado de RSU de Uruoca em 2009.

Fonte: Uruoca (2009).

Em 2009, a coleta do lixo no município era feita de forma aleatória. Não havia a prática da coleta sistemática. No município de Uruoca, a prática da coleta regular unificada é utilizada para os resíduos domiciliares, comerciais, industriais e hospitalares, onde são

disponibilizados contêineres do tipo tambor, ao longo das ruas e se faz coleta neles, à medida que os mesmos estiverem completamente cheios.

Em Uruoca só é feito a separação de materiais recicláveis, de forma inadequada por um pequeno grupo de catadores sediados no lixão. Assim, será necessário, quando da desativação do lixão, realizar trabalho de ressocialização desses catadores.

Seguindo orientação do Governo do Estado do Ceará, Uruoca afirma que deverá adotar como política de gerenciamento dos resíduos sólidos a proposta regionalizada, com a previsão de implantação de aterro sanitários regional em Camocim. O objetivo é unir os municípios circunvizinhos para formarem consórcios intermunicipais.

O conjunto das ações integradas entre dois ou mais municípios nos termos da Lei Federal Nº 11.107, de 06 de abril de 2005, prevê o objetivo de realizar a disposição final dos resíduos sólidos urbanos de forma consorciada. Uruoca já assinou o protocolo de intenções com os municípios de Camocim (sede do aterro sanitário), Barroquinha, Chaval, Granja.

Uruoca apresenta estrutura adequada de gerenciamento de resíduos, com quantidades suficientes de funcionários e de veículos, porém será necessário implementar medidas de coleta seletiva, bem como recuperar a área do lixão da cidade, evitando a contaminação do solo e da água. Como se viu na Figura 22 (lixão), será preciso também cercar o local do lixão, para evitar a entrada de animais.

Sugere-se que os gestores públicos terão que recuperar a área do lixão da cidade, bem como elaborar e implementar programas de educação ambiental e de coleta seletiva para a população, servidores públicos e, especialmente, catadores de materiais recicláveis.

Para a operacionalização da reciclagem, será necessário estudar possíveis locais para instalação de Usina de Triagem e Compostagem, se não houver plano de coleta seletiva porta-a porta ou em PEVs. Entretanto, só se recomendam as técnicas de reaproveitamento, se houver mercado consumidor regional para os resíduos orgânicos e recicláveis e organização de rede de cooperativas de catadores.

f) Chaval

O município de Chaval foi criado em 1951, situando-se na região Noroeste do Estado do Ceará, ocupando uma área de 283,26 Km², e faz limite ao Norte com Barroquinha - CE, a Sul com Granja, a Sudeste com Granja - CE, a leste com Granja e Barroquinha, a Sudoeste com Luis Correia – PI, a Noroeste com Cajueiro da Praia - PI e a oeste com Granja e Piauí, conforme Figura 23.

Possui altitude de 11,9m, distando da Capital do Ceará 316 km. Seu território é composto administrativamente pela Sede e mais o distrito chamado de Passagem.

Seus principais aspectos ambientais são: clima Tropical Semi-árido Brando, pluviosidade de 1.081,2 mm, temperatura média 26° C a 28° C, com período chuvoso predominante entre janeiro e maio.

O relevo é caracterizado por glacis pré-litorâneos dissecados em Interflúvios tabulares. Os solos são constituídos de litólicos, solos indiscriminados de mangue, planossolos solódicos e Podzólico vermelho-amarelo e Solonchak. Sua vegetação é formada basicamente de: Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Floresta Perenifólia Paudulosa Marítima.

O Diagnóstico da situação de coleta e destino final dos resíduos sólidos no município de Chaval foi elaborado a partir da informação fornecida pela Prefeitura nas pesquisas e nas visitas de campo, realizadas aos pontos de eliminação de resíduos.

Depois da análise das informações obtidas das pesquisas, concluiu-se que, a informação disponibilizada pela Prefeitura, referente à quantidade, composição e origem dos resíduos, é estimada, já que não existe balança em funcionamento no ponto de eliminação, que permita o controle de peso dos resíduos administrados.

Na revisão dos dados fornecidos pelas Prefeituras sobre as quantidades de resíduos administradas, foram detectados valores que diferem das médias normalmente calculadas por populações de características similares ao do município de Chaval. Estas diferenças podem ter sua origem em uma estimativa errônea em peso ou volume das quantidades informadas.

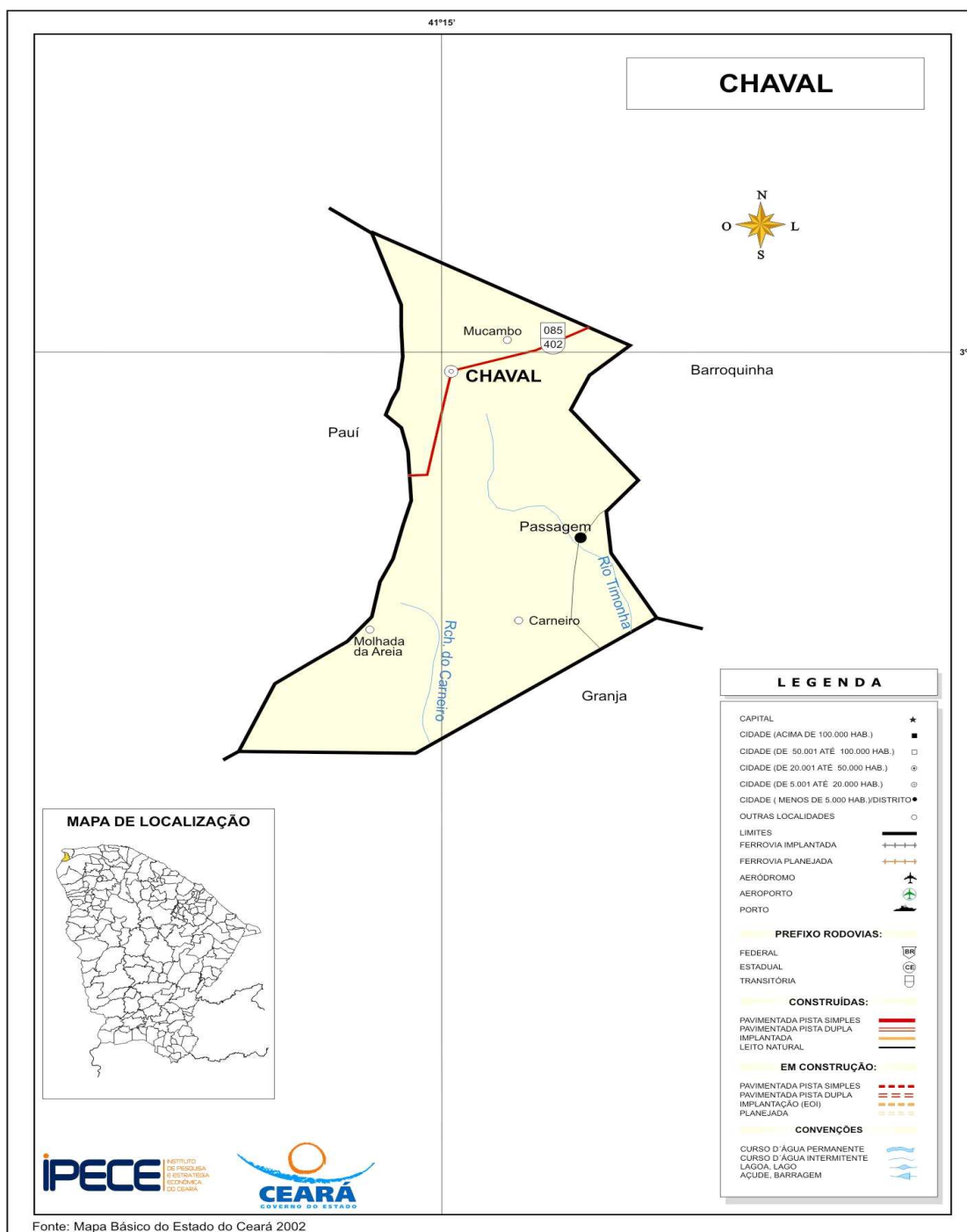


Figura 23 - Mapa de Chaval. Fonte: IPECE (2009).

As principais informações analisadas e sintetizadas do PGIRSU de Chaval, bem como os dados obtidos em campo, revelam a seguinte organização de gestão de resíduos sólidos, apresentada no Quadro 22.

	Arranjos Institucionais	Instrumentos Legais	Mecanismos de Financiamento
Tipos de Pesquisa	Responsabilidade Administrativa	Legislação de Limpeza Urbana ou Política Municipal de Resíduos Sólidos	Fonte da Remuneração das Receitas e Despesas
PGIRSU (2008)	SD	Inexistente	Orçamento Municipal
Pesquisa de Campo (2009)	Secretaria de Obras	Inexistente	Orçamento Municipal

Quadro 22 - Organização da gestão de resíduos sólidos urbanos de Chaval em 2009.

Fonte: Chaval (2009). SD: Sem Dados.

A pesquisa de campo identificou a secretaria de obras como a responsável pelo SIGRSU, visto que, no Plano, não havia essa informação. Não existe legislação específica de resíduos sólidos e a fonte de custeio do sistema é o Tesouro Municipal. Dessa forma, será preciso instituir base legal de resíduos sólidos para que se tenha segurança jurídica nas mudanças de gestão e gerenciamento que se fizerem necessárias.

No município de Chaval não existem Centros de Reciclagem, portanto não havendo a coleta seletiva, o lixo é levado para o lixão sem tratamento adequado.

Quanto ao acondicionamento, os resíduos são depositados pelos geradores em tonéis localizados nas ruas, onde são coletados pelos serviços públicos e transportados aos pontos de eliminação.

Esse serviço de coleta é realizado pela Prefeitura, que disponibiliza dois caminhões que suportam de 6m³ cada, que realizam a coleta e transporte dos resíduos para área de despejo. Além disso, a Prefeitura dispõe de um trator com caçamba de 3m³. O serviço de coleta é efetuado diariamente em toda a sede.

No conjunto, o transporte se realiza majoritariamente com equipamentos abertos. Para a capacidade de transporte atual de 15 m³, conclui-se que cada equipamento deve realizar uma média de quase 3 viagens ao dia aos pontos de eliminação, já que a quantidade estimada de resíduos gerada pela população atendida na região é de 4,5 toneladas diárias.

Como já referido anteriormente, os resíduos urbanos do município de Chaval têm como destino final o lixão a céu aberto, não isolado e cercado por vegetação, localizado próximo a CE-085 num percurso de aproximadamente 2 km da sede indo pelo CE-085 que liga a Parnaíba, praticamente desprovido de infra-estrutura.

Quanto ao Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos de Chaval, apresentam-se os dados no Quadro 23.

Tipos de Pesquisa	Acondicionamento	Coleta e Transporte		Tratamento	Disposição Final
	Descrição dos Equipamentos	Quantidade e Descrição de veículos	Quantidade de Funcionários	Forma e Tipo de Instalação	Local e Licenciamento
PGIRSU (2008)	Tambores	SD	SD	Inexistente	Lixão
Pesquisa de Campo (2009)	Tambores	1 trator e dois caminhões	59	Inexistente	Lixão

Quadro 23 - Organização do gerenciamento de RSU de Chaval em 2009. Fonte: Chaval (2009). SD: Sem Dados.

Em Chaval, o órgão responsável pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos é a Secretaria de Obras, onde o dimensionamento do quadro funcional que trabalha no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos consiste em 59 (cinquenta e nove) funcionários terceirizados.

O município dispõe ainda para coleta de resíduos sólidos urbanos dos seguintes equipamentos terceirizados: 01 (um) trator com caçamba e 02 (dois) caminhões com carroceria aberta.

O município envia seus resíduos sólidos urbanos para o lixão na localidade de Tucuns, inexistindo projeto ou ação comprovada de coleta seletiva. Com relação aos resíduos de serviços de saúde, não há coleta diferenciada, sendo enviado para o lixão (Figura 24). Portanto, com relação ao licenciamento ambiental não existe Licença de Instalação e/ou Operação nos arquivos da SEMACE, comprovando situação de disposição final irregular.



Figura 24 - Lixão de Chaval em 2009.

Os dados disponíveis na Prefeitura sobre a quantidade de resíduos processados pelo serviço público de limpeza no município são estimados, cujos valores por habitante, em geral, são bastante elevados, levando-se em consideração a característica da maioria da população rural. O município não possui balança que permite o controle real das quantidades de resíduos eliminados.

O acompanhamento das quantidades de resíduos tratadas é imprescindível para o correto funcionamento da política estadual de resíduos, por isso, se não estão disponíveis balanças para a pesagem das quantidades eliminadas, deve-se mensurar o volume transportado nos meios disponíveis e a taxa de compactação média dos resíduos que são transportados e enviados aos pontos de eliminação.

A média de resíduos coletados por habitante atendido é de 0,500 kg/hab./dia. A média, por peso, de lixo coletado é de 4,5 toneladas diárias. Nos dados fornecidos pela Prefeitura não se observa relação entre o número de habitantes e a característica rural ou urbana da população e a quantidade de resíduos administrada por habitante.

Pelo mostrado no Plano, Chaval apresenta estrutura adequada de gerenciamento de resíduos, com quantidades suficientes de funcionários e de veículos, porém será necessário implementar medidas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos, bem como recuperar a área do lixão da cidade, evitando a contaminação do solo e da água.

Para a operacionalização da reciclagem, será necessário estudar possíveis locais para instalação de Usina de Triagem e Compostagem, se não houver plano de coleta seletiva porta-a porta ou em PEVs. Entretanto, só se recomendam as técnicas de reaproveitamento, se houver mercado consumidor regional para os resíduos orgânicos e recicláveis, bem como organização de cooperativa de catadores capacitados.

5.2 Análise Regional dos Requisitos para Recebimento da Cota Parte de 2% do ICMS

Como visto anteriormente, os critérios escolhidos no Decreto Nº 29.306/2008, para o primeiro triênio de redistribuição de 2% da parte de 25% devido aos municípios, referem-se à estruturação gradual de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

Assim, em 2008, foi regulamentada, para efeito de existência de SGIRSU, a apresentação do PGIRSU aos órgãos ambientais do Estado. Em 2009, foram solicitados, além do previsto no ano anterior, as atividades de implementação referentes à: estrutura operacional implantada, a coleta sistemática e seletiva implantada e a licença de instalação e/ou de operação de aterro sanitário. A seguir, seguem as análises baseadas em avaliações locais desses critérios legais para fins de redistribuição de 2% do ICMS.

a) Estrutura Operacional da Coleta, Tratamento e Disposição Final.

Os Quadros 24 e 25 e a Tabela 15 mostram respectivamente os resultados obtidos nas visitas de campo realizadas no mês de junho de 2009 com o fim de obter as informações sobre: Órgãos Responsáveis pela Coleta, Tratamento e Disposição Final de RSU dos Municípios; a Composição do Corpo Funcional da Limpeza Urbana dos Municípios e os Equipamentos Utilizados na Coleta de RSU dos Municípios.

Por meio do Quadro 24, a Secretaria de Obras ou Infra-estrutura configura-se como o órgão responsável na maioria dos municípios analisados, entretanto em Martinópolis e Uruoca, o órgão é a Secretaria de Administração e Finanças.

Municípios	Resposta
Camocim	Secretaria de Obras em parceria com a do Meio Ambiente
Barroquinha	Secretaria de Obras e Infra-Estrutura
Chaval	Secretaria de Obras
Granja	Secretaria de Obras e Vias Urbanas
Martinópolis	Secretaria de Administração e Finanças
Uruoca	Secretaria de Administração e Finanças

Quadro 24 - Órgãos responsáveis pela coleta, tratamento e disposição final de RSU em 2009. Fonte: Formulário de campo/2009.

Pela Tabela 15, vê-se que quase todos os municípios optam por terceirizar a mão-de-obra da limpeza pública. De fato, o instrumento administrativo de transferir para empresas a contratação de empregados deixa mais à vontade a Prefeitura para tratar de outras matérias estratégicas, entretanto não exime o Poder Público de sua responsabilidade de fiscalizar a qualidade desses serviços.

Tabela 15 - Composição do quadro funcional da limpeza urbana dos municípios em 2009.

Municípios	Quantidade de Funcionários		Área Territorial	População
	Prefeitura	Terceirizados		
			Km ²	Habitantes
Camocim	SD	SD	1.123,9	58.534
Barroquinha	1	28	383,4	14.824
Chaval	0	59	238,2	12.214
Granja	0	119	2.697,2	51.376
Martinópolis	0	25	298,9	10301
Uruoca	0	10	696,8	12.714

Fonte: Formulário de campo/2009.

SD: Sem dados.

Com relação à cidade de Camocim, não foi possível obter informações sobre quantidade de funcionários da limpeza pública. O Plano não mostra a real situação no diagnóstico, o que pode ter sido a falta de aprimoramento na sua elaboração. Em campo, também não foi possível verificar esse dado por meio de análise de contrato com empresa terceirizada, que não foi disponibilizado pela Prefeitura.

Observa-se também, nos municípios de Granja e Chaval, elevado número de funcionários com relação aos demais municípios. Considera-se que essa informação deve ser errônea, visto que Chaval apresenta-se pouco mais que o dobro de funcionários de Barroquinha, com áreas municipais e populações assemelhadas. Com relação à Granja, o único município que poderia ser considerado “parecido”, para que se possa ter uma referencia de comparação, em área territorial e número de habitantes, seria Camocim, entretanto, os dados deste não foram disponibilizados.

No tocante aos veículos utilizados no transporte de resíduos, o Quadro 25 mostra que os municípios possuem equipamentos próprios ou terceirizados, pois se costuma ter uma parceria entre a Prefeitura e as empresas. Na verdade, esses equipamentos são bastante caros na compra e manutenção, o que favorece esse encaminhamento por parte do poder público local.

Quantidade e Descrição de Veículos		
Municípios	Prefeitura	Terceirizados
Camocim	SD	4 caçambas, 1 compactador e 2 caminhões
Barroquinha	01 trator com carroceria aberta	01 trator com caçamba e 02 caminhões
Chaval	01 trator com caçamba	03 caminhões com carroceria aberta
Granja	1 trator com carroceria	02 caminhões e 1 pá-carregadeira
Martinópolis	SD	2 caminhões com carroceria aberta
Uruoca	1 caminhão basculante	1 caminhão basculante

Quadro 25 - Equipamentos utilizados na coleta de RSU dos Municípios em 2009. Fonte: Formulário de campo/2009. Nota: SD: Sem dados.

Assim, a implantação da estrutura operacional mostrou-se satisfatória com todos os municípios apresentando seus funcionários e equipamentos utilizados, com exceção ao observado na ausência de dados da quantidade de funcionários de Camocim.

b) Coleta Sistemática e Seletiva

Na análise desse ponto, verificou-se que nenhum município apresentou concretamente projetos efetivos de coleta seletiva de resíduos sólidos, mas todos realizavam a coleta sistemática.

Existe, ainda, pelos municípios dúvida latente do que seja a reciclagem. Muitas vezes, a reutilização ou reaproveitamento de materiais é confundido com reciclagem. Por exemplo: o uso de resíduos para fabricação de artesanato não se constitui em reciclagem.

Procuraram-se obter dados sobre as iniciativas de coleta seletiva, tanto públicas como as particulares, que tivessem algum incentivo ou apoio pelo poder público municipal. Entretanto, essa busca não logrou êxito, dada a confirmação da inexistência dessa variável.

c) *Licenciamento do Local de Disposição Final dos Resíduos Sólidos*

O gerenciamento de resíduos que geralmente se realiza nestes municípios provoca a coleta de resíduos nas regiões urbanas e seu transporte e destinação em lixões, sem nenhum tipo de tratamento posterior à coleta.

Como o critério legal solicitado pelo Decreto Nº 29.306/2008 é a apresentação da licença ambiental, todos os municípios também não cumpriram esse dispositivo. Na análise documental secundária, em fontes governamentais, verificou-se licença ambiental vencida de aterro sanitário em Camocim. De todo modo, pela análise de campo, constatou-se de que se tratava de lixão, porque não possuía técnicas para drenagem de percolados e gases.

As informações de campo coincidiram com a análise dos respectivos PGIRSU de cada município analisado, portanto até nesse ponto, existe a complementaridade entre os dados dos dois instrumentos avaliados, ou seja, existência de estrutura operacional para coleta e disposição final; a própria coleta sistemática, mas não-seletiva e inexistência de aterros sanitários licenciados nos municípios. Todavia, a visita técnica *in loco* coube aprofundar e averiguar o cumprimento dos PGIRSU com mais convicção e propriedade.

d) *Aferição do Índice de Qualidade do Meio Ambiente*

Analizando os PGIRSU, os formulários aplicados e os dados obtidos e detectados nas visitas técnicas, foi possível encontrar os resultados descritos abaixo para subsidiar na aferição dos critérios do Decreto Nº 29.306/2008, que visava obter o índice de Qualidade do Meio Ambiente, para a repartição de 2% relativo ao quesito meio ambiente.

Saliente-se que, segundo o decreto citado, o município teria que obter êxito nos 3 critérios escolhidos: estrutura operacional do PGIRSU plenamente implantada, coleta sistemática e seletiva plenamente implantadas e apresentação das licenças de instalação e/ou operação de aterro sanitário.

Nas Tabelas 16, 17 e 18 seguem os resultados de apuração do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM).

Tabela 16 - Estrutura operacional definida pelo PGIRSU em 2009.

Situação	Quantidade de municípios
Implantada	5
Parcialmente Implantada	1 (Camocim)
Não implantada	0

Fonte: Relatório de campo/2009.

O primeiro critério, da estrutura operacional, revelou uma distribuição com 5 municípios (Barroquinha, Martinópole, Chaval, Uruoca e Granja) com estrutura implantada, e apenas 1 município (Camocim) que pode ser considerado como estrutura parcialmente implantada, pela falta de informações sobre o pessoal encarregado da limpeza urbana.

Tabela 17 - Situação da coleta sistemática e seletiva de RSU em 2009.

Situação	Quantidade de municípios
Possui Coleta Seletiva	0
Não seletiva, mas apóia ações para coleta seletiva.	0
Não seletiva e não apóia ações para coleta seletiva.	6
Sem coleta sistemática de resíduos sólidos	0

Fonte: Relatório de campo/2009.

O segundo critério, da situação da coleta seletiva, revelou que todos os municípios possuíam coleta sistemática, mas não seletiva. Para reverter esse quadro, os gestores públicos poderiam associar-se em consórcios para a efetivação da construção, instalação e operação de Usinas de Triagem, Compostagem e Reciclagem.

Entretanto, as instalações de tratamento regionais devem ser estudadas por ser mais complexa sua logística, organização, operacionalização e manutenção. Além do mais, faz-se necessária pesquisa de viabilidade da demanda dos materiais reaproveitados, para que possa encontrar os canais de escoamento desses resíduos compostáveis e recicláveis.

Com relação ao terceiro critério, referente à licença ambiental de aterro sanitário, vê-se na Tabela 18 que todos os municípios depositam seus resíduos em lixões, mas 5 deles estão participando de consórcios intermunicipais para disposição em aterro sanitário, exceto Martinópole, que na época, não aderiu ao Consórcio organizado pelo Governo do Estado do Ceará. A cidade de Camocim também possuía processo de licenciamento de uma área de aterro sanitário, mas este documento estava vencido.

Tabela 18 - Situação do licenciamento ambiental do local de disposição final de RSU em 2009.

Situação	Avaliação
Licença de Instalação atualizada	0
Licença de Operação atualizada	0
Sem licenciamento ambiental	6
Participação em consórcio público	4
LI ou LO vencida	1 (Camocim)
Sem LI e LO, nem participa de consórcio.	1 (Martinópolis)

Fonte: Relatório de campo/2009.

Dessa forma, por meio da Tabela 19, depreende-se que os 6 (seis) municípios escolhidos para a efetivação dessa pesquisa acadêmica não lograram êxito nessas avaliações locais, segundo o Decreto Nº 29.306/2008. Os critérios pareciam ser bastante inexecutáveis para situação deles na área de resíduos sólidos, apesar do Ceará ter regulamentado a política estadual de resíduos sólidos desde 2001.

Tabela 19 - Repartição do ICMS segundo critérios do decreto Nº. 29.306/2008.

Municípios	IQM
Camocim	0
Barroquinha	0
Chaval	0
Granja	0
Martinópolis	0
Uruoca	0

Fonte: Relatório de campo/2009.

Como a aferição do IQM só podia ser 0 ou 1, ou seja, seria negativa ou zerada se o município não cumprisse os 3 critérios simultaneamente; ou seria igual a 1, se positiva, com a implantação dos critérios recomendados pelo dispositivo legal.

Para tentar equacionar esse problema, o Estado está disposto a adotar os consórcios públicos para a gestão e a disposição final dos resíduos. Esse instrumento de cooperação federativa torna-se, à primeira vista, o modo mais econômico e executável de solução para os municípios.

No entanto, as negociações políticas e os entraves técnicos - operacionais dificultam seu desenvolvimento. Vislumbra-se pelas experiências vivenciadas que o prazo para resolução da disposição inadequada deve ser mais extenso.

A filosofia dessa repartição do ICMS concentra-se no fato de dotar os municípios de uma permanente busca por critérios de gestão mais modernos e eficientes nas áreas de saúde, educação e meio ambiente. Entretanto, tornou-se necessário alterar os critérios para a aferição do IQM, por meio do Decreto N.º 29.881, de 31 de agosto de 2009, pelos motivos explicados por Costa e Paiva (2009), na Nota Técnica N.º 39 do IPECE, datada de setembro de 2009:

Os Artigos 16 a 21 do Decreto N.º 29.306, de 5 de junho de 2008, expõem os critérios metodológicos para o cálculo do Índice de Qualidade do Meio Ambiente –IQM – que entraram em vigor a partir do ano de 2008. Visto que, os critérios do IQM são específicos para cada ano e para o ano de 2009 os critérios não foram alcançados por nenhum dos municípios, ocorreu uma inconsistência metodológica para o cálculo dos coeficientes de participação relacionados ao IQM... Estas questões exibem a complexidade enfrentada pelos municípios para obter o valor 1 (um) no IQM, pois teriam que alcançar quatro critérios, simultaneamente, em 2009 e cinco em 2010. Isso acarretou a situação na qual nenhum município obteve, em 2009, valor 1 (um) no IQM, ou seja, todos receberam valor 0 (zero). Além de inesperada, a situação acima não estava prevista no decreto nem na lei, e como consequência, o resultado para participação de cada município no IQM ficou indeterminado no ano de 2009.

Portanto, como visto acima, a aferição do IQM dos municípios analisados na pesquisa correspondeu ao ocorrido com todos os outros 178 municípios cearenses. Após essa primeira explicação, os mesmos autores complementam que:

A participação em relação ao IQM de cada município é dada pela razão entre o IQM do município e o somatório dos IQMs de todos os municípios, ou seja:

$$PARTICIPAÇÃO_i^{IQM} = \frac{IQM_i}{\sum_i IQM_i}$$

Como todos os municípios obtiveram 0 (zero) no IQM e o dividendo da fórmula da participação, o somatório, também é zero, o resultado é uma divisão de 0 por 0 (0/0), uma divisão indeterminada. Isso impossibilita o cálculo de um índice de participação que distribua os 2,0% da cota parte do ICMS pertencente aos municípios previstos na Lei N.º 14.023/2007. Visando flexibilizar os critérios previstos para 2009 e, consecutivamente evitar a inconsistência matemática não prevista no Decreto n.º 29.306, o Governo do Estado do Ceará publicou o Decreto n.º 29.881, de 31 de Agosto de 2009, que modifica os artigos citados acima, separando os cinco critérios e atribuindo pesos a cada um. Isso possibilitará que a soma dos IQM's seja diferente de zero e que o repasse dos 2,0% da Cota parte do ICMS reflita e premie de forma mais justa os esforços dos gestores municipais para com o meio ambiente.

Dessa forma, a alteração na aferição do IQM, resultou em mudanças nos critérios, conferindo separação e pesos, como expõe o Decreto N.º 29.881, de 2009:

A partir do ano de 2009, serão considerados para efeito de existência de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, além do PGIRSU, os seguintes requisitos: Implantação da Estrutura Operacional definida pelo PGIRSU; Implantação da coleta sistemática; Implantação da coleta seletiva; Apresentação da Licença de Instalação válida para a disposição final dos resíduos sólidos urbana, preferencialmente consorciada; e Apresentação de Licença de Operação válida para a Disposição Final dos resíduos sólidos urbanos. Para cálculo da soma ponderada em 2009, os requisitos, se cumpridos até o dia 30 de junho de 2009, terão os seguintes pesos na soma total ponderada: requisito I peso de 0,3 (três décimos), requisito II, peso de 0,3 (três décimos), requisito III, peso de 0,1 (um décimo) e requisito IV ou requisito V peso de 0,3 (três décimos)... Os municípios que já possuírem adequada disposição final de resíduos sólidos urbanos deverão apresentar a Licença de Operação renovada até o dia 30 junho de 2009. Para cálculo da soma ponderada a partir de 2010, os requisitos, se cumpridos até o dia 30 de junho de cada ano, terão os seguintes pesos na soma total ponderada: requisito I peso de 0,1 (um décimo), requisito II peso de 0,1 (um décimos), requisito III peso de 0,3 (três décimos), requisito IV peso de 0,2 (dois décimos), e requisito V peso de 0,3 (três décimos). No ano de 2010 e nos anos seguintes a este, para efeito de cálculo da soma ponderada, cada requisito deverá ser cumprido até o dia 30 de junho de cada ano.

Os PGIRSU dos 6 (seis) municípios, que formam a microrregião administrativa 4, foram elaborados pelas próprias prefeituras ou por empresas de consultorias contratadas. Os planos, em geral, apresentavam estrutura que estava de acordo com o Termo de Referência proposto pelo Estado, por meio do Decreto N° 29.306/2008.

No tocante às informações sobre gestão de resíduos sólidos, verificou-se, pela análise documental e de campo, que inexistia legislação específica de resíduos, tal como lei que discipline a política municipal de resíduos. Constatou-se também que a fonte de custeio do Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos advém unicamente do Orçamento Municipal.

Quanto ao gerenciamento de resíduos, a maioria dos municípios utiliza contêineres como forma de acondicionamento, possui funcionários e veículos próprios ou terceirizados, para a coleta e transporte. Mas, em todos os municípios, inexistia tratamento dos resíduos, antes de chegarem ao local de disposição final, que são lixões a céu aberto.

Dessa forma, o último critério, licença para aterro sanitário, não foi cumprido pelos municípios avaliados, pois todos depositavam seus resíduos em vazadouros a céu aberto. Dois municípios, Granja e Camocim, preocupam-se, em algumas ocasiões, em fazer a cobertura com terra dos resíduos, porém, não se pode atribuir aos locais, características de aterro sanitário.

6 CONCLUSÕES

A situação problemática de gerenciamento de resíduos sólidos, encontrada nos municípios pesquisados, demanda a execução urgente de medidas corretivas para recuperação do local de instalação do lixão nas cidades, bem como capacitar a equipe de coleta, tratamento e disposição final adequada, sugerindo-se o modelo de consórcios intermunicipais proposto pelo estado, não se esquecendo a operacionalização de programas de educação ambiental para população e catadores, enfatizando a coleta seletiva e reciclagem.

As avaliações dos PGIRSUs resultaram na análise regional do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, que evidenciou situação de precariedade nas condições sanitárias dos locais visitados. Os fatos presenciados (notadamente falta de estrutura operacional, tratamento e o descarte dos resíduos em lixões) são representativos de quase todas as cidades cearenses.

As proposições contidas nos planos não foram plenamente cumpridas pelos gestores públicos municipais, fato considerado comum nas cidades pequenas do interior, que se preocupam apenas pela coleta isolada dos resíduos sólidos, pois não se tem a cultura do planejamento integrado, participativo e intersetorial.

Conclui-se que são necessárias medidas urgentes de equacionamento dos problemas de destinação dos resíduos e encontrar meios eficientes de gestão consorciadas de resíduos, visto que a análise regional demonstrou as mesmas necessidades e condições precárias em todos os municípios. Os consórcios intermunicipais poderiam ser um exemplo de solução para os casos estudados.

A elaboração dos planos prescindiu da participação da comunidade afetada pela coleta, tratamento e disposição final, o que pode ocasionar a falta de apoio futuro para a consecução dos objetivos propostos. A comunidade informada e conscientizada torna-se o principal ator para a realização de projetos de educação ambiental, voltados para a mudança de valores, hábitos e atitudes, quanto às técnicas de gestão de resíduos sólidos.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para o aprimoramento futuro dessa pesquisa são sugeridos exemplos de atividades possíveis de serem realizadas no campo acadêmico e governamental:

- Realizar pesquisas integrando os projetos de resíduos sólidos com as bacias hidrográficas, com enfoque na gestão ambiental integrada;
- Proceder a curso de formação e capacitação na área de resíduos sólidos com os atores sociais envolvidos, gestores públicos, empresários, catadores e sociedade civil organizada para garantir a sustentabilidade desses trabalhos;
- Elaborar critérios mais detalhados relativos aos resíduos sólidos para as futuras repartições do ICMS, aumentando o índice para 5% e acompanhando as atividades de desenvolvimento municipal na área;
- Pesquisar o repasse dos valores de ICMS aos municípios e verificar se estão sendo utilizados para o desenvolvimento da gestão e do gerenciamento de resíduos.
- Sugere-se como alternativa a adoção do modelo de consórcios intermunicipais proposto pelo estado, não se esquecendo a operacionalização de programas de educação ambiental para população, enfatizando a coleta seletiva e as técnicas de reaproveitamento de resíduos.
- Adotar medidas eficazes para recuperação da área dos lixões das cidades, bem como dispor seus resíduos em aterro sanitário, preferencialmente, consorciado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P. F.; ZEPEDA, F. **Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe**. Lima: BID/OPS, 1997. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/diagnostico.pdf>. >Acesso: 06 abr. 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC Nº. 306 de 2004**. Disponível em:< <http://www.iec.pa.gov.br/cibio/arquivos/RDC306-2004NVISA.pdf>> Acesso em: 26 mar. 2010.

AGENDA 21. **Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: 471p, 1992.

ALLEN, CECÍLIA. **A Lei de lixo zero em vigor na cidade de Buenos Aires: uma alternativa ao desperdício, destinação em aterros e incineração dos resíduos**. Tradução de Luís M. Sander. In: STRAUCH, Manuel; ALBUQUERQUE, Paulo Peixoto (Org.). **Resíduos: como lidar com recursos naturais**. São Leopoldo: Oikos Editora, p. 161-177, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2007**. São Paulo: 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2008**. São Paulo: 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2009**. São Paulo: 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR. 10.004. **Resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR. 8.843. **Gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR. 12.980. **Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR. 13.221. **Transporte de resíduos perigosos**. Rio de Janeiro, 2010.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC/USP (Projeto REENGE) 120p, 1999.

BRANCATO, R. T. **Instituições de direito público e privado**. São Paulo: Saraiva, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Texto Constitucional de 5 de outubro de 1988 com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de n. 1, de 1992, a 40 de 2003, e pelas Emendas constitucionais de Revisão de n. 1 a 6, de 1994. 21 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações. 71p. 2003.

BRASIL. **Decreto N.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei N.º11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre as normas gerais para contratação de consórcios públicos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6017.htm > Acesso: 26 mar. 2010.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Lei N. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993[...]; e dá outras providências. Publicado em 8.1.2007 e retificado em 11.1.2007.

BRASIL. **Lei N. 9.974, de 6 de junho de 2000**. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização [...] Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9974.htm > Acesso: 26 jun. 2010.

BRASIL. **Lei N.º 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, seus fins e mecanismos de formulação e aplicações e dá outras providências. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 set.1981. Seção I, p. 16.509,1981.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Fomento a projetos de ordenamento da coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos: manual para apresentação de propostas.** Brasília: MMA (Edital FNMA 02/2000). 2000.

CABRAL, N. R. A. J. C. **Proposta de solução integrada para o destino final de resíduos sólidos dos municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha- Ceará.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFC, 1997.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Redação Final do Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei Nº. 203-B de 1991 do Senado Federal. (PLS Nº. 354/89 na Casa de origem). **Institui a política nacional de resíduos sólidos.** Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/746017.pdf>> Acesso em: 20 jun. 2010.

CARVALHO JUNIOR, F. H.; NOGUEIRA, R. C. **Resíduos sólidos urbanos: coleta e destino final.** Apostila do Curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental Urbana do CEFET/CE. Fortaleza, 2006.

CASTILHOS JÚNIOR, A. B. (Coord.) **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte.** Rio de Janeiro: ABES/ Rima, 2003. Cap. 1; p.1-16 e Cap. 5, p.143-196 (Projeto PROSAB), 2003.

CAVALCANTE, F. L. S. **Bases metodológicas para revisão da política estadual do meio ambiente: estudos preliminares da legislação ambiental atual.** Monografia de Especialização. Fortaleza. 2007. Curso de Pós - Graduação em Gestão Ambiental Urbana do CEFET/CE, 2007.

CEARÁ (a). Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. **Curso de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos**. Elaborado por: Carlos Henrique da Costa Guilherme, Francisco Humberto de Carvalho Junior, Marcos Stenio Teixeira. Fortaleza: CONPAM, 2008.

CEARÁ. **Decreto N º 29.306, de 05 de junho de 2008**. Dispõe sobre os critérios de apuração dos índices percentuais destinados à entrega de 25% (vinte e cinco por cento) do ICMS pertencente aos municípios, na forma da lei nº12. 612, [...]. Diário Oficial do Ceará. Série publicada em 06 de junho de 2008.

CEARÁ. **Decreto Nº. 26.604, de 16 de maio de 2002**. Diário Oficial do Ceará. Publicado em 17 de maio de 2002. Série 2. Ano V. Nº. 091. p.1.Caderno Único. 2002.

CEARÁ. **Lei Nº. 13.103, de 24 de janeiro de 2001**. Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário Oficial do Ceara. Série 2. Ano IV. Nº. 025. Caderno Único. Publicado em 05 de fevereiro de 2001.

CERVO, BERVIAN, DA SILVA. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CIDADES. **Fichas de diagnóstico de resíduos sólidos**. Disponível em: <
<http://www.cidades.ce.gov.br/categoria5/plano-de-saneamento/fichas-de-diagnostico-residuos-solidos>> Acesso em: 20 mar. 2010.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2ª edição. Reimpressão especial corrigida. Brasília: CEMPRE, 392p. (Programa Bioconsciencia). 2002.

CONNETT, P. **Incineração do lixo municipal - uma solução pobre para o século 21.** Disponível em: < http://www.abrelpe.org.br/iswa_artigos.php?codeps=Nw > Acesso em: 20 jun. 2010.

CONSELHO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. **CNEN 19.85.** Publicado no Diário Oficial da União de 17/12/85.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resoluções do CONAMA: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008.** 2ª edição. Brasília, CONAMA, 2008.

COSTA, L.O.; PAIVA, W.L. **Nota técnica N.º 39 do IPECE.** Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/notas_tecnicas/NT_39.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2010.

COTRIM, G. V. **Direito e legislação - introdução ao direito.** 11ª edição. Reformulada e atualizada. São Paulo: Ed. Saraiva 1990.

FAGUNDES, D. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio – SP.** Soc. Nat. (Online) vol.21, nº.2, Uberlândia Aug. 2009. *On-line version* ISSN 1982-4513. 2009.

FAHRNI, H. P; GANDOLLA; FISCHER M. C. M.; ACAIA, C. **Recentes revisões na política suíça de gerenciamento de resíduos.** Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/iswa_artigos.php > Acesso em: 20 mar. 2010.

FARIAS, J. S.; FONTES, L. A. M. Gestão integrada de resíduos sólidos: o lixo de Aracaju analisado sob a ótica da gestão do meio ambiente. **Caderno de Pesquisa em Administração.** v.10.n.2. p.95-105, abril/junho, 2003.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento.** 4. ed., rev. Brasília: Cap. 4, p. 227-281, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, L. P; MARTINS, F. B. **Projeto, implantação e operação de aterros sustentáveis de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte**. In: CASTILHOS JÚNIOR, A. B. (Coord.) Resíduos sólidos urbanos: Aterro Sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES/ Rima. Cap. 1; p.1-16 e Cap. 5, p.143-196. (Projeto PROSAB). 2003.

HEMPEL, W. B. **A importância do princípio protetor-recebedor para o desenvolvimento ambientalmente sustentável: o caso do Ceará**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Ceará, 146p, 2006.

HOLANDA, M.C.; BARBOSA, M.P.; COSTA, L.O. **Nota técnica N.º 33. IPECE**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/notas_tecnicas/NT_33.pdf>. Acesso em 20 dez. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. IBAM, Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico**. Rio de Janeiro, 2002. (Meio impresso)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. IPT-CEMPRE, São Paulo, 1995.

IPECE. **Perfil básico regional 2008: Macrorregião Litoral Oeste**. Fortaleza, 2009. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/estatistica/perfil_regional/Perfil_Regional_R2.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2010.

KOCASOY, G. **Gerenciamento de resíduos sólidos na Turquia**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/iswa_artigos.php?codeps=NQ==> Acesso em: 20 mar. 2010.

LIMA, J. D. **Curso: a gestão associada e o consórcio público em resíduos sólidos: constituição e implantação**. Fortaleza: ABES, 2008.

MAPA DO CEARÁ. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/117.htm>> Acesso em: 20 mar. 2010.

MELO, L. A.; SAUTTER, K. D.; JANISSEK, P. R. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 14. n.4. out./dez. 2009. 551-558.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Edital N.º 12 de 2001**. Fomento a Projetos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. FNMA, 2001.

NASCIMENTO, L. H; MARTINS, C. **Projetos sócio-ambientais em São Leopoldo: coleta seletiva e compostagem orgânica**. In: STRAUCH, M; ALBUQUERQUE, P. P. (Org.). Resíduos: como lidar com recursos naturais. São Leopoldo: Oikos Editora, p. 180-183, 2008.

PEIXOTO FILHO, G. E. C; OLIVEIRA, P. T. S.; PARANHOS FILHO, A. C.; RODRIGUES, D. B. B. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (GIRSU) para município de pequeno porte: O Estudo de caso de Dois Irmãos do Buriti – MS**. Geoambiente On-Line. Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus Jataí – UFG www.jatai.ufg.br/geografia. Jataí- GO, N.11, jul-dez, 2008.

PERNAMBUCO. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Ações em gestão integrada de resíduos sólidos: uma estratégia de preservação da Bacia do Rio Ipojuca**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARROQUINHA. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. Barroquinha: 31p. 1 CD. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMOCIM. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Camocim: 41p. 1 CD. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVAL. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Chaval: 90p. 1 CD. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Granja: 36p. 1 CD. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARTINÓPOLE. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Martinópolis: 117p. 1 CD. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUOCA. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Uruoca: 67p. 1 CD. 2008.

PROINTEC. **Estudo de viabilidade do programa para o tratamento e disposição de resíduos sólidos do Estado do Ceará - Brasil: plano local de gestão – resíduos sólidos urbanos (Barroquinha, Camocim, Chaval, Granja, Martinópolis, Uruoca).** 137p. (revisado em 2006), 2005.

RODRIGUES, A. J. **Metodologia científica: completo e essencial para vida universitária.** São Paulo: Avercamp, 2006.

SANTOS, G. O.; MOTA, F. S. B. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Fortaleza/CE dispostos no aterro sanitário de Caucaia.** Revista da UNIFOR, Fortaleza, 2009. Em prelo.

SANTOS, G. O. **Análise histórica do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de Fortaleza como subsídio às práticas de educação ambiental.** Monografia de Especialização. Universidade Estadual do Ceará - UECE, Fortaleza, 2007.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; FERNANDES JUNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. A. **Curso de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: Universidade de São Carlos, 2002.

SILVESTRIM, S. A; SOUZA, E. L. C.; PASSIG, F. H. **Avaliação do gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos no município de Dois Vizinhos – PR**. Disponível em: <http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/silvio_antonio_silvestrin.pdf > Acesso em: 20 mar. 2009.

SOARES, N. M B. **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza-Ce**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. PRODEMA. UFC, 2004.

STRAUCH, M; ALBUQUERQUE, P. P. (Org.). **Resíduos: como lidar com recursos naturais**. São Leopoldo: Oikos Editora, 2008.

ANEXO A

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

1 - INFORMAÇÕES GERAIS DO MUNICÍPIO

1.1 - Identificação do órgão responsável pela execução da gestão integrada de resíduos sólidos

01 - MUNICÍPIO:	
02 - ÓRGÃO MUNICIPAL RESPONSÁVEL:	
03 - ENDEREÇO DO ÓRGÃO (logradouro, nº, complemento, bairro):	04 - CEP:

1.2 – Responsável pelas informações

05 - NOME:		06 - CARGO:
07 - TELEFONE Nº: ()	08 - FAX Nº: ()	09 - E-MAIL:
Ramal:		
TELEFONE CELULAR No.	Melhor horário para contato:	

1.3 - Responsável pelo gerenciamento do serviço de limpeza urbana no município

10 - NOME:		11 - CARGO:
12 - TELEFONE Nº ()	13 - FAX Nº ()	14 - E-MAIL
Ramal:		
15 - ASSINATURA:		16 - DATA:
_____		____/____/____

1.4 Estrutura operacional definida pelo PGIRSU

Estrutura Organizacional

1 - Existe Órgão Gestor da Política de Gestão de Resíduos Sólidos definido?

() Sim () Não

2 - Qual a Personalidade Jurídica do Órgão Gestor (secretaria, autarquia, departamento, outros)?

3- Caso haja outros órgãos envolvidos informar quais são e as competências.

4.1 Funcionários que trabalham no GRSU segundo o grau de escolaridade e vínculo

01 - Grau de escolaridade do responsável pelo gerenciamento de resíduos sólidos		Superior	Médio	Fundamental
02 - Grau de escolaridade do responsável pela UNIDADE DE DISPOSIÇÃO FINAL de RS		Superior	Médio	Fundamental
GRAU DE ESCOLARIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS	QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS	TOTAL	

	PRÓPRIOS	TERCEIRIZADOS	
03 – Superior Completo			
04 – Médio Completo			
05 – Fundamental Completo			
06 – Sem Escolaridade			
07- Total			

4.2 - Capacitação ou treinamento de funcionários dos serviços de limpeza urbana

00 - Nenhuma forma de treinamento ou capacitação efetuada no período (<i>Se assinalar essa opção, passe para o item 4.3</i>)		
01 - Função gerencial	_____ quantidade de funcionários	_____ horas/ano
02 - Função técnica ou operacional	_____ quantidade de funcionários	_____ horas/ano

4.3 - Controle Social - Instâncias de participação da comunidade na implementação dos Serviços de Limpeza Urbana

00 - Nenhuma forma de participação disponível no período (<i>Se assinalar essa opção, passe para o item 4.4</i>)	
01 - Conselho Municipal de Limpeza Urbana	
02 - Fóruns Lixo e Cidadania e/ou de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil	
03 - Conselhos de Saúde, de Meio Ambiente ou de Saneamento	
04 - Fórum de Desenvolvimento Local Integrado Sustentável - DLIS / Comunidade Ativa - SEBRAE	
05 - Audiências ou consultas públicas	
OBJETO DOS ESTUDOS E PROJETOS	
SIM NÃO	
01 - Plano Diretor de Resíduos Sólidos	
02 - Plano de Gestão de Resíduos Sólidos	
03 - Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	
04 - Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos	
05 - Plano de Coleta de Resíduos Sólidos	
06 - Projeto de varrição de vias e logradouros e outros serviços	
07 - Aterro sanitário	
08 - Unidade de triagem/tratamento de resíduos sólidos urbanos	
09 - Unidade de reciclagem de resíduos de construção e demolição	
10 - Unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde	
11 - Coleta seletiva	
12 - Aspectos sociais dos envolvidos na gestão de resíduos sólidos	
13 - Outros	
06 - Serviço de atendimento ao usuário dos serviços	
07 - Outro	

4.4 - Estudos técnicos realizados para a gestão dos resíduos sólidos**4.5 - Programa de educação ambiental para limpeza urbana e resíduos sólidos no Município para o público em geral**

00 - Não existe Programa de Educação Ambiental disponível (<i>Se assinalar essa opção, passe para o item 5.1</i>)	
	Coleta seletiva
	Consumo sustentável
	Manutenção da Limpeza Pública
	Gestão ambiental
	Outra
	Prefeitura ou outro órgão público do Município
	Associação ou cooperativa de catadores
	Empresas ou outras entidades privadas
	ONGs
	Outra
	Atuação junto às escolas e empresas
	Distribuição de cartilhas ou folhetos
	Campanha em TV, rádios e jornais
	Outra

4.6. OBSERVAÇÕES

Utilize este espaço para observações sobre as informações oferecidas ou para registro de problemas enfrentados no preenchimento deste formulário.

--

5 – Remuneração e Custeio do SGIRSU.**5.1 - Sistema de cobrança pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos** (Marcar mais de uma opção, se for o caso)

COBRANÇA PELOS SERVIÇOS DE COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS					
00-Não cobrado	01 - Incluído no cálculo do IPTU	02 - Taxa específica	03 - Tarifa	4 - Outro	

5.2 - Receitas e Despesas do SGIRSU

ITENS DE RECEITA	SIM	NÃO
Orçamentária		
Cobrança pelos serviços		
Multas relativas a resíduos sólidos		
Transferências de outros municípios		
Transferências: fontes estaduais		
Transferências: fontes federais		
Transferências: outras fontes		
Taxa específica por coletas especiais (RSS, RCD, Resíduo Industrial)		
Outras receitas		

5.3 - Legislação e regulamentos QUE DISCIPLINAM o SGIRSU no município (Marcar mais de uma opção, se for o caso.)

DISPOSITIVO LEGAL	ANO	DISPOSITIVO LEGAL	ANO
00 - Não existe legislação		05 - Contratos de concessão para empresa	
01 - Lei Orgânica Municipal		06 - Regulamento de Limpeza Urbana	
02 - Leis Ambientais Municipais		07-Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU)	
03 - Código de Posturas Municipais		08 - Outro	
04 - Leis específicas sobre resíduos sólidos			

5.4- OBSERVAÇÕES

Utilize este espaço para observações sobre as informações oferecidas ou para registro de problemas enfrentados no preenchimento deste formulário.

--

6 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS COMPLEMENTARES, DE COLETA E DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU

6.1 – Marque um X abaixo da Entidade executora dos serviços de limpeza urbana

		ENTIDADE EXECUTORA DOS SERVIÇOS DE COLETA E DE TRANSPORTE DE RSU		
		PREFEITURA	EMPRESA CONTRATADA PELA PREFEITURA	OUTRA ENTIDADE
01 - Serviços de varrição de vias e logradouros públicos	Não é executado			
02 - Serviço de poda e capina	Não é executado			
03 - Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	Não é executado			

6.2 – Quantifique os equipamentos utilizados para execução dos serviços

	DE PROPRIEDADE PÚBLICA	DE PROPRIEDADE PRIVADA
	QUANTIDADE	QUANTIDADE
00 – Nenhum equipamento <i>(Se assinalar esta opção passe para item 6.3)</i>		
11 - Carroça com tração animal		
12 - Trator com caçamba		
13 - Caminhão com carroceria aberta		
14 - Caminhão basculante		
15 - Caminhão compactador		
16 - Retro escavadeira		
17 - Pá carregadeira		

18 - Veículos especiais para coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde		
19 - Veículos especiais para coleta seletiva		
20 - Outros (relacionar abaixo)		

6.3 – Total de domicílios urbanos existentes no município e total de domicílios urbanos atendidos com coleta de resíduos sólidos

	QUANTIDADE DE DOMICÍLIOS
01 – Total de domicílios urbanos existentes no município	
02 – Domicílios urbanos atendidos por coleta domiciliar de resíduos sólidos	
03 – Domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos	

6.4 - Dados operacionais

01 – Total da População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar:

TIPOS DE RESÍDUOS COLETADOS	QUANTIDADE MÉDIA MENSAL COLETADA (em toneladas)
02 - Resíduos domiciliares	
03 - Resíduos de limpeza pública	
04 – Total de resíduos	

TIPOS DE PARCERIAS COM OUTROS MUNICÍPIOS

05 - Resíduos recebidos de outro município		Não recebe		recebe
06 - Resíduos enviados para outro município		Não envia		envia

07 - Valor cobrado por resíduo recebido		Não cobra		cobra
08 - Valor pago por resíduo enviado		Não paga		paga

6.5 - Programas de coleta seletiva

CARACTERIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA ⁽¹¹⁾	
00-	Não existiu coleta seletiva no período (<i>Se assinalar essa opção, passe para o item 7.1</i>)

QUEM FAZ A COLETA	FORMA DA COLETA (Código 1)	FREQÜÊNCIA DA COLETA (Código 2)
01 - Prefeitura		
02 - Associação/Cooperativa de catadores ou catadores autônomos		
03 - Empresa(s) Privada(s)		
04 - ONGs		
09 - Outros		

Código 1: Forma da coleta: 1 - Porta a porta; 2 - Postos ou locais de entrega voluntária (PEV / LEV)

Código 2: Frequência da coleta: 1 - Todos os dias; 2 - Dias específicos; 3 - Irregular (dias indeterminados); 4 – Mensal

10 – A Associação ou cooperativa de catadores tem apoio da:		Prefeitura		Outras entidades (especificar**)		Não tem apoio
**						

11 – A população tem total cobertura domiciliar da coleta seletiva ?		SIM		NÃO
--	--	-----	--	-----

QUANTIDADE MÉDIA MENSAL DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS OU REUTILIZÁVEIS COLETADOS			
12 - Alumínio	_____ (kg/mês)	16 – Outros Plásticos	_____ (kg/mês)
13 – Outros Metais	_____ (kg/mês)	17 - Vidro	_____ (kg/mês)
14 - Papel e papelão	_____ (kg/mês)	18 - Madeiras	_____ (kg/mês)
15 – PET	_____ (kg/mês)	19 - Outros	_____ (kg/mês)

(*) Incluir iniciativas formais e não-formais (estimar se necessário)

6.6 OBSERVAÇÕES

Utilize este espaço para observações sobre as informações oferecidas ou para registro de problemas enfrentados no preenchimento deste formulário.

--

7 - DESCRIÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS

7.1 - Caracterização do serviço de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

00 - A coleta do RSS é efetuada separadamente da coleta de RSU (coleta diferenciada)		SIM		NÃO
---	--	-----	--	-----

LOCAIS ATENDIDOS PELA COLETA DIFERENCIADA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO	
	01 - Todos os estabelecimentos de serviços de saúde do município
	02 - Somente alguns estabelecimentos de serviços de saúde do município
	03 – Nenhum estabelecimento

7.2 – Quantidade mensal coletada por entidade executora da coleta diferenciada de Resíduos de Serviços de Saúde

EXECUTOR DA COLETA DIFERENCIADA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO		
	SIM	NÃO
01 - Prefeitura		
02 - O próprio gerador ou empresa por ele contratada		
03 - Empresa contratada pela prefeitura		

7.3 – O serviço de coleta prestado pela Prefeitura é cobrado? () SIM () NÃO

		Aterro		Vala séptica		
		Lixão		Incineração (particular)		

7.4 OBSERVAÇÕES

Utilize este espaço para observações sobre as informações oferecidas ou para registro de problemas enfrentados no preenchimento deste formulário.

--

8 - DESCRIÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – RCD
8.1 - Coleta diferenciada de Resíduos de Construção e Demolição? () SIM () NÃO

	00 - Não houve coleta diferenciada de Resíduos de Construção e Demolição no período <i>(Se assinalar essa opção, passe para o item 9.1)</i>
--	---

8.2 – Tem executores da coleta diferenciada de resíduos de construção e demolição? () SIM () NÃO

	EXECUTORES DA COLETA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO ⁽¹³⁾
	01 - Prefeitura ou empresa contratada pela Prefeitura: coleta nos pontos de coleta regular
	02 - Prefeitura ou empresa contratada pela Prefeitura: coleta nos pontos de descarga irregular/ clandestina
	03 - Próprio gerador (particular ou empresa)
	04 - Empresa ou autônomo contratado pelo gerador (caçambeiros, carroceiros etc.)
	05 - Outros

(8.2) Marcar mais de uma alternativa, se for o caso;

8.3 – O serviço executado pela Prefeitura

	01 - Disposição final de RCD em unidade de disposição final de propriedade da Prefeitura
	02 - Empresas autônomas (caçambeiros) no município
	03 - Pontos de descarga irregular ou clandestina existentes no município

8.4 OBSERVAÇÕES

Utilize este espaço para observações sobre as informações oferecidas ou para registro de problemas enfrentados no preenchimento deste formulário.

--

9 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS PELA PREFEITURA
9.1 - Caracterização dos serviços de coleta e disposição final de resíduos industriais executados pela Prefeitura - RSI

00 - A coleta de resíduos industriais é realizada pela Prefeitura ?		SIM		NÃO
---	--	-----	--	-----

9.2 – Tem executores da coleta diferenciada de resíduos industriais? () SIM () NÃO

	CUTORES DA COLETA DE RESÍDUOS IDUSTRIAS ⁽¹³⁾
	01 - Prefeitura ou empresa contratada pela Prefeitura: coleta nos pontos de coleta regular
	02 - Prefeitura ou empresa contratada pela Prefeitura: coleta nos pontos de descarga irregular/clandestina
	03 - Próprio gerador (particular ou empresa)
	04 - Empresa ou autônomo contratado pelo gerador (caçambeiros, carroceiros etc.)
	05 – Outros (especificar)

(9.2) Marcar mais de uma alternativa, se for o caso;

9.3 – O serviço executado pela Prefeitura

	01 - Disposição final de RSI em unidade de disposição final de propriedade da Prefeitura
	02 - Empresas autônomas (caçambeiros) no município
	03 - Pontos de descarga irregular ou clandestina existentes no município

9.4 OBSERVAÇÕES

Utilize este espaço para observações sobre as informações oferecidas ou para registro de problemas enfrentados no preenchimento deste formulário.

--

10 - DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO E DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

10.1 – CADASTRAMENTO das unidades de armazenamento, tratamento e disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, Resíduos de Construção e Demolição – RCD, Resíduos Sólidos Industriais – RSI, e Resíduos Sólidos Especiais – RSE existentes no município

Para preenchimento da tabela, UTILIZE OS CÓDIGOS ABAIXO. Preencha a linha completa para cada tipo de destinação (unidades de tratamento ou disposição de resíduos sólidos) utilizada pelo município.

[illegible]

Código 1 - Tipo de Destinação

- 1 - Unidade de transferência/transbordo
- 2 - Central de armazenamento
- 3 - Central de recebimento de resíduos especiais
- 4 - Usina de compostagem
- 5 - Usina de triagem
- 6 - Unidade de tratamento por incineração
- 7 - Unidade de tratamento por autoclave e/ou similar
- 8 - Unidade de tratamento por microondas
- 9 - Tratamento por desinfecção química
- 10 - Unidade de co-processamento
- 11 - Unidade de reciclagem/reutilização
- 12 - Queima em fornos (não-licenciáveis)
- 13 - Queima ao ar livre
- 14 - Aterro industrial
- 15 - Aterro sanitário
- 16 - Aterro / Vala séptica
- 17 - Vazadouro a céu aberto (lixão)
- 18 - Lançamento em corpos d'água
- 19 - Outra

Código 2 - Proprietário/Operador

- 2.1 – Prefeitura
- 2.2 - Empresa geradora do resíduo
- 2.3 - Outra empresa privada
- 2.4 - Consórcio Intermunicipal
- 2.5 - Associação ou Cooperativa de catadores
- 2.9 - Outro.

Código 3 - Tipo de resíduo

- 3.1 - Resíduos sólidos urbanos
- 3.2 - Resíduos de serviços de saúde
- 3.3 - Resíduos de construção e demolição
- 3.4 - **Resíduos Sólidos Industriais (utilize quando os resíduos não são dispostos separadamente)**
 - 3.4.1 - Resíduos sólidos industriais classe **I** - Perigosos (inflamáveis, tóxicos, corrosivos, reativos, patogênicos, de acordo com a ABNT-NBR-10.004 de 2004)
 - 3.4.2 - Resíduos sólidos industriais classe **II A** - Não inertes (não enquadrados em I ou III)
 - 3.4.3 - Resíduos sólidos industriais classe **II B** - inertes (rocha, tijolos, vidros etc.)
- 3.5 - **Resíduos especiais (utilize quando os resíduos não são dispostos separadamente)**
 - 3.5.1 - Agrotóxicos e suas embalagens
 - 3.5.2 - Pilhas e baterias
 - 3.5.3 - Lâmpadas fluorescentes e outras
 - 3.5.4 - Pneus
 - 3.5.5 - Óleos lubrificantes e assemelhados
 - 3.5.6 - Embalagens não-retornáveis
 - 3.5.7 - Resíduos de Estações de Tratamento de Água - ETA e/ou Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário - ETE
- 3.6 – **Todos os resíduos do município**
- 3.7 – **Não tem conhecimento dos tipos de resíduos dispostos na unidade**
- 3.8 - Outro

10.2 - Características complementares das UNIDADES DE DISPOSIÇÃO FINAL descritas no item 10.1 (Caso exista mais de uma unidade de DISPOSIÇÃO FINAL de resíduos sólidos, reproduza a tabela a seguir e preencha os dados para cada uma delas)

Nº⁽¹⁴⁾: _____ Nome da Unidade ⁽¹⁴⁾: _____

(14) Utilizar a mesma identificação (Nº) e nomenclatura (Nome da Unidade) empregada no item 10.1

	SITUAÇÃO	
	SIM	NÃO
01 - Existência de instalações administrativas		
02 - Existência de isolamento da área (cerca, muro, tela, cerca viva)		
03 - Existência de balança		
04 - Existência de sistema de drenagem de águas de chuva		
05 - Existência de impermeabilização na base do aterro		
06 - Existência de sistema de drenagem de líquidos percolados (chorume)		
07 - Existência de drenagem de gases		
08 - Existência de sistema de tratamento de líquidos percolados		

	SITUAÇÃO	
	SIM	NÃO
09 - Compactação dos resíduos dispostos		
10 - Cobertura dos resíduos, com solo ou material inerte		
11 - Plantio de grama nos taludes		
12 - Manutenção de vigilância no local		
13 - Execução de monitoramento geotécnico e ambiental		

	SITUAÇÃO	
	SIM	NÃO
14 - Localização em área de proteção / conservação ambiental / APP / Faixa de servidão das rodovias.		
15 - Existência de fumaça proveniente da queima dos resíduos		
16 - Existência de mau cheiro		
17 - Presença de animais (porcos, cavalos, cachorros etc.)		
18 - Presença de urubus e outros pássaros		
19 - Presença de moscas, ratos e outros vetores		
20 - Distância do curso d'água mais próximo	_____ m	
21 - Distância do núcleo habitacional/bairro mais próximo	_____ m	
22 - Quantidade de catadores menores de 14 anos nos lixões ou aterros	_____ catadores	
23 - Quantidade de catadores maiores de 14 anos nos lixões ou aterros	_____ catadores	

10.3 OBSERVAÇÕES

Utilize este espaço para observações sobre as informações oferecidas ou para registro de problemas enfrentados no preenchimento deste formulário.

--

11 - O PGIRSU aprovado pela SEMACE contemplou os “Manuais de Operações” das principais fases e serviços? () SIM () NÃO

11.1 – O município participa de algum consorcio formado? () SIM () NÃO

	01 – Gestão
	02 – Destinação Final
	03 – Quais os municípios a serem agrupados para a formação do consórcio?

11.2 – Há previsão de formação de consorcio? () SIM () NÃO

	01- Gestão
	02 – Destinação Final
	03 – Quais os municípios a serem agrupados para a formação do consórcio?

MUNICÍPIO	ANO: 2009
CRITÉRIOS	SITUAÇÃO
A. Estrutura Operacional Definida pelo PGIRSU	
A.1 Implantada	
A.2 Parcialmente Implantada	
A.3 Não Implantada	
B. Coleta Sistemática de Resíduos Sólidos	
B.1 Implantada de Forma Seletiva	
B.2 Implantada de forma não seletiva, no entanto o município participa ou apóia ações voltadas à coleta seletiva.	
B.3 Implantada de forma não seletiva, o município não participa nem apóia ações voltadas à coleta seletiva.	
B.4 Não existe coleta sistemática implantada	
B.5 Outro	
C. Licenciamento Ambiental para Disposição Final	
C.1 Licença de Instalação para Disposição de forma Consorciada	
C.2 Licença de Instalação para Disposição de Forma não Consorciada	
C.3 Licença de Operação para Disposição final de forma Consorciada	
C.4 Licença de Operação para Disposição Final de Forma não Consorciada	
C.5 Participa de: Consórcio Existente	
C.6 Participa de: Consórcio em Elaboração	
C.7 Participa de: Consórcio em Fase de licitação	
C.8 Não aderiu ao Consórcio e não apresentou a Licença para disposição final	
C.9 Outro: Licença de Operação do aterro sanitário vencida em 26/04/2007	