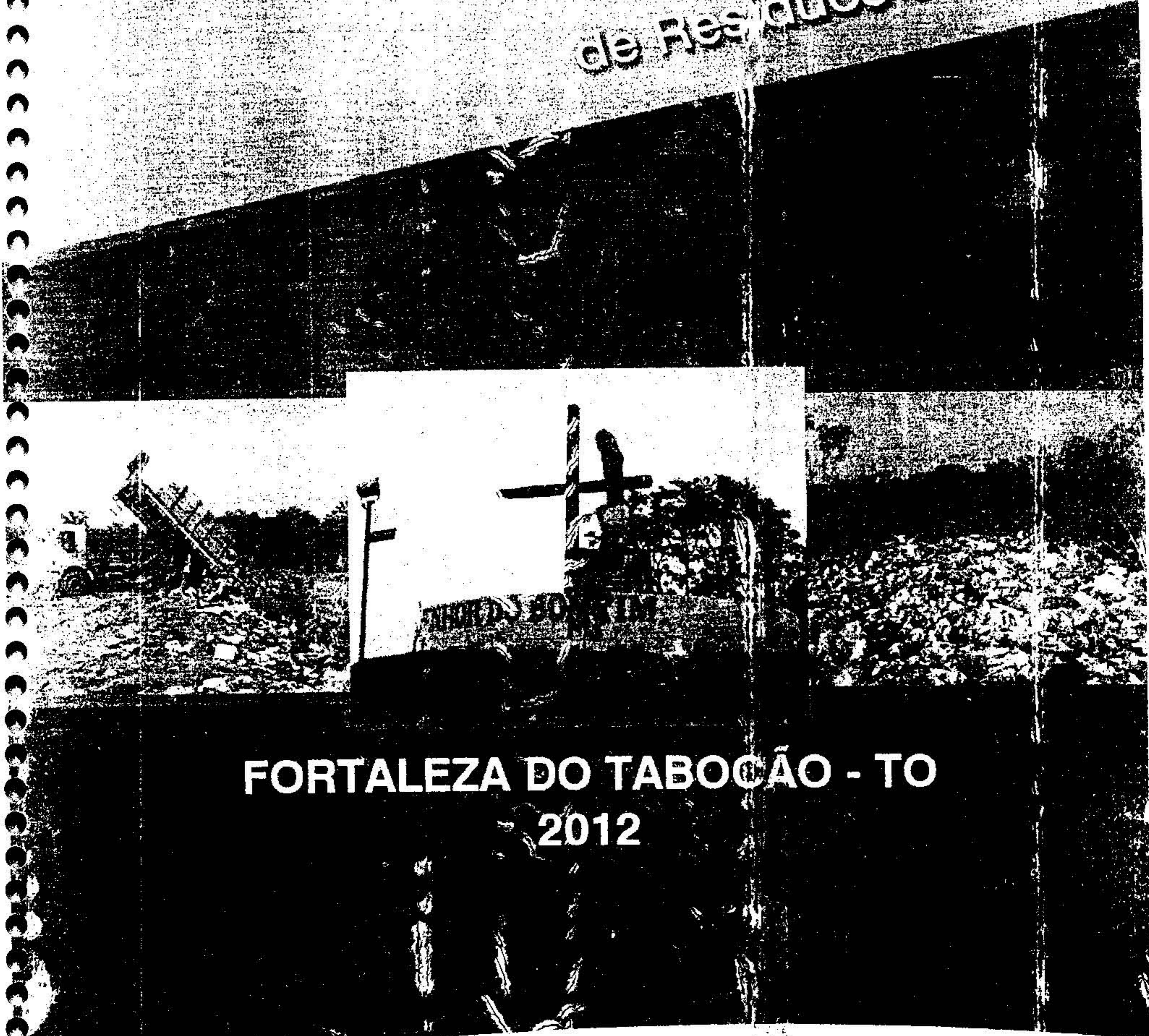


PNGIRRS

Plano Municipal de
Gestão Integrada
de Resíduos Sólidos



FORTALEZA DO TABOÃO - TO
2012

EXPEDIENTE

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS

JOSÉ WILSON SIQUEIRA CAMPOS

Governador

JOÃO OLIVEIRA DE SOUSA

Vice-Governador

ALEXANDRE UBALDO MONTEIRO BARBOSA

Secretário da Infraestrutura

EDMUNDO GALDINO DA SILVA

Presidente da Agência Tocantinense de Saneamento – ATS

ANDERSON MANOEL COSTA DE CARVALHO

Superintendente de Operações da Agência Tocantinense de Saneamento – ATS

FLAVIO SOARES MOURA FILHO

Prefeito Municipal de Fortaleza do Tabocão/TO

ARACELE GUEDES DOS SANTOS

Secretária Municipal de Meio Ambiente de Fortaleza do Tabocão/TO

PREFÁCIO

O caráter arrojado dos mecanismos contidos na Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos trará, tanto para o setor produtivo, quanto para o poder público e toda a sociedade, nos próximos anos, um imenso desafio no que tange à gestão dos resíduos sólidos no país. Após longo período de discussão e amadurecimento de ideias no Congresso Nacional (aproximadamente 20 anos), a política foi instituída buscando colocar o país em um novo patamar de qualidade quanto à gestão de seus resíduos. Um longo caminho deverá, ainda, ser trilhado até que governos, sociedade civil e setor produtivo, num primeiro momento, tomem conhecimento satisfatório do teor desta política e, a partir daí, se conscientize da situação e passe a colaborar para, de fato, pô-la em prática.

Vale destacar que o país fez a opção por não mais negligenciar a péssima situação da gestão dos resíduos sólidos que ocorre hoje na maioria de seus municípios e, que, para isso, irá necessitar de uma união de esforços entre os entes ou atores envolvidos em todo o ciclo de vida dos materiais, até seu descarte como resíduos. A partir da visão da política, todos (setor produtivo, sociedade civil e governos, em todas as esferas) passam a ser responsáveis, de alguma forma, pela não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, ordem de prioridade estabelecida para gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Fica estabelecido também o prazo para a "extinção" de todos os lixões do país (quatro anos, a partir da data de publicação da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010). Esses locais, onde no futuro espera-se poderem ser usados como símbolos da gestão ineficiente e disposição inadequada dos resíduos, são hoje fontes de enormes impactos ambientais e expõem a sociedade a riscos de saúde pública, por contaminarem solo, água e ar. São, ainda, comumente frequentados por pessoas que, sem a devida organização e expostos a enormes riscos à saúde, conseguem enxergar o valor econômico do lixo. A eles, a política dá papel de destaque no processo de recuperação dos materiais e busca, com ajuda do poder público local, organizá-los em associações de catadores, dando-os assim dignidade e condições adequadas de trabalho.

Neste mesmo viés econômico, o estabelecimento da sequência de prioridades na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos possibilita a instalação de novos mercados, com maior segurança para investimentos em longo prazo, tanto por parte do setor público quanto pela iniciativa privada. Traz ainda, a economia de recursos naturais e reduz em muito o problema da disposição de resíduos pela diminuição do volume que efetivamente irá ser descartado.

Finalmente, a construção de todo este novo cenário deverá contar com a participação ativa e atuante de toda a sociedade, propondo e apontando as melhores alternativas para cada situação e região, como ente participante do processo de gerenciamento integrado dos resíduos, como agente fiscalizador da implementação da política e, principalmente, como o principal beneficiário por essa mudança em termos de qualidade de vida.

INFORMAÇÕES GERAIS

I. IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO

Município: Fortaleza do Tabocão/TO

CNPJ: 37.421.112/0001-26

Endereço da Prefeitura Municipal: Av. Vitória Régia, S/N, Setor Centenário.

CEP: 77.708-000

Telefone: (63) 3440-1120

Email: pref.recepcao@hotmail.com

Prefeito: Flavio Soares Moura Filho

Gestão: 2013 - 2016

Responsável pela Gestão de Meio Ambiente: Aracele Guedes dos Santos

Cargo: Secretária

Secretaria: Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Telefone: (63) 3440-1120

Responsável pela Gestão de Resíduos Sólidos: Aracele Guedes dos Santos

Cargo: Secretária

Secretaria: Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Telefone: (63) 3440-1120

II. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO

Razão Social: Plêiade Engenharia Ltda.

Nome Fantasia: Plêiade Ambiental

CNPJ: 13.406.402/0001-32

Registro no CREA/TO: 31850/RF

CTF Ibama: 5278518

Endereço: 106 Norte, Avenida JK, nº 21, Sala 104

CEP: 77.006-044

Cidade: Palmas - TO

Site: www.pleiade.eng.br

Email: contato@pleiade.eng.br

Telefone: (63) 3215-4329

Fax: (63) 3217-9397

Responsável Técnico: Rodrigo Martins Ribeiro
Formação: Engenheiro Ambiental
RG: 4.419.194 DGPC/GO
CPF: 001.947.591-80
Registro Profissional: 18021-7/D CREA/TO

Responsável Técnico: Rafael Marcolino de Souza
Formação: Engenheiro Ambiental
RG: 310236 SSP/TO
CPF: 944.371.221-00
Registro Profissional: 14.234-3/D CREA/TO

III. EQUIPE TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO/FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Rodrigo Martins Ribeiro	Coordenação Técnica	CREA/TO 18021-7/D-TO
Rafael Marcolino de Souza	Coordenação Geral	CREA/TO 14234-3/D-TO
Osvane G. de Souza Jr.	Analista Ambiental/Engenheiro Ambiental	-
Tiago Araújo Sodré	Engenharia Ambiental	-
Bruna Rodrigues Borges	Engenharia Ambiental (Cursando)	-
Isabella Stoppa Müller Fernandes	Engenharia Ambiental (Cursando)	-
Stefanny Paula Silva de Assunção	Engenharia Ambiental (Cursando)	-
Loester de Moura Oliveira	Analista de Campo/Engenheiro Ambiental	CREA/TO 20533-2/D-TO
Amir Prudente Bittar	Analista de Campo/Engenheiro Ambiental	-
Nathalia Araújo e Silva	Analista Ambiental/Engenheira Ambiental	CREA/TO 20532-8/D-TO
Alessandro Calandrini	Analista de Campo/Engenheiro Ambiental	-
Emil Eduardo Dias de Moura	Técnico de Campo/Gestor Ambiental	-
Marcimar Miranda Castro	Técnico de Campo/Gestor Ambiental	-
Samuel Luiz Batista Amorim	Técnico de Campo/Ensino Médio	-
Dianes Gomes Marcelino	Analista Ambiental/Engenheiro Ambiental	CREA/TO 20713-1/AP-TO
Benjamin Frederico Anders	Engenharia Ambiental (Cursando)	-
Richard Antônio de Souza Mesquita	Assistente Técnico Administrativo/Gestor Ambiental	-
Kaio César de Assis Borba	Analista Ambiental/Engenheiro Ambiental	CREA/TO 207088/AP-TO



38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	4
2.1	Objetivos Gerais	4
2.2	Objetivos Específicos	4
3	PRINCÍPIOS	5
4	METODOLOGIA	3
5	CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	11
5.1	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	13
5.2	Atividades Técnico-Operacionais de Gerenciamento de Resíduos	14
5.3	Locais para Disposição Final de Resíduos Sólidos	15
5.3.1	Lixão ou Vazadouro	15
5.3.2	Aterro Controlado	16
5.3.3	Aterro Sanitário	17
5.3.4	Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)	18
5.4	Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil	19
5.5	Panorama dos Resíduos Sólidos no Tocantins	20
6	CONTEXTUALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO	22
6.1	Legislação, Resoluções e Normas sobre Resíduos Sólidos	22
6.2	Legislação Federal	23
6.3	Resoluções do CONAMA	23
6.4	Normas Reguimentadoras da ABNT	23
6.5	Legislação Estadual	35
6.5.1	Política Estadual do Meio Ambiente	36
6.5.2	Política Estadual de Recursos Hídricos	37
6.5.3	Política Estadual de Educação Ambiental	37
6.5.4	Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável	38
6.5.5	Agência Tocantinense de Saneamento	38
6.6	Legislação Municipal	39
7	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO	40
7.1	Localização e Situação do Município	40
7.2	Caracterização Socioeconômica do Município	41
7.2.1	Aspectos Demográficos	41
7.2.2	Aspectos Econômicos	41
7.2.2.1	Produto Interno Bruto Municipal	41

- 7.2.3 Distribuição do Produto Interno Bruto por Setores Econômicos 42
 - 7.2.3.1 Agropecuária..... 42
 - 7.2.3.1.1 Principais Atividades Agrícolas..... 42
 - 7.2.3.1.2 Principais Atividades Pecuárias..... 42
 - 7.2.3.2 Mineração..... 43
 - 7.2.3.3 Indústria 43
 - 7.2.3.4 Serviços..... 43
- 7.2.4 Informações sobre Emprego e Renda..... 43
- 7.2.5 Equipamentos Urbanos..... 44
 - 7.2.5.1 Serviços de Saúde..... 44
 - 7.2.5.2 Serviços de Educação 45
 - 7.2.5.3 Infraestrutura e Serviços de Saneamento..... 45
 - 7.2.5.3.1 Abastecimento de Água..... 46
 - 7.2.5.3.2 Esgotamento Sanitário..... 48
 - 7.2.5.3.3 Drenagem Urbana..... 49
 - 7.2.5.3.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos 49
 - 7.2.5.4 Características Urbanísticas dos Domicílios 49
- 7.3 Caracterização Ambiental do Município 49
 - 7.3.1 Regionalização Climática 49
 - 7.3.2 Precipitação 50
 - 7.3.3 Hidrografia 52
 - 7.3.4 Geologia..... 52
 - 7.3.4.1 Carbonífero Indiferenciado 52
 - 7.3.4.2 Formação Cabeças 53
 - 7.3.4.3 Formação Pimenteirás..... 53
 - 7.3.4.4 Grupo Estrondo..... 53
 - 7.3.5 Solos..... 54
 - 7.3.5.1 Areias Quartzosas 54
 - 7.3.5.2 Solos Concrecionários 54
 - 7.3.5.3 Latossolo Vermelho-Amarelo..... 55
 - 7.3.6 Vegetação 56
 - 7.3.6.1 Floresta Ombrófila Aberta..... 56
 - 7.3.6.2 Savana Gramíneo-Lenhosa 56
 - 7.3.6.3 Savana Arborizada 56
 - 7.3.6.4 Savana Parque 56
- 8 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO 58
 - 8.1 Informações Gerais 58
 - 8.2 Despesas com Gerenciamento dos Resíduos Sólidos 58
 - 8.3 Geração *Per Capita* de Resíduos Sólidos no Município..... 60
 - 8.4 Frequência de Coleta e Varrição 60
 - 8.5 Coletores, Máquinas e Equipamentos Utilizados no Manejo dos Resíduos Sólidos 60
 - 8.6 Área Atual de Disposição Final dos Resíduos Sólidos 61
 - 8.7 Sugestão de Área para Instalação de Aterro Sanitário 61
 - 8.8 Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos..... 63
 - 8.9 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município 67

- 8.9.1 Metodologia de Caracterização Física dos Resíduos Sólidos 67
- 8.9.2 Amostragem dos Resíduos Sólidos 71
- 9 PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 74
- 9.1 Estrutura de Gestão 74
- 9.2 Concepção..... 74
- 9.3 Abrangência..... 74
- 9.4 Estimativa Populacional 75
- 9.5 Estimativa de Geração dos Resíduos Sólidos 77
- 9.6 Metodologia de Implantação..... 78
- 9.6.1 Estruturas para o Aproveitamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos.. 80
 - 9.6.1.1 Triagem e Tratamento 80
 - 9.6.1.2 Aterro Sanitário..... 82
 - 9.6.1.2.1 Localização 82
 - 9.6.1.2.2 Isolamento, Sinalização e Acessos Internos..... 83
 - 9.6.1.2.3 Monitoramento da Água Subterrânea..... 83
 - 9.6.1.2.4 Impermeabilização do Aterro, Drenagem, Tratamento do Chorume e Emissões Gasosas 83
- 9.7 Procedimentos para Resíduos Domiciliares 84
- 9.7.1 Primeira Etapa..... 84
 - 9.7.1.1 Segregação..... 84
 - 9.7.1.2 Acondicionamento 84
 - 9.7.1.3 Disposição para Coleta Pública..... 85
 - 9.7.1.4 Coleta e Transporte..... 85
 - 9.7.1.5 Destinação Final..... 85
- 9.7.2 Segunda e Terceira Etapas 85
 - 9.7.2.1 Segregação..... 85
 - 9.7.2.2 Acondicionamento 87
 - 9.7.2.3 Disposição para Coleta Pública..... 87
 - 9.7.2.4 Coleta e Transporte..... 87
 - 9.7.2.5 Destinação Final..... 88
- 9.8 Procedimentos para Resíduos de Limpeza Urbana..... 88
- 9.8.1 Primeira Etapa 88
 - 9.8.1.1 Segregação..... 89
 - 9.8.1.2 Acondicionamento 89
 - 9.8.1.3 Disposição para Coleta Pública..... 89
 - 9.8.1.4 Coleta e Transporte..... 89
 - 9.8.1.5 Destinação Final..... 90
- 9.8.2 Segunda e Terceira Etapas 90
 - 9.8.2.1 Segregação..... 90
 - 9.8.2.2 Acondicionamento 91
 - 9.8.2.3 Disposição para Coleta Pública..... 91
 - 9.8.2.4 Coleta e Transporte..... 91
 - 9.8.2.5 Destinação Final..... 93
- 9.9 Procedimentos para Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços 93
- 9.9.1 Primeira Etapa..... 93

- 9.9.1.1 Segregação..... 93
- 9.9.1.2 Acondicionamento 93
- 9.9.1.3 Disposição para Coleta Pública..... 94
- 9.9.1.4 Coleta e Transporte..... 94
- 9.9.1.5 Destinação Final..... 94
- 9.9.2 Segunda e Terceira Etapas 94
 - 9.9.2.1 Segregação..... 94
 - 9.9.2.2 Acondicionamento 95
 - 9.9.2.3 Disposição para Coleta Pública..... 96
 - 9.9.2.4 Coleta e Transporte..... 96
 - 9.9.2.5 Destinação Final..... 96
- 9.10 Procedimentos para Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico..... 97
 - 9.10.1 Primeira Etapa..... 97
 - 9.10.1.1 Segregação..... 97
 - 9.10.1.2 Acondicionamento 98
 - 9.10.1.3 Disposição para a Coleta Pública..... 98
 - 9.10.1.4 Coleta e Transporte..... 98
 - 9.10.1.5 Destinação Final..... 98
 - 9.10.2 Segunda e Terceira Etapas 98
 - 9.10.2.1 Segregação..... 98
 - 9.10.2.2 Acondicionamento 99
 - 9.10.2.3 Disposição para a Coleta Pública..... 99
 - 9.10.2.4 Coleta e Transporte..... 99
 - 9.10.2.5 Destinação Final..... 100
- 9.11 Procedimentos para Resíduos Industriais 100
 - 9.11.1 Primeira Etapa..... 100
 - 9.11.1.1 Segregação..... 100
 - 9.11.1.2 Acondicionamento 100
 - 9.11.1.3 Disposição para Coleta Pública..... 101
 - 9.11.1.4 Coleta e Transporte..... 101
 - 9.11.1.5 Destinação Final..... 101
 - 9.11.2 Segunda e Terceira Etapas 101
 - 9.11.2.1 Segregação..... 101
 - 9.11.2.2 Acondicionamento 101
 - 9.11.2.3 Disposição para Coleta Pública..... 102
 - 9.11.2.4 Coleta e Transporte..... 102
 - 9.11.2.5 Destinação Final..... 102
- 9.12 Procedimentos para Resíduos de Serviços de Saúde - RSS..... 102
 - 9.12.1 Segregação..... 102
 - 9.12.1.1 A1 103
 - 9.12.1.2 A2..... 104
 - 9.12.1.3 A3..... 104
 - 9.12.1.4 A4..... 104
 - 9.12.1.5 A5..... 105
 - 9.12.2 Acondicionamento 106
 - 9.12.3 Disposição para Coleta 109

- 9.12.4 Coleta e Transporte..... 110
- 9.12.5 Destinação Final..... 111
- 9.13 Procedimentos para Resíduos da Construção Civil - RCC 112
 - 9.13.1 Segregação..... 114
 - 9.13.2 Acondicionamento 114
 - 9.13.3 Disposição para Coleta Pública 115
 - 9.13.4 Coleta e Transporte..... 115
 - 9.13.5 Destinação Final..... 116
- 9.14 Procedimentos para Resíduos Agrossilvopastoris..... 117
 - 9.14.1 Primeira Etapa..... 117
 - 9.14.1.1 Segregação..... 117
 - 9.14.1.2 Acondicionamento 118
 - 9.14.1.3 Disposição para Coleta Pública..... 118
 - 9.14.1.4 Coleta e Transporte..... 118
 - 9.14.1.5 Destinação Final..... 118
 - 9.14.2 Segunda e Terceira Etapas 118
 - 9.14.2.1 Segregação..... 118
 - 9.14.2.2 Acondicionamento 119
 - 9.14.2.3 Disposição para Coleta Pública..... 120
 - 9.14.2.4 Coleta e Transporte..... 120
 - 9.14.2.5 Destinação Final..... 120
- 9.15 Procedimentos para Resíduos de Serviços de Transportes 121
 - 9.15.1 Primeira Etapa..... 121
 - 9.15.1.1 Segregação..... 121
 - 9.15.1.2 Acondicionamento 121
 - 9.15.1.3 Disposição para Coleta Pública..... 122
 - 9.15.1.4 Coleta e Transporte..... 122
 - 9.15.1.5 Destinação Final..... 122
 - 9.15.2 Segunda e Terceira Etapas 122
 - 9.15.2.1 Segregação..... 122
 - 9.15.2.2 Acondicionamento 123
 - 9.15.2.3 Disposição para Coleta Pública..... 124
 - 9.15.2.4 Coleta e Transporte..... 124
 - 9.15.2.5 Destinação Final..... 124
- 9.16 Procedimentos para Resíduos de Mineração..... 124
 - 9.16.1 Primeira Etapa..... 125
 - 9.16.1.1 Segregação..... 125
 - 9.16.1.2 Acondicionamento 125
 - 9.16.1.3 Disposição para Coleta Pública..... 125
 - 9.16.1.4 Coleta e Transporte..... 125
 - 9.16.1.5 Destinação Final..... 125
 - 9.16.2 Segunda e Terceira Etapas 126
 - 9.16.2.1 Segregação..... 126
 - 9.16.2.2 Acondicionamento 126
 - 9.16.2.3 Disposição para Coleta Pública..... 126
 - 9.16.2.4 Coleta e Transporte..... 126

- 9.16.2.5 Destinação Final ou Tratamento 126
- 9.17 Procedimentos para Resíduos Domiciliares Especiais 127
 - 9.17.1 Acondicionamento 127
- 9.18 Procedimentos para Resíduos de Fontes Especiais 128
 - 9.18.1 Acondicionamento 128
- 9.19 Logística Reversa 128
- 9.20 Procedimentos para Outros Resíduos 133
- 9.21 Identificação de Geradores Sujeitos ao Plano de Gerenciamento Específico 133
- 9.22 Cadastramento e Alimentação de Sistemas 134
- 9.23 Dimensionamento e Estimativa de Custo do Sistema Proposto 134
 - 9.23.1 Centro de Triagem e Compostagem 134
 - 9.23.2 Veículos, Máquinas e Equipamentos 136
 - 9.23.3 Ferramentas 137
 - 9.23.4 Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) 138
 - 9.23.5 Insumos 138
 - 9.23.6 Mão-de-Obra 139
- 9.24 Indicadores de Desempenho 140
- 9.25 Metas 141
 - 9.25.1 Metas em curto prazo (1 a 4 anos) 142
 - 9.25.2 Metas em médio prazo (4 a 8 anos) 142
 - 9.25.3 Metas em longo prazo (8 a 20 anos) 143
- 9.26 Programas e Ações de Capacitação Técnica 144
 - 9.26.1 Trabalhadores Envolvidos no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos 144
 - 9.26.2 Trabalhadores de Serviços de Saúde 145
 - 9.26.3 Trabalhadores do Aterro Sanitário 145
- 10 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A COMUNIDADE E GRUPOS INTERESSADOS 147
 - 10.1 Programas e Ações de Educação Ambiental e Inserção da Comunidade 147
 - 10.2 Oportunidades para Grupos Interessados e Criação de Negócios, Emprego e Renda 149
 - 10.3 Programa de Educação Ambiental 150
 - 10.4 Monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 152
- 11 RESPONSABILIDADE E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL 154
 - 11.1 Controle e Fiscalização 154
 - 11.2 Formas de Cobrança 154
 - 11.3 Sugestões sobre Legislação 156
 - 11.4 Fontes de Apoio, Arranjos Institucionais e Linhas de Financiamento 156
- 12 POSSIBILIDADE DE SOLUÇÕES COMPARTILHADAS E CONSORCIADAS 160
- 13 MONITORAMENTO E REVISÃO 161
- 14 CONSIDERAÇÕES FINAIS 162
- 15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 163
- ANEXO 1 - MINUTA DA LEI QUE INSTITUI O PLANO 168
- ANEXO 2 - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES 169

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodologia de trabalho para a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado do Município de Fortaleza do Tabocão - TO. 10

Figura 2. Esquema de funcionamento de um lixão..... 16

Figura 3. Esquema de funcionamento de um aterro controlado..... 17

Figura 4. Esquema de funcionamento de um aterro sanitário 18

Figura 5. Esquema de funcionamento de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)....
..... 19

Figura 6. Localização e limites municipais e estaduais do Município de Fortaleza do Tabocão- TO. 40

Figura 7. Produto interno bruto de Fortaleza do Tabocão - TO 42

Figura 8. Captação de água para abastecimento no município de Fortaleza do Tabocão...
..... 47

Figura 9. Consumo Médio de água por economia no Estado do Tocantins em 2010, com destaque para o Município de Fortaleza do Tabocão – TO. 48

Figura 10. Regionalização Climática do município de Fortaleza do Tabocão -TO..... 50

Figura 11. Valores diários de precipitação no Município de Palmeirante -TO..... 51

Figura 12. Bacias hidrográficas do município de Fortaleza do Tabocão-TO. 52

Figura 13. Estrutura Geológica do Município de Fortaleza do Tabocão - TO. 54

Figura 14. Classes de solos existentes no Município de Fortaleza do Tabocão - TO. 55

Figura 15. Regiões Fitoecológicas existentes no Município de Fortaleza do Tabocão - TO. ...
..... 57

Figura 17. Localização Geográfica do Lixão de Fortaleza do Tabocão. 62

Figura 18. Áreas potenciais para a instalação de aterros sanitário..... 65

Figura 19. Metodologia de quarteamento utilizada para caracterização dos resíduos sólidos no Município de Fortaleza do Tabocão..... 68

Figura 20. Participação de cada classe de material encontrado no quarteamento..... 72

Figura 21. Taxa geométrica média de crescimento anual da população do Estado e do Município. 77

Figura 22. Classes de segregação dos Resíduos Domiciliares na 2ª e 3ª etapas. 86

Figura 23. Destinação final dos Resíduos Domésticos na 2ª e 3ª etapas..... 88

Figura 24. Classes para segregação dos resíduos de varrição, lixeiras públicas, feiras e eventos na 2ª e 3ª etapas..... 91

Figura 25. Fluxograma da coleta dos Resíduos de varrição, lixeiras públicas, feiras e eventos..... 92

Figura 26. Destinação final dos Resíduos de limpeza urbana na 2ª e 3ª etapas..... 93

Figura 27. Segregação dos resíduos produzidos em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, na 2ª e 3ª etapas..... 95

Figura 28. Destinação final dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços para as 2ª e 3ª Etapas..... 97

Figura 29. Segregação dos resíduos produzidos em serviços públicos de saneamento na 2ª e 3ª Etapas..... 99

Figura 30. Classes de segregação dos Resíduos de Serviços de Saúde..... 103

Figura 31. Modelo de acondicionamento dos Resíduos de Serviços de Saúde..... 106

Figura 32. Símbolo universal de substância infectante..... 107

Figura 33. Exemplos de símbolos universais de risco químico..... 108

Figura 34. Embalagem interna e embalagem externa identificadas..... 109

Figura 35. Destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde..... 111

Figura 36. Classes de segregação dos Resíduos de Construção Civil..... 114

Figura 37. Acondicionamento dos Resíduos da Construção Civil em classes..... 115

Figura 38. Destinação final dos Resíduos de Construção Civil..... 116

Figura 39. Classes de segregação dos Resíduos Agrossilvopastoris na 2ª e 3ª etapas... 119

Figura 40. Destinação final dos Resíduos Agrossilvopastoris na 2ª e 3ª etapas..... 120

Figura 41. Classes de Segregação dos Resíduos de Serviços de Transportes..... 123

Figura 42. Etapas de funcionamento da logística reversa..... 129



LISTA DE FOTOS

Foto 1.	Estabelecimentos de saúde do município de Fortaleza do Tabocão.....	45
Foto 2.	Estabelecimentos de ensino em Fortaleza do Tabocão.....	46
Foto 3.	Estruturas para o escoamento de águas pluviais.	49
Foto 4.	Estabelecimentos geradores de resíduos sólidos no município.	59
Foto 5.	Coletores de resíduos domiciliares urbanos.	61
Foto 6.	Veículo utilizado na coleta e transporte de resíduos.	61
Foto 7.	Estrada que dá acesso à área destinada ao lixão.	63
Foto 8.	Área do lixão.	63
Foto 9.	Presença de animais no lixão.	63
Foto 10.	Resíduos separados no lixão.	63
Foto 11.	Resíduos queimados no lixão.	64
Foto 12.	Cercas delimitando o local de disposição final.	64
Foto 13.	Área atual de disposição final de resíduos sólidos.	65
Foto 14.	Disposição inadequada de resíduos de construção civil.	66
Foto 15.	Disposição inadequada de resíduos próximo a coletor.	66
Foto 16.	Resíduos dispostos de forma irregular na zona urbana.	66
Foto 17.	Local de disposição final dos resíduos sólidos de Fortaleza do Tabocão-TO.....	66
Foto 18.	Coleta, disposição e homogeneização dos resíduos sobre a lona.	69
Foto 19.	Quarteamento e escolha das amostras.	70
Foto 20.	Segregação dos resíduos para pesagem.	70
Foto 21.	Pesagem dos resíduos.	70
Foto 22.	Pesagem dos resíduos separadamente.	71
Foto 23.	Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Galpão de Triagem dos Resíduos Sólidos.....	81
Foto 24.	Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Esteira para segregação dos Resíduos Sólidos.	81

Foto 25. Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Depósito de resíduos recicláveis separados. 82



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População por faixa etária em 2010 no Município de Fortaleza do Tabocão- TO .
.....41

Tabela 2. Situação das lavouras no Município de Fortaleza do Tabocão.42

Tabela 3. Principais atividades pecuárias do Município de Fortaleza do Tabocão.43

Tabela 4. Principais atividades por setor econômico em Fortaleza do Tabocão-TO.....43

Tabela 5. Emprego e Renda em Fortaleza do Tabocão.....44

Tabela 6. Domicílios em Fortaleza do Tabocão, por faixa de rendimento no ano de 2010.44

Tabela 7. Profissionais de saúde existentes nos estabelecimento de saúde do Município de Fortaleza do Tabocão -TO.45

Tabela 8. Informações sobre sistema de abastecimento de água no Município de Fortaleza do Tabocão em 2010.48

Tabela 9. Volumes de precipitação mensal na Estação Pluviométrica Guarai (00848001).50

Tabela 10. Caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos no Município de Fortaleza do Tabocão.....71

Tabela 11. Projeção da população do Município de Fortaleza do Tabocão para o período entre 2013 e 2032.76

Tabela 12. Estimativa da geração anual de resíduos para os próximos 20 anos, com metas de redução.77

Tabela 13. Estimativa da geração anual de resíduos para os próximos 20 anos, sem metas de redução.78

Tabela 14. Sugestão para dias de coleta dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços na 1ª etapa.....94

Tabela 15. Sugestão para dias de coleta dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços na 2ª e 3ª etapas.....96

Tabela 16. Estimativa de custos de implantação (Preços estimados no mercado de São Paulo no Ano de 2008).135

Tabela 17.	Estimativas de custo para equipamentos de um ositro de triagem.....	135
Tabela 18.	Estimativa de Custo para implantação do Centro de Triagem e compostagem por capacidade de operação.....	135
Tabela 19.	Custos de equipamentos e mão-de-obra para operação do pátio de compostagem.	136
Tabela 20.	Lista de veículos, máquinas e equipamentos a serem adquiridos pelo município.	137
Tabela 21.	Ferramentas necessárias no manejo dos resíduos sólidos.	138
Tabela 22.	Equipamentos de proteção individual (EPI's) a serem adquiridos.	138
Tabela 23.	Gastos mensais com insumos da gestão dos Resíduos Sólidos.	138
Tabela 24.	Gastos mensais com insumos da gestão dos Resíduos Sólidos.	139
Tabela 25.	Mão de obra ideal para o cumprimento das atividades manejo dos Resíduos Sólidos do Município de Fortaleza do Tabocão - TO.	139
Tabela 26.	Custo de mão-de-obra para a operação do Centro de Triagem e Compostagem.	140
Tabela 27.	Custo Total de Implantação e Manutenção do Sistema.	140
Tabela 28.	Tarifas médias iniciais a serem cobradas na gestão dos resíduos sólidos.....	155
Tabela 29.	Índices de cálculo do repasse de ICMS no Estado do Tocantins.....	158
Tabela 30.	Índices de participação do Município de Fortaleza do Tabocão no ICMS Ecológico.	158



LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Resoluções do CONAMA referentes a resíduos sólidos.....	33
Quadro 2.	Exemplos de normas da ABNT sobre resíduos sólidos.....	34
Quadro 3.	Vias de acesso a Fortaleza do Tabocão.....	40
Quadro 4.	Etapas de implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Município de Fortaleza do Tabocão.....	79
Quadro 5.	Sugestão para dias de coleta dos Resíduos Domiciliares na 1ª etapa.....	85
Quadro 6.	Sugestão para dias de coleta dos Resíduos Domiciliares na 2ª e 3ª etapas.....	87
Quadro 7.	Uso dos veículos, máquinas e equipamentos propostos.....	137
Quadro 8.	Indicadores de desempenho do sistema de gestão de resíduos sólidos.....	141
Quadro 9.	Indicadores do grau de aplicação do PMGIRS no Município de Fortaleza do Tabocão – TO.....	143
Quadro 10.	Treinamento para todos os trabalhadores envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Fortaleza do Tabocão – TO.....	144
Quadro 11.	Treinamento para os trabalhadores de Serviços de Saúde.....	145
Quadro 12.	Treinamento para trabalhadores do Aterro Sanitário.....	146
Quadro 13.	Sugestão de programas de educação ambiental.....	148
Quadro 14.	Objetivos, metas e ações para a implantação e manutenção do PMGIRS.....	151
Quadro 15.	Parâmetros básicos que poderão ser utilizados no monitoramento.....	153



GLOSSÁRIO

Agricultura. É a atividade desenvolvida pelo homem, tanto no meio rural quanto no meio urbano, que consiste na exploração racional do solo para obtenção direta de produtos vegetais, ou indireta, através da criação de animais, para alimentação ou fornecimento de matéria prima.

Agrotóxico. Produto químico destinado a combater as pragas da lavoura (insetos, fungos, etc.). O uso indiscriminado prejudica os animais e o próprio homem.

Água tratada. Água nos padrões de potabilidade (conforme Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde) que passa por diversos processos de tratamento e que deve atender aos padrões estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde para consumo humano.

Aluviais. Grupo de solos sazonais, formada à custa de materiais de transporte e de depósito relativamente recente (aluvião), caracterizado por ligeira modificação (ou nenhuma) do material originário, devido aos processos de formação do solo. Também se diz aluvião e alúvio.

Ambiente antrópico. Ambiente pertence ou relativo ao homem.

Autoclave. Aparelho utilizado em laboratórios e hospitais cuja principal função é esterilizar (eliminar todos os microrganismos) materiais, através da ação da água em temperaturas elevadas, agindo por um período de tempo.

Bacia hidrográfica. Área limitada por divisores de água, dentro da qual são drenados os recursos hídricos, através de um curso de água, como um rio e seus afluentes.

Bacia sedimentar. Área geologicamente deprimida, contendo grande espessura de sedimentos no seu interior e podendo chegar a vários milhares de metros e pequena espessura (dezenas a centenas de metros) nas porções marginais. Exemplo: bacia do Paraná (mais de 1.500.000 km² de área e 5.000 a 6.000 m nas porções mais espessas).

Banco de dados. Registro, documentação e armazenamento computadorizado de informações relativas a acessos de uma coleção.

Bioquímico. Depositado por processos químicos sob influência biológica. A remoção de CO₂ da água do mar pelas plantas aquáticas, por exemplo, pode ocasionar a precipitação da calcita (CaCO₃) bioquímica.

Buraco de Ozônio. Um fenômeno localizado de redução significativa de ozônio numa faixa da alta atmosfera conhecida por camada de ozônio. O fenômeno é devido principalmente à ação do CFC (clorofluorcarbono) e a determinados aerossóis.

Calor. Modalidade de energia que é transmitida de um corpo para outro quando entre eles existe diferença de temperatura.

Campo Cerrado. Fitofisionomia do Bioma Cerrado, cuja característica principal é a presença de gramíneas com extratos herbáceos; existindo também arbustos tortuosos e de cascas espessas.

Campo Limpo. Fitofisionomia do Bioma Cerrado, caracterizada por apresentar essencialmente gramíneas, associadas com extrato herbáceo, com um ou outro indivíduo arbóreo.

Campo Sujo. Fitofisionomia do Bioma Cerrado com apenas um andar de cobertura vegetal, constituída principalmente de leguminosas, gramíneas e ciperáceas de pequeno porte, inexistindo praticamente formas arbustivas.

Canal. (1) Curso de água natural ou artificial que serve de interligação entre corpos de água maiores. (2) Porção de um corpo de água (baía, estuário, etc.) com profundidade suficiente para navegação.

Captação. Pontos de retirada de água para abastecimento público e outros fins, sendo, por isso, locais a serem preservados prioritariamente.

Carcinogenicidade. Capacidade ou poder de desenvolver câncer ou aumentar a frequência de diversos tipos de cânceres. O câncer é o resultado de um processo anormal, não controlado da diferenciação e proliferação celular, podendo ser iniciado por alterações mutacionais.

Cascalho. Depósitos de fragmentos arredondados de minerais ou rochas com diâmetros superiores a 2 mm.

Cerrado. De origem espanhola, Cerrado significa "fechado"; é um dos Biomas brasileiros caracterizado por vegetação arbustiva-herbácea, com espécies arbóreas espaçadas, apresentando características morfológicas peculiares, como troncos rebaixados, retorcidos e ramos tortuosos. Apresenta onze tipos fisionômicos enquadrados em Formações Florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), Savânicas (Cerrado Sentido Restrito, Parque Cerrado, Palmeiral e Vereda) e as Formações Campestres (Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo).

Classe de resíduos. Classificação dos resíduos segundo sua origem ou periculosidade.

Corrosividade. Característica de uma substância ser corrosiva, ou seja, capacidade que tal substância possui em deteriorar/degradar materiais seja pela ação química ou eletroquímica do meio. A corrosão consiste na perda de material por dissolução ou formação de incrustações pela ação química ou física de uma determinada substância.

Dano ambiental. Lesão resultante de acidente ou evento adverso, que altera o meio natural. Intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais, induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como consequência de um desastre.

Decomposição. Em Biologia - Processo de conversão de organismos mortos, ou partes destes, em substâncias orgânicas e inorgânicas, através da ação escalonada de um conjunto de organismos (necrófagos, detritívoros, sapróvoros, decompositores e saprófitos).

Degradação ambiental. Prejuízos causados ao meio ambiente, geralmente resultante de ações do homem sobre a natureza. Um exemplo é a substituição da vegetação nativa por pastos.

Densidade de população. Razão entre o número de habitantes e a área da unidade espacial ou político-administrativa em que vivem, expressa em habitantes por hectare ou por quilômetro quadrado.

Desenvolvimento sustentável. Aquele que harmoniza o crescimento econômico com a promoção da equidade social e preservação do patrimônio natural, garantindo assim que as necessidades das atuais gerações sejam atendidas sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras.

Desmatamento. Prática de corte, capina ou queimada que leva à retirada da cobertura vegetal existente em determinada área, para fins de pecuária, agricultura ou expansão urbana.

Detrito. (1) Material incoerente originário de desgaste de rochas. (2) Sedimentos ou fragmentos desagregados de uma rocha.

Dialisadores. Instrumento pelo qual se realiza a diálise (palavra de origem grega cujo significado está associado à separação) corresponde a procedimentos realizados por equipamentos específicos encarregados de separar o sangue e as proteínas nutritivas das impurezas metabólicas tóxicas.

Draga. Equipamento que serve para retirar (dragar) sedimentos do fundo de rios, lagos, mar.

Drenagem. (1) Coleta do excesso de água do solo e sua condução para rios ou lagoas, através de canais fechados ou abertos. (2) Remoção da água superficial ou subterrânea de um área determinada, por bombeamento ou gravidade.

Educação ambiental. Processo de aprendizagem e comunicação, com o estabelecimento de possíveis alternativas visando a preservação do meio ambiente, diante dos problemas relacionados à interação dos homens com a natureza.

Endovenoso. Referente ao que está dentro da veia ou o que se aplica dentro de uma veia.

Efeito estufa. Fenômeno natural de aquecimento da superfície terrestre de grande comprimento de onda, que é absorvida e reemitida pelo gás carbônico e vapor de água na baixa atmosfera, eventualmente retornando à superfície.

Efluente. Qualquer tipo de água, ou líquido, que flui de um sistema de coleta, de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, elevatórias ou de um sistema de tratamento ou disposição final, com estações de tratamento e corpos de água.

Erosão. (1) Trabalho de desgaste realizado pelos diversos agentes do relevo, tais como as águas correntes, o vento e o gelo. (2) Desgaste do solo por água corrente, geleiras e ventos.

Escarificantes. Materiais ou substâncias de ação escarificante, que realizam incisões superficiais sobre a pele.

Esgoto sanitário. Efluentes líquidos que contêm pequena quantidade de esgotos industriais e águas de infiltração provenientes do lençol freático.

Espécie. (1) Unidade básica de classificação dos seres vivos. (2) Conjunto de indivíduos semelhantes, capazes de se cruzar, produzindo descendentes férteis.

Fauna. Conjunto das espécies animais de um país, região, distrito, estação ou, ainda, período geológico.

Filtração. Passagem de um líquido através de um filtro, poroso e permeável que retém as impurezas.

Flora. Reino vegetal. Conjunto da vegetação de um país ou de uma região.

Floresta estacional. Floresta que sofre ação climática desfavorável, seca ou fria, com perda de folhas.

Floresta estacional-semidecidual. Floresta tropical subcaducifólia; cobria extensas áreas do território brasileiro, podendo ser encontrada em relevos dissecados nos planaltos que dividem as águas das nascentes do rio Amazonas.

Fluvial. Relativo a rio: porção fluvial. Que vive nos rios, próprio dos rios. Produzido pela ação dos rios.

Gases de estufa. Gases da atmosfera terrestre que contribuem para o efeito estufa. Além do dióxido de carbono (CO_2), gases como o metano (CH_4) e os clorofluorcarbonos (CFCs) também dão sua cota para o aquecimento global.

Gestão ambiental. Condução, direção e controle, pelo governo, do uso e da conservação dos recursos naturais, através de determinados instrumentos, que incluem medidas econômicas, regulamentos, investimentos públicos e financiamentos, requisitos interinstitucionais e jurídicos.

Granito. Designação das rochas ígneas ácidas plutônicas ou abissais (consolidadas em profundidade), onde os minerais podem ser visualizados individualmente, possibilitando a identificação de seus constituintes minerais, como o quartzo, feldspato e micas.

Hectare. Medida agrária para designação de áreas, equivalente a 10.000 m^2 .

Hemocomponentes. Constitui um concentrado de hemácias, plaquetas, plasma e crioprecipitado (componente de plasmático preparado a partir do plasma fresco e congelado), que depois de produzidos são transfundidos. Em alguns países o plasma é fracionado e enviado para produção de hemocomponentes.

Hemoderivados. Correspondem a medicamentos produzidos pelo fracionamento industrial do plasma humano obtido em procedimentos de doação de sangue.

Impacto ambiental. Quaisquer modificações, benéficas ou não, resultantes das atividades, produtos ou serviços de uma operação de manejo florestal da unidade de manejo florestal.

Incineração. Processo de tratamento dos resíduos sólidos ou semissólidos em incineradores, consistindo na queima dos mesmos, com o objetivo principal de reduzir o volume e seus efeitos sobre a natureza, tornando-os inertes.

Inflamabilidade. Característica inerente à substância ou material que apresenta facilidade de combustão ou ignição.

Lavoura permanente. Compreende a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração, produzindo por vários anos sucessivos.

Lavoura temporária. Abrangem as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (inferior a um ano) e que necessitam geralmente, de novo plantio após cada colheita.

Licenciamento ambiental. Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras.

Lixão. (1) Local onde o lixo é simplesmente despejado no solo, sem qualquer tratamento, causando poluição do solo, do ar e da água. (2) Área em que está localizado um depósito de lixo sem qualquer cuidado com o meio ambiente e com a saúde pública.

Manancial. Qualquer corpo d'água, superficial ou subterrâneo utilizado para abastecimento humano, animal ou irrigação. Conceitua-se a fonte de abastecimento de água que pode ser, por exemplo, um rio, um lago, uma nascente ou poço, proveniente do lençol freático ou do lençol profundo.

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O MDL consiste no financiamento de projetos que possam gerar reduções certificadas de emissões, que serão creditadas ao país investidor que, por conseguinte, estaria cumprindo parte de suas obrigações mediante a concretização deste investimento.

Metamórfica. Corresponde a um dos três grandes grupos de rochas. Os materiais que as formam têm origem das rochas ígneas, sedimentares ou metamórficas, condicionadas a significativa pressão e temperatura (sem fusão das mesmas) para posterior rearranjo ou recristalização dos minerais.

Mutagenicidade. Característica de substâncias, misturas, agentes físicos ou biológicos cuja inalação, ingestão ou absorção cutânea possa elevar a taxas espontâneas de danos ao material genético e ainda provocar ou aumentar a frequência de alterações genéticas negativas.

Passivo ambiental. Custos e responsabilidades civis geradoras de dispêndios referentes às atividades de adequação de um empreendimento aos requisitos da legislação ambiental e à compensação de danos ambientais.

Patogenicidade. Capacidade de um agente invasor causar uma doença entre hospedeiros suscetíveis.

Pedologia. Ciência que estuda os solos. Estudo da origem e desenvolvimento dos diversos tipos de solos.

Perfurocortantes. Materiais ou ferramentas que possuem características de cortarem e perfurarem ao mesmo tempo.

PIB per capita. É o produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país. Sendo utilizado na macroeconomia e tem como objetivo quantificar economia de um país, estado, ou região.

PIB. O Produto Interno Bruto é a soma de todos os bens de um país, estado e município. Quanto maior o PIB, mais demonstra o quanto esse país é desenvolvido, e podem ser classificados entre países pobres, ricos ou em desenvolvimento.

Pluvial. Relativo à chuva. Proveniente da chuva.

Poluição. Qualquer interferência prejudicial aos usos preponderantes das águas, do ar e do solo, previamente estabelecidos, que conferirá alterações nas características naturais dos diversos compartimentos ambientais.

Por mil (‰). Também denominando de promilagem, confere uma expressão ou símbolo representativo de uma fração de mil ou décima parte de 1%.

Preservação. Sistema de proteção conferido a determinada área quando se deseja garantir sua intocabilidade.

Quartzito. Tipo de rocha metamórfica derivada da consolidação de certos tipos de arenitos.

Reatividade. Característica de substâncias ou materiais cujos átomos possuem tendência em captar ou perder elétrons, consistindo numa propensão para que uma reação química ocorra.

Reciclagem. Obtenção de materiais a partir de resíduos, introduzindo-os de novo no ciclo da reutilização com a finalidade de reduzir o lixo industrial e doméstico.

Recuperação. Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

Reutilização. Aproveitamento do resíduo sem submetê-lo a processamento industrial, assegurando o tratamento destinado ao cumprimento dos padrões de saúde pública e de proteção ao meio ambiente.

Saneamento. Conjunto de medidas adotadas em relação ao meio, com a finalidade de criar condições favoráveis à manutenção do meio e da saúde das populações.

Savana. As savanas são grandes planícies cobertas de vegetação, limitadas em geral pela zona das florestas equatoriais, de clima mais seco e caracterizado pela alternância da estação seca e da úmida.

Sustentabilidade. Qualidade, característica ou requisito do que é sustentável. Num processo ou num sistema, a sustentabilidade pressupõe o equilíbrio entre 'entradas' e 'saídas', de modo que uma dada realidade possa manter-se continuamente com suas características essenciais.

Teratogenicidade. Característica de substâncias, misturas, organismos, agentes físicos ou estados de deficiência que, estando presente durante a vida embrionária ou fetal, produz uma alteração na estrutura ou função do indivíduo dela resultante.

Terraço. Superfície horizontal ou levemente inclinada, constituída por depósito sedimentar ou superfície topográfica modelada pela erosão fluvial, marinha ou lacustre e limitada por dois declives do mesmo sentido.

Toxicidade. Característica inerente a uma substância ou mistura, cuja inalação, ingestão ou absorção cutânea tenha sido cientificamente comprovada como tendo efeito adverso ao organismo.

Urbanização. Processo resultante do crescimento da população das cidades. Em geral, a urbanização exige melhorias na infraestrutura.

Usina de reciclagem. Processo de separação de materiais que podem ser reaproveitados do lixo.

Voçoroca. (1) Erosão causada por ação de escoamento superficial. (2) Escavação ou sulco que se formam no solo em consequência da erosão superficial das águas, considerado um estágio avançado ou final do processo erosivo.

Zoneamento ambiental. (1) É o planejamento racional, técnico, econômico, social e ambiental do uso do solo. (2) É o planejamento do uso do solo baseado na gerência dos interesses e das necessidades sociais e econômicas em consonância com a preservação ambiental e com as características naturais do local.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de resíduos sejam despejadas diariamente nos lixões ou em aterros sanitários, encurtando sua vida útil (EETIM, 2010).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS é um instrumento de gestão municipal de resíduos sólidos, com o objetivo de atender as determinações das Leis Nº 11.445, de Janeiro de 2007 e Nº 12.305, de Agosto de 2010. As regulamentações são peças importantes sobre as quais estão estabelecidas as diretrizes para os Estados e Municípios da Federação.

Além de exigir a elaboração de planos de gestão de resíduos aos titulares dos serviços de saneamento, a Lei de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos condicionam a obtenção de recursos junto aos organismos financeiros federais à elaboração desses planos e à validade dos contratos de prestação de serviço (CAMPINAS, 2012).

Outra mudança definida pela Lei Nº 11.445/2007 estabelece que o município é o responsável por decidir como será prestado o serviço de saneamento, se diretamente ou se delegando a organização, a regulação, a fiscalização destes às outras entidades da federação através de consórcios públicos e convênios de cooperação entre os entes federados ou, ainda, se delegando a prestação destes a entidades que não integrem a administração do titular, através de contrato (CAMPINAS, 2012).

Segundo a Lei Nº 12.305 de 2010, o presente documento deve conter os estudos técnicos de engenharia, jurídicos, econômicos e financeiros, necessários à análise de viabilidade e estruturação do PMGIRS. O referido documento tem a função de facilitar as ações técnicas a serem implementadas no setor de limpeza pública, como também no desenvolvimento e consolidação da política municipal de gestão de resíduos sólidos nos horizontes de curto, médio e longo prazo, considerando como aspectos fundamentais:

A) A Participação da Sociedade na Elaboração:

O documento deverá ser elaborado pelo titular dos serviços, porém com participação de todos os segmentos da sociedade civil através de audiências públicas.

C) A Revisão do Plano:

O documento deverá passar por processo de avaliação periódica a cada 4 (quatro) anos, com participação da população através de audiências públicas.

D) O Controle Social do Plano:

O controle dos serviços poderá ser instituído mediante mecanismos como debates, audiência pública, consultas públicas ou órgão colegiado de caráter consultivo.

B) A Abrangência:

O plano deverá conter informações técnicas suficientes para a formulação de assuntos como:

Diagnóstico da situação atual do sistema e dos eventuais impactos nas atividades da comunidade da vida.

Definição dos objetivos e metas a serem alcançadas.

Organização e ações administrativas para atingir as metas e objetivos do plano compatíveis com os planos plurianuais, leis de diretrizes orçamentárias e etc., indicando fontes de financiamento, planos de emergência e contingência.

Conforme estabelece a Lei Nº 12.305/2010, a ampla participação popular é fundamental e deve ser sempre observada durante a elaboração do plano.

A mesma Lei estabelece prazos para que todos os estados e municípios brasileiros apresentem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, condicionando a liberação de recursos sob o controle da União para os serviços que envolvem o gerenciamento de resíduos e limpeza urbana à sua apresentação.

Em seu Artigo 54, é estipulado um prazo de quatro anos, após sua publicação, para que seja feita a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, o que acarretará na desativação dos lixões. Nesse sentido, procedimentos e técnicas visando a recuperação dessas áreas, deverão ser realizados, bem como atividades de inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Portanto, com base nas referidas leis, o Município de Fortaleza do Tabocão terá como suporte o presente documento - PMGIRS, que se caracteriza por apresentar

conteúdo de grande importância para o estabelecimento das ações por parte do poder público, setor privado e sociedade em geral para o cumprimento dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, devendo necessariamente passar por processos de atualização periódica acompanhando as modificações da legislação ambiental municipal, estadual e federal.

Tanto Fortaleza do Tabocão quanto os outros 77 municípios tocantinenses foram beneficiados por um projeto entre a Agência Tocantinense de Saneamento (ATS) e a Companhia de Saneamento do Tocantins (Saneatins) para a construção de seus planos. Desse modo, dado o fato de que o prazo para a apresentação dos planos expirou em 02 de Agosto de 2012 (conforme estabelecido pela PNRS), priorizou-se então a construção imediata dos planos, para então apresentá-lo oportunamente à comunidade para discussão e, caso necessário, sofrer adaptações e revisões.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

O objetivo geral deste "Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos", elaborado para o Município de Fortaleza do Tabocão, Estado do Tocantins, com base no levantamento de aspectos técnicos, administrativos, legais, socioeconômicos, educacionais e ambientais, é estabelecer um planejamento das ações de gerenciamento, coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, de forma a atender os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e construir a política do município para a gestão dos seus resíduos sólidos.

2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, o PMGIRS buscará:

- I. *Implementar ações relativas à gestão integrada de resíduos sólidos no Município de Fortaleza do Tabocão.*
- II. *Disciplinar e reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos gerados.*
- III. *Propor medidas que visem recuperar a área do aterro do Município de Fortaleza do Tabocão.*
- IV. *Formular prognósticos para diferentes temas e diferentes cenários temporais, de curto (1 a 4 anos), médio (4 a 8 anos) e longo prazo (8 a 20 anos).*
- V. *Contribuir com as ações de licenciamento ambiental no Município.*
- VI. *Dar subsídios para a supervisão e a fiscalização do gerenciamento dos resíduos sólidos executado pelos responsáveis por estes serviços, de acordo com suas competências e obrigações, bem como da geração de resíduos no setor privado.*
- VII. *Orientar a capacitação dos recursos humanos envolvidos nas atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive quanto à proteção e assistência à saúde física e mental dos trabalhadores diretamente envolvidos na operação dos serviços de limpeza municipal.*
- VIII. *Propor a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas.*
- IX. *Incentivar e valorizar a reciclagem, compostagem e o sistema de logística reversa, atentando ao ciclo de vida dos resíduos gerados no Município de Fortaleza do Tabocão.*
- X. *Contribuir para a universalização dos serviços de saneamento no Município de Fortaleza do Tabocão.*
- XI. *Orientar a adoção de soluções locais no encaminhamento dos problemas relativos ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos.*

3 PRINCÍPIOS

Para se atingir os objetivos que propõem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS deve-se buscar seguir os princípios apresentados abaixo, que também estão contidos no Título II, Art. 6º da Lei Nº 12.305 de 2010:

a) A prevenção e a precaução

Este princípio não é absoluto para a temática de resíduos sólidos, orientando toda a disciplina ambiental, proclamando a preservação da qualidade ambiental propícia à vida humana, no desenvolvimento das atividades econômicas e reparação dos danos ambientais. Ele teve origem na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) em 1981, sendo prevenção correspondente a um perigo concreto e precaução a um perigo abstrato, mas possível.

b) O poluidor-pagador e o protetor-recebedor

O princípio de poluidor pagador foi definido pela primeira vez na Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1972, definindo que o poluidor deve suportar os custos do desenvolvimento das medidas de controle de poluição, uso racional dos recursos, entre outras impostas pela autoridades públicas, para assegurar que o ambiente permaneça num estado aceitável.

O princípio do protetor-recebedor tem viés positivo e compensatório, garantindo ao agente uma contrapartida pela utilização ambientalmente adequada dos recursos naturais. Segundo a PNMA, consiste na outorga de incentivos em favor do agente que estimular a preservação ambiental.

c) A visão sistêmica

A concepção metodológica desta visão é inerente à gestão ambiental de conteúdo multidisciplinar, uma vez que as respostas/soluções avaliam as questões ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública, a serem consideradas num plano de gestão.

d) O desenvolvimento sustentável

O princípio do desenvolvimento sustentável contempla a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem, e destes com o seu meio ambiente. A ONU teve grande participação na elaboração desse princípio e se ancorou em três pontos fundamentais: o econômico, o social e o ambiental.

e) A ecoeficiência

Sua definição surgiu no Conselho Mundial de Negócios de Desenvolvimento Sustentável - CMNDS, como forma de impor à administração pública direta e indireta e à seus agentes, a persecução do bem comum, de forma imparcial, participativa, sem burocracia, de forma a minimizar os impactos ambientais e garantir maior responsabilidade social.

f) A responsabilidade compartilhada

Representa um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, nos termos do Art. 30 da Lei Nº 12.305 de 2010.

g) Cooperação entre os diferentes setores

Abrange o controle social, a responsabilidade compartilhada, e está contido no princípio Nº 10 da Declaração do Rio de Janeiro, que determina a crucial importância de atuação de todos os setores para o êxito das pretensões previstas na PNRS.

h) O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável

Este princípio pressupõe a valorização do resíduo sólido como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e de renda e promotor de cidadania. Os atores são beneficiados pela concessão de incentivo do poder público, e também em relação à própria atividade desenvolvida.

i) Respeito às diversidades locais e regionais

Este tópico está previsto na Constituição de 1988, feita com o intuito de descentralizar a proteção ambiental, cabendo aos legisladores estabelecer um sistema de repartição de competências, observando de acordo com a PNRS, as especificidades locais e regionais previstas na Lei.

j) O direito da sociedade à informação e ao controle social

Pode ser visto como uma ferramenta de proteção e participação das pessoas em relação ao meio ambiente, na medida em que estabelece a conexão do poder público com a sociedade civil. Deve, em suma, contemplar o direito de informar, o direito de se informar e o direito de ser informado.

k) A razoabilidade e a proporcionalidade

Apresentam-se inseridos no Art. 5 da Constituição Federal (CF) de 1988. A proporcionalidade se apresenta com o intuito de proteger e impor a observância dos direitos fundamentais e dita os moldes às leis para fins de filtro de excessos às peculiaridades da situação. A razoabilidade significa a racionalidade da descrição judicial, sendo sinônimo de equivalência de custo de serviço e a relativa taxa.

Além desses princípios trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, o ordenamento territorial urbano e rural, bem como as atividades desenvolvidas nesses espaços, devem ser feitos de modo a garantir o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade rural e o bem estar de seus habitantes, conciliando a gestão democrática e participativa e a sustentabilidade ambiental. Desse modo, apresentamos também alguns princípios que norteiam as políticas brasileiras de ordenamento das cidades e da gestão territorial.

l) Função social da cidade;

A função social da cidade deve assegurar o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitando diretrizes como: garantia do direito a cidades sustentáveis; gestão democrática por meio da participação da população; ordenação e controle do uso do solo; oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos necessários à população, entre outras (BRASIL, 2010).

m) Função social da propriedade urbana;

De acordo com a Constituição Federal de 1988, a política de desenvolvimento urbano deve ser executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em Lei, para ordenar o pleno desenvolvimento das funções da cidade e garantir o bem

estar da população. Assim, a Lei Federal Nº 10.257 de 2001, em seu Art. 34 define que a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no Art. 2º desta Lei.

n) Função social da propriedade rural;

Quanto à propriedade rural, segundo a CF de 1988, sua função social é atendida quando possui utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; observância das disposições que regulam as relações de trabalho na zona rural e exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

o) Gestão democrática e participativa;

Conforme prevê o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2010), para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados alguns instrumentos, como: órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; debates, audiências e consultas públicas e iniciativa popular de projetos de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

4 METODOLOGIA

A primeira etapa de construção deste plano abrangeu o planejamento dos trabalhos, a preparação da equipe técnica e dos equipamentos necessários para o levantamento dos aspectos socioeconômicos e ambientais da cidade e o contato prévio com a Prefeitura. Tendo em vista obter informações prévias que dessem subsídios ao levantamento a ser feito pela equipe durante a visita técnica para melhor direcioná-la, elaborou-se uma ficha cadastral enviada à Prefeitura antes da data da visita.

Nesta ficha foram solicitadas informações quanto às principais leis institucionais do Município (código de posturas, plano diretor, lei orgânica etc.), além daquelas referentes ao meio ambiente (política do meio ambiente, legislação referente a saneamento etc.), bem como informações sobre a gestão dos resíduos sólidos, entre outras não menos importante.

Em Agosto de 2012, foi realizada uma visita técnica ao Município de Fortaleza do Tabocão, tendo como principal objetivo, o levantamento de dados fundamentais para a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Esses levantamentos ocorreram por meio de registros fotográficos, entrevistas com pessoal envolvido, marcação de pontos através de coordenadas geográficas, além de procedimentos específicos para caracterização dos resíduos municipais.

Aspectos do meio físico e biótico do município foram observados e detalhados em fichas de campo, além de terem sido registrados por meio de imagens fotográficas, utilizadas na etapa subsequente de elaboração do plano.

Para a elaboração do PMGIRS, foi necessário levantar também aspectos do meio antrópico, como os serviços oferecidos na cidade, empreendimentos ali presentes, bem como condições dos serviços de saúde e dos órgãos públicos municipais.

Através desse levantamento e de entrevistas, foi possível identificar os principais geradores de resíduos do Município de Fortaleza do Tabocão, verificando quais deles são passíveis do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, previsto pela Lei Nº 12.305 de 2010. Analisaram-se, também, as condições gerais de saneamento ambiental do Município, de modo a observar o grau de preocupação e conscientização do poder público local e da população em geral com relação a essa questão, uma vez que isso terá reflexo sobre o andamento e o cumprimento das medidas e metas que serão propostas no PMGIRS.

A área atual de disposição final do Município de Fortaleza do Tabocão foi visitada e caracterizada minuciosamente, possibilitando a observação das reais condições dessa localidade. Devido ao fato de essa área não ser um aterro sanitário, foi feita uma análise da área selecionada para a futura instalação do Aterro Sanitário de Fortaleza do Tabocão verificando se a área a ser definida encontra-se dentro dos padrões estabelecido por normas e legislações específicas. Na oportunidade, foi realizada ainda a caracterização física dos resíduos sólidos pelo método de quarteamento, o que possibilitou avaliar a composição dos resíduos gerados pela população.

As informações coletadas em campo, foram enviadas ao escritório, onde sofreram processamento. Além de trabalhar com essas informações, realizou-se levantamento bibliográfico sobre o Município tendo como referência informações da Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública - SEPLAN/TO, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Departamento de Informática do SUS - DataSUS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, Instituto Natureza do Tocantins - Naturatins, Agência Tocantinense de Saneamento - ATS, Ministério do Meio Ambiente - MMA, entre outras.

Foram levantadas, também, as legislações federais e estaduais pertinentes, fundamentais para o embasamento legal das proposições contidas no PMGIRS. Além disso, um breve panorama atual da questão dos resíduos sólidos no Brasil e no Tocantins foi construído, com o intuito de mostrar em que contexto o Município de Fortaleza do Tabocão está inserido.

Após a finalização da etapa de elaboração da versão preliminar deste plano, deverá ser feita a sua apresentação à comunidade. Esse momento será fundamental para que a população discuta sobre a proposta desse plano. De posse das recomendações e anseios da comunidade serão realizadas as alterações necessárias, a fim de se adequar o conteúdo para a versão final que será entregue ao Município.

Conforme estabelece a Lei Nº 12.305/2010, a ampla participação popular é fundamental e deve ser sempre observada durante a elaboração do plano. Entretanto, a mesma lei estabelece prazos para que todos os estados e municípios brasileiros apresentem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, condicionando a liberação de recursos sob o controle da União para os serviços que envolvem o gerenciamento de resíduos e limpeza urbana à sua apresentação. Além disso, a escassez de recursos municipais para a elaboração deste plano foram empecilhos para a realização de reuniões com a comunidade previamente à sua construção.

Assim, tanto Fortaleza do Tabocão quanto outros 77 municípios tocantinenses foram então beneficiados por um projeto da Agência Tocantinense de Saneamento (ATS) e da Companhia de Saneamento do Tocantins (Saneatins) para a construção de seus planos. Desse modo, dado o fato de que o prazo para a apresentação dos planos expirou em 02 de Agosto de 2012 (conforme estabelecido pela PNRS), priorizou-se a construção imediata dos planos, para então apresentá-lo oportunamente à comunidade para discussão e, caso necessário, sofrer adaptações, adequações e revisões.

Considerando que o PMGIRS é um processo que exige acompanhamento, mesmo após sua conclusão, deverão ser realizadas revisões periódicas, a cada quatro anos. Essas revisões são necessárias para que o plano seja reajustado para situações que possam vir a ocorrer e que não foram previstas, bem como para um melhor alinhamento das proposições inicialmente feitas com a realidade do município.

A figura a seguir mostra o fluxograma da metodologia de trabalho apresentada.

68

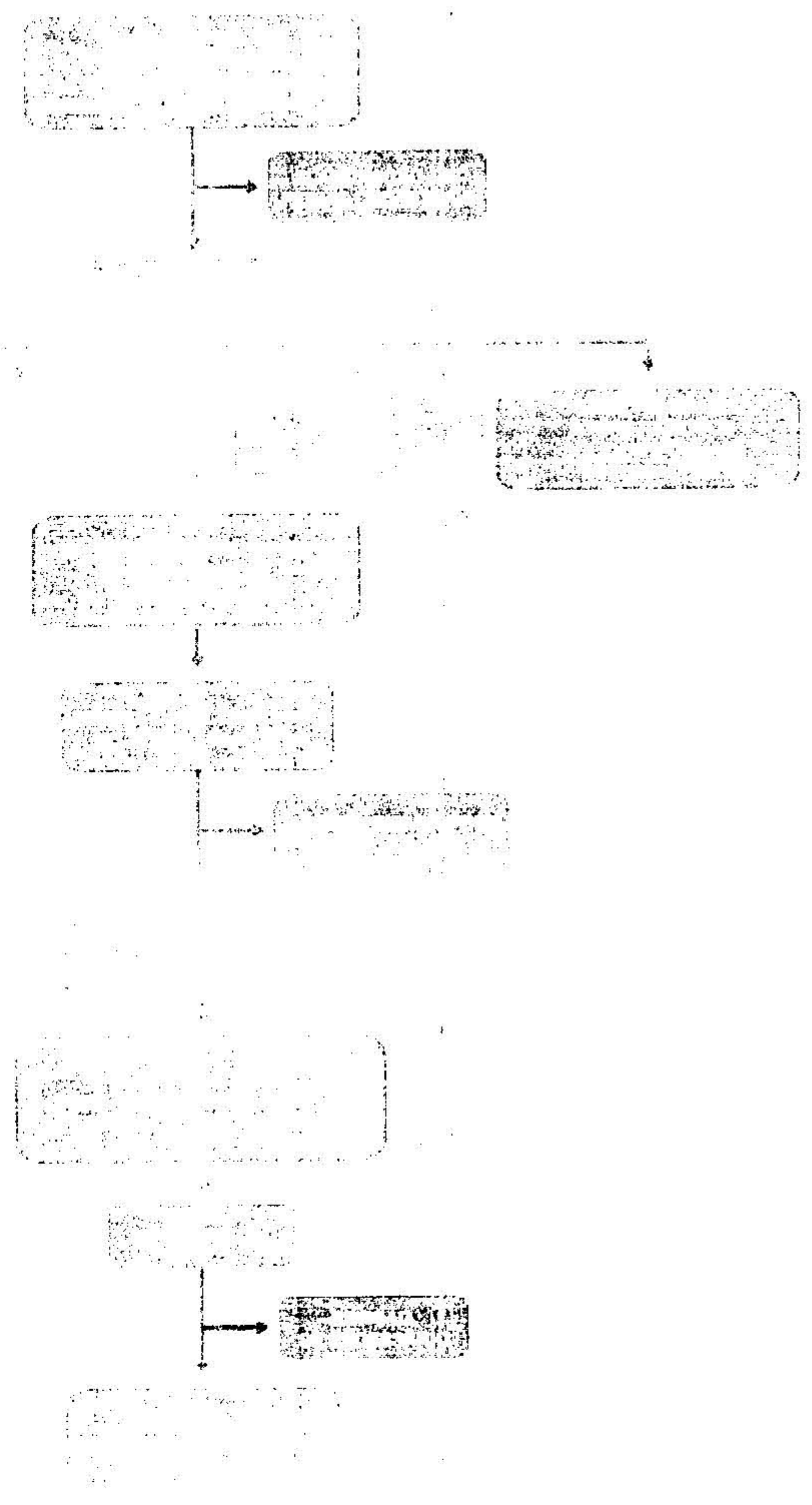
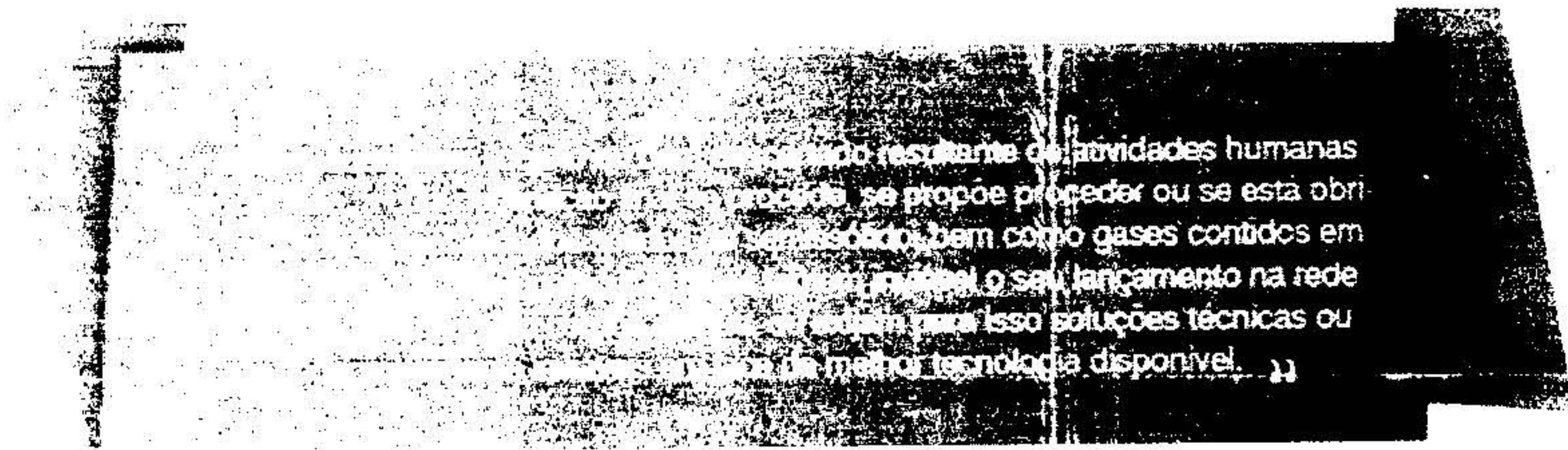


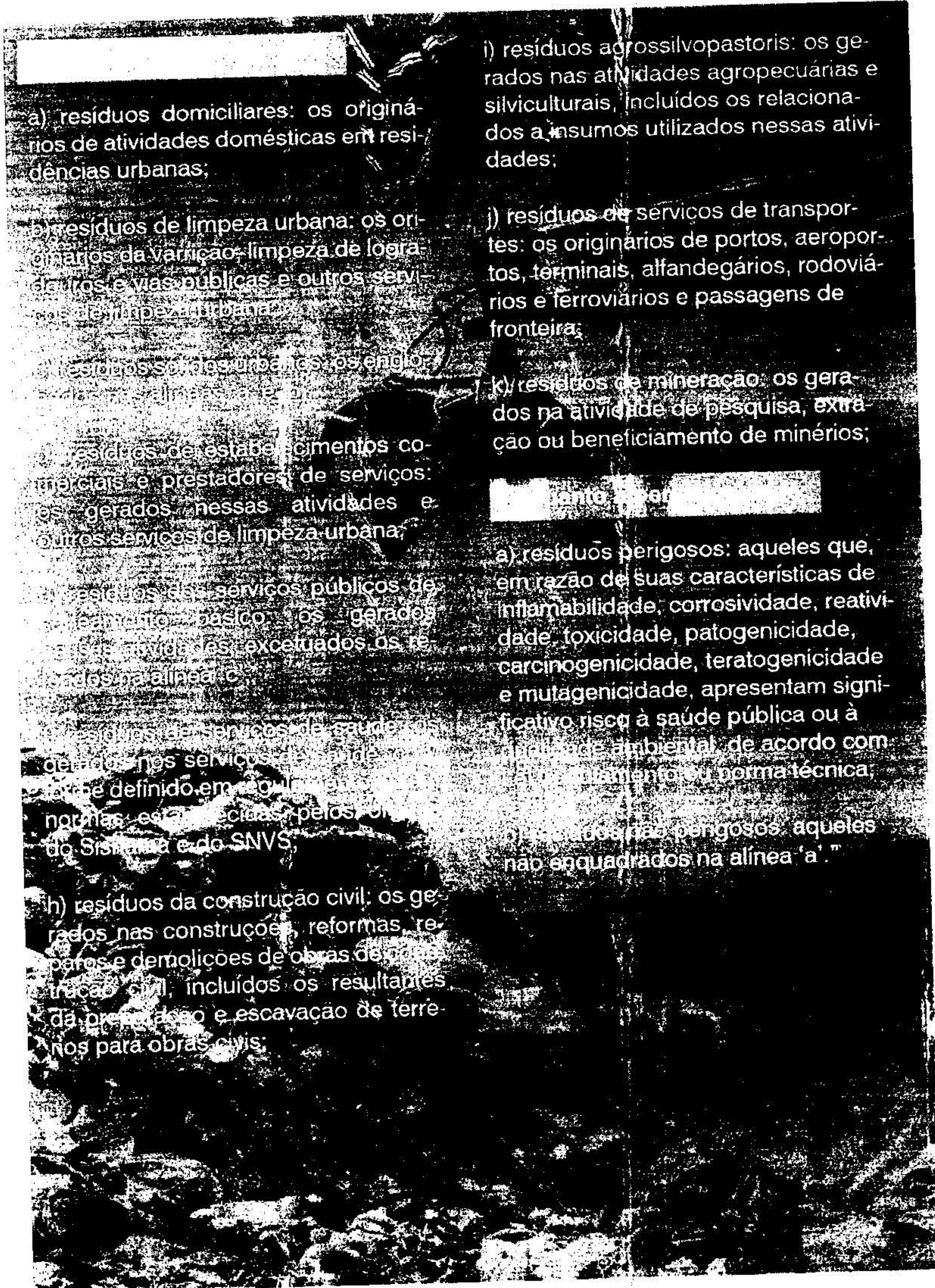
Figura 1. Metodologia de trabalho para a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado do Município de Fortaleza do Tabocão - TO.

5 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, são considerados resíduos sólidos:



Anteriormente à promulgação desta Lei, os resíduos sólidos eram classificados conforme a norma NBR 10.004/1987. Segundo essa norma, a classificação ocorria somente quanto à sua periculosidade e características de assimilação com outras substâncias, fato esse alterado pela Lei Nº 12.305, que os classifica também quanto à origem. Sendo assim, segue a classificação mais atual quando se trata de resíduos sólidos, segundo o artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos:



a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos, os englobados na alínea b);

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades e outros serviços de limpeza urbana;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea c);

f) resíduos dos serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, e os definidos em regulamento, de acordo com as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

g) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agro-silvo-pastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais, alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Artigo 10º

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com o regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea 'a'."

É importante notar que a abrangência desta nova lei quanto à classificação dos resíduos perigosos aumentou, tendo acrescentado as características de carcinogenicidade,

teratogenicidade e mutagenicidade, além daquelas já citadas na norma (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade).

Para que se realize a caracterização dos resíduos sólidos, é necessário conhecer sua origem, seus constituintes e suas características, podendo ser química, física ou biológica. As principais características físicas utilizadas para a caracterização dos resíduos sólidos compreendem (Monteiro *et al.*, 2001):

- ✓ *Geração per capita* - relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região;
- ✓ *Composição gravimétrica* - diz respeito ao percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos sólidos analisada;
- ✓ *Peso específico aparente* - peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação;
- ✓ *Teor de umidade* - representa a quantidade de água presente no resíduo, medida em percentual do seu peso;
- ✓ *Compressibilidade* - é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de resíduo pode sofrer quando compactada;

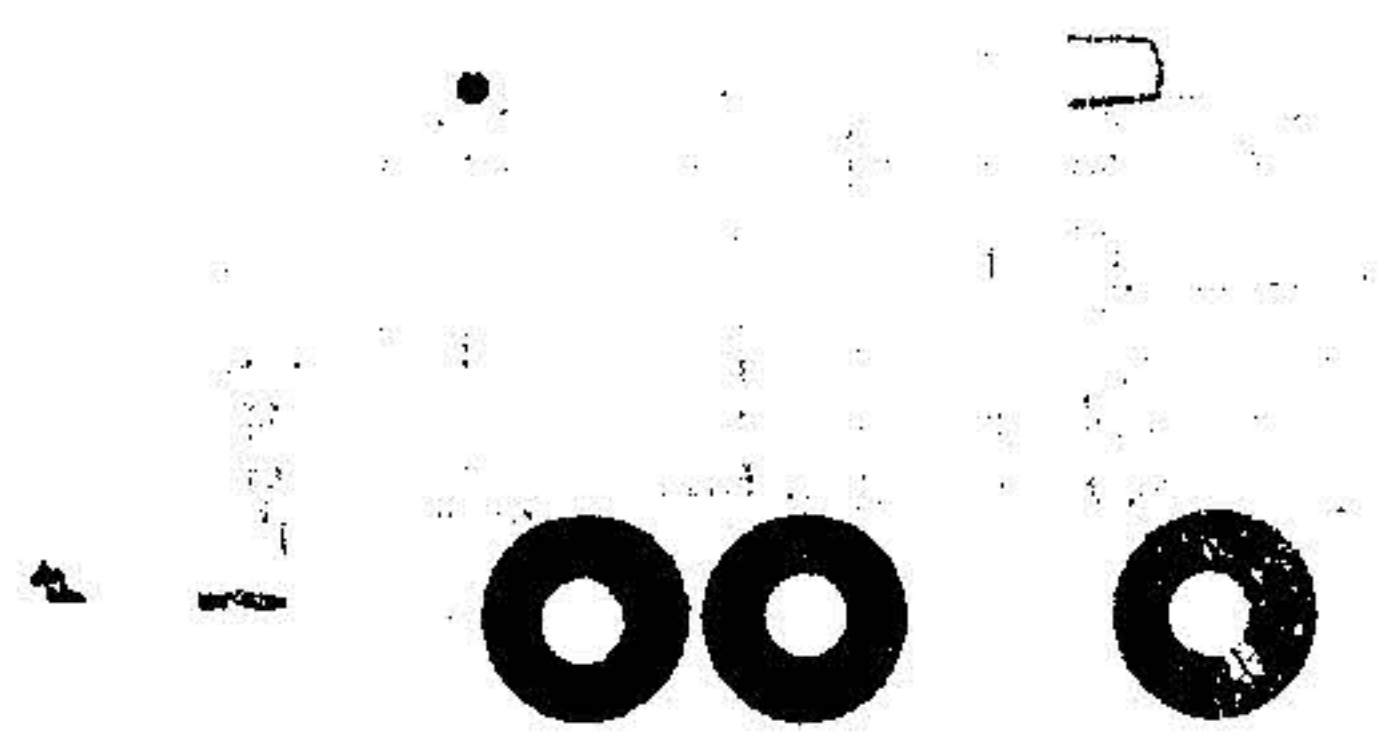
Essas características permitem que sejam discriminados os métodos de tratamento e disposição final mais adequado. Aspectos químicos dos resíduos também podem ser considerados para essa finalidade. Os principais utilizados são:

- ✓ *Poder calorífico* - indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima;
- ✓ *Potencial hidrogeniônico (pH)* - indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos;
- ✓ *Composição química* - consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono (C), nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca), fósforo (P), resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras;
- ✓ *Relação carbono/nitrogênio (C:N)* - indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo;

Quanto às características biológicas, são aquelas determinadas pela população microbiana e pelos agentes patogênicos presentes no lixo. Esse tipo de caracterização tem sido muito utilizado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/acceleradores da decomposição da matéria orgânica.

5.1 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define a gestão integrada de resíduos sólidos em seu Artigo 3, Inciso XI, como:



"[...] conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável."

Ao considerar essas diversas dimensões, a política busca considerar vários pontos de vista necessários para que a gestão dos resíduos sólidos realmente obtenha sucesso envolvendo todos os atores que participam de sua geração, reforçando a necessidade de que haja a participação e o controle social nessas atividades, além de considerar a premissa básica de se fazer essa gestão, que é a sustentabilidade ambiental e, por conseguinte, a redução dos impactos ambientais.

A gestão integrada dos resíduos sólidos traz enormes benefícios para a qualidade de vida das populações, seguindo esse raciocínio a nova política busca enraizar os conceitos utilizados no gerenciamento dos resíduos nos hábitos da população e estabelecer mercados para o aproveitamento econômico do resíduo.

5.2 Atividades Técnico-Operacionais de Gerenciamento de Resíduos

As atividades essenciais na operação e manejo do gerenciamento de resíduos sólidos compreendem acondicionamento, coleta, transporte, transferência, limpeza de logradouros públicos, recuperação de recicláveis, tratamento e disposição final de resíduos sólidos (MONTEIRO *et al.*, 2001). Tais procedimentos são apresentados detalhadamente:

- **Acondicionamento** - compreende a separação e preparação para a coleta de forma sanitária e adequadamente compatível com a classificação e a quantidade de resíduos.
- **Coleta e transporte** - acondicionamento por parte de quem produz para encaminhá-lo, mediante uma forma de transporte adequado, a uma possível estação de transferência ou disposição final. Coletar também tem a função de não deixar o lixo acumular e se propagar.
- **Transferência de resíduos** - atividade utilizada quando o local do aterro ou disposição final localiza-se distante do centro urbano; as estações de transferências são criadas para que os caminhões façam a descarga e retornem à cidade; outros veículos levam o lixo da estação de transferência para o aterro.
- **Limpeza de logradouros públicos** - serviços que envolvem varrição de logradouros, coleta de resíduos de podas, limpeza dos sistemas de drenagens, praias, roçagem, pintura de guias, etc. A limpeza é essencial para segurança, aspectos estéticos e sanitários das vias públicas.

- **Recuperação de recicláveis** - Dentre os processos que envolvem a recuperação de recicláveis, destaca-se: coleta seletiva porta a porta, pontos de entrega voluntária - PEV, cooperativas de catadores, etc. Esses processos geram interesse e desenvolvem a consciência ecológica na comunidade.
- **Tratamento de resíduos sólidos urbanos** - Abrangem procedimentos para diminuir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos, transformando-os em material inerte ou biologicamente estável, citando como exemplos a incineração dos resíduos sólidos e usinas de reciclagem e compostagem.
- **Disposição final de resíduos sólidos** - a forma de disposição final adequada mais utilizada atualmente é o encaminhamento aos aterros sanitários. Os aterros devem envolver unidades operacionais, unidades de apoio e critérios técnicos, econômicos e sociais.

5.3 Locais para Disposição Final de Resíduos Sólidos:

A disposição é a fase final do ciclo de vida dos resíduos sólidos, após ser submetido ou não aos processos de tratamento e recuperação, sendo acomodado em local próprio, de forma a gerar menor ou nenhum impacto ao meio ambiente e à saúde humana (GUERRA, 2012).

A delimitação de áreas para a disposição final dos resíduos sólidos é importante para o estabelecimento de tecnologias que visam minimizar esses impactos e os custos de investimentos (COSTA, 2001). De acordo com o Ibam (2001), a disposição final dos resíduos tem assumido uma magnitude alarmante, devido à disposição inadequada dos mesmos. Após a publicação de Lei Nº 12.305/2010, ficou estabelecido o prazo de 4 anos para a construção e adequação de aterros sanitários e extinção de aterros controlados e lixões. A seguir, são apresentadas as diferenças de concepção das quatro principais formas de disposição final adotadas atualmente (lixão, aterro controlado, aterro sanitário e aterro sanitário de pequeno porte - ASP^P).

5.3.1 Lixão ou Vazadouro

Corresponde à técnica de disposição final inadequada, por meio do qual os resíduos são despejados em local desprovido de qualquer tratamento dos resíduos líquidos produzidos ou medidas de remediação, cujos resíduos, via de regra, são dispostos a céu aberto, sem qualquer tipo de controle mínimo ou atendimento às normas legais e técnicas (GUERRA, 2012) como mostra a figura a seguir.

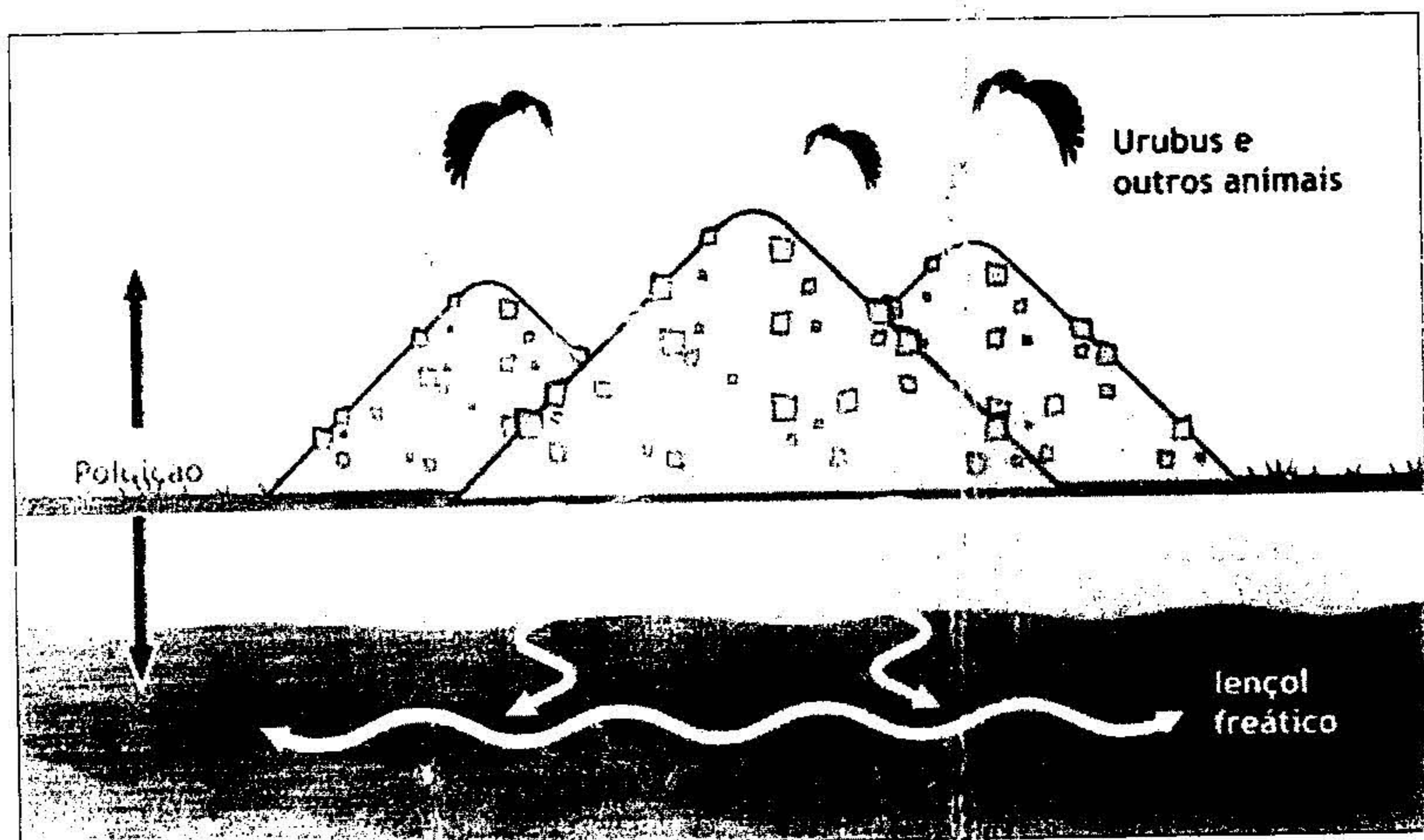


Figura 2. Esquema de funcionamento de um lixão.
 Fonte: Lixo.com.br (2012).

Os resíduos sólidos depositados em um lixão estão sujeitos à decomposição por atividades físicas, químicas e biológicas, o que resulta em geração de subprodutos sólidos, líquidos e gasosos (MOTA, 1974), sem nenhum tipo de tratamento, ficando em contato com os diversos compartimentos ambientais, fauna e flora das áreas limediras. Ressalta-se que além desses fatores, muitas vezes, os lixões estão associados à presença de animais e de pessoas (catadores), expostos às diversas condições desfavoráveis à saúde (GONÇALVES, 2001).

5.3.2 Aterro Controlado

De acordo com a NBR 8.849/1985, corresponde à denominação estabelecida para técnica de disposição dos resíduos sólidos utilizando princípios de engenharia, visando o confinamento dos mesmos, cobrindo-os com uma camada de material inerte, na conclusão de cada jornada de trabalho.

O aterro controlado foi criado em vias de amenizar os problemas oriundos dos lixões, podendo ser considerado como uma espécie de "lixão controlado", uma vez que os resíduos sólidos são depositados e acumulados sem receber nenhum tipo de tratamento anterior, mesmo sendo coberto com material inerte. Esta medida não impede que haja contaminação do solo e dos lençóis freáticos e nem a liberação dos gases resultantes da decomposição (ABREU & PALHARES, 2012).

Em alguns casos, os aterros controlados contam com sistemas de captação e queima de gases e recirculação de chorume para a antiga massa de resíduos. É feita ainda a cobertura desta massa de resíduos com solo e grama. Os novos resíduos são dispostos em local com impermeabilização de fundo e encobertos diariamente com material estéril. Estas medidas são tomadas como forma de remediar os impactos causados na área e evitar novos impactos.

Enfatiza-se que o aterro controlado apresenta menores condições impactantes, tornando-o mais preferível que o lixão, mas apresenta qualidade bastante inferior ao aterro sanitário; a figura abaixo exemplifica a técnica de aterro controlado.

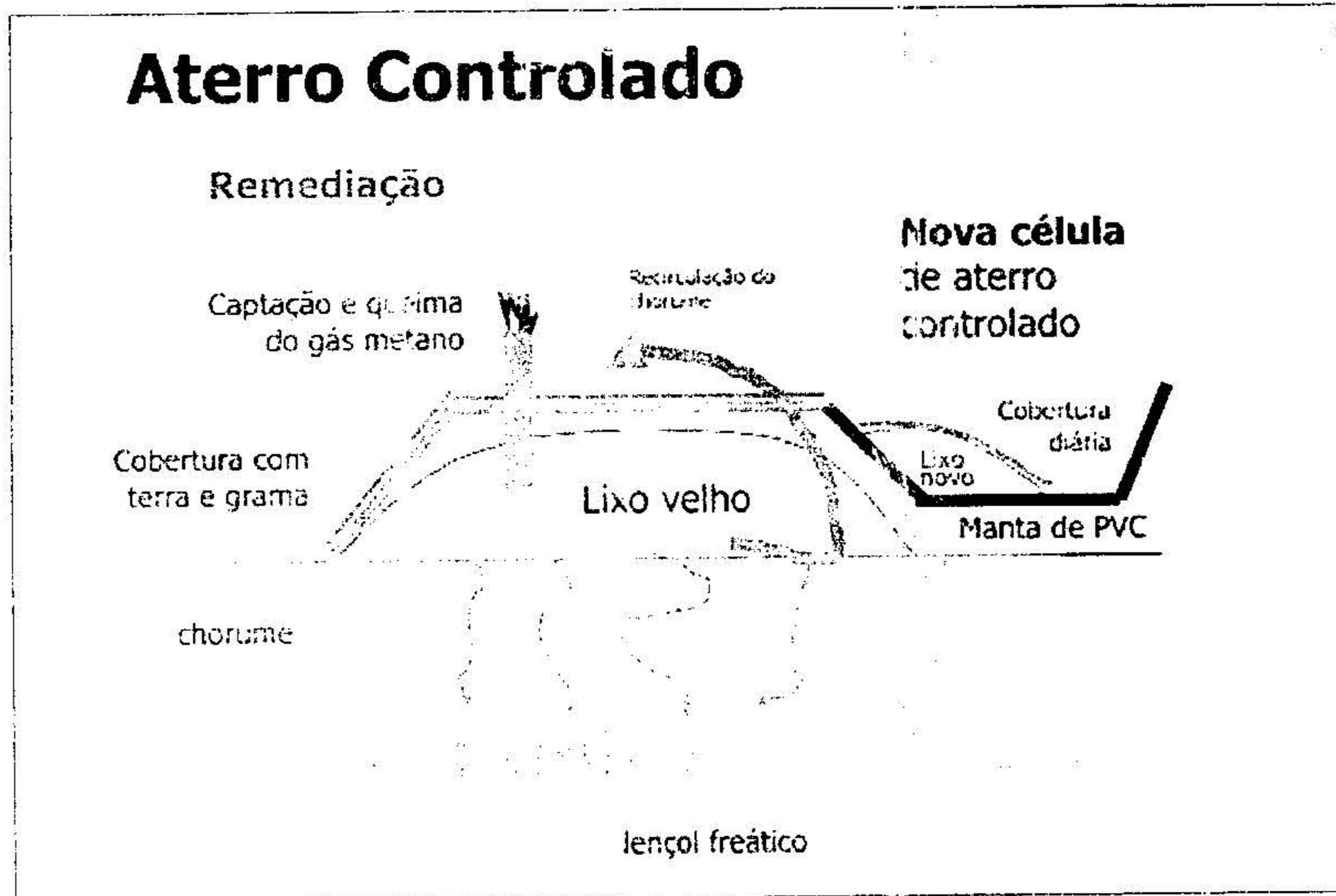


Figura 3. Esquema de funcionamento de um aterro controlado.
 Fonte: Constanti, G. (2011).

5.3.3 Aterro Sanitário

Conforme (LANZA & CARVALHO, 2006), o aterro sanitário é definido com a mais nova tecnologia para destinação final dos resíduos sólidos, consistindo em uma área especialmente preparada, com alto investimento em infraestrutura, equipamentos e estruturas para coleta e tratamento do chorume e gases produzidos, todos projetados conforme normas específicas.

Segundo Monteiro e Zveibil (2001), o aterro sanitário é a opção correta sob vários aspectos (ambiental, sanitário, social e econômico) para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

No aterro sanitário, os resíduos sólidos são depositados sobre o terreno isolado (valas), sendo posteriormente recoberto por camadas de solo do próprio local, para que fique isolado do ambiente. O espaço destinado à disposição dos resíduos (célula do aterro) deve ser perfeitamente impermeabilizado, com sistema de captação e tratamento dos gases e chorume produzidos.

A figura abaixo ilustra claramente as estruturas existentes em um aterro sanitário. Ressalta-se que, para a construção dos mesmos, existem normas, leis e resoluções, que subsidiam a escolha da área mais adequada, a implantação dos sistemas de tratamento e a elaboração de projetos de aterros sanitários, como a NBR 8.419/1992.

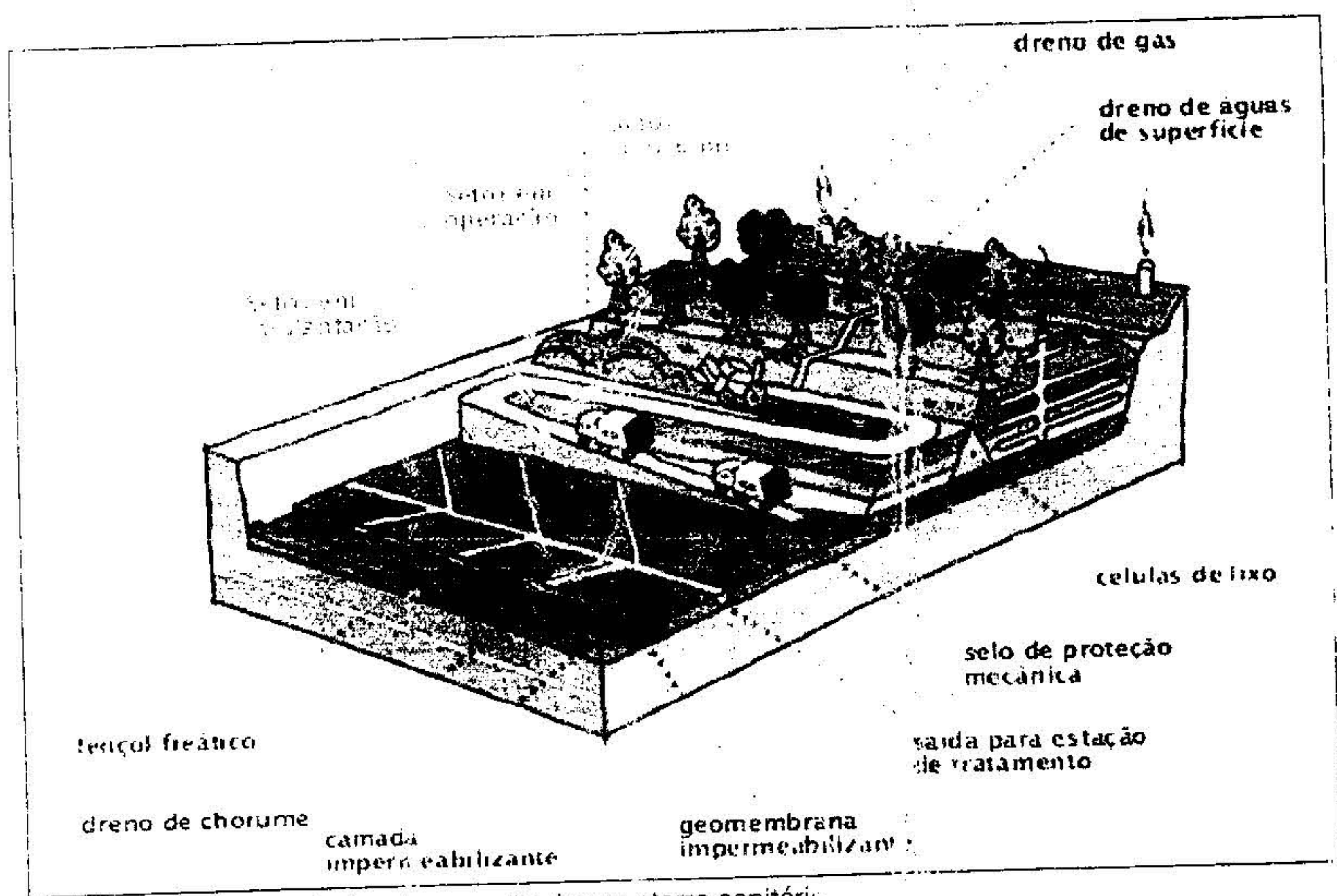


Figura 4. Esquema de funcionamento de um aterro sanitário.
 Fonte: Ambiental (2012).

5.3.4 Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)

A Resolução CONAMA Nº 404/2008 define Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP) como aqueles com disposição diária de até 20 toneladas de resíduos sólidos urbanos. A mesma resolução estabelece que nestes locais podem ser depositados resíduos sólidos domiciliares, resíduos de serviços de limpeza urbana, resíduos de serviços de saúde, bem como resíduos sólidos provenientes de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços que não sejam perigosos e que tenham características similares aos dos resíduos gerados em domicílios.

Não poderão ser dispostos nestes locais os resíduos perigosos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e perfluorocortantes, apresentem risco à saúde pública e ao meio ambiente, bem como os resíduos da construção civil, os provenientes de atividades agrosilvopastoris, dos serviços de transportes, de mineração e os de serviços de saúde classificados na RDC Anvisa Nº 306/2004 e Resolução Conama Nº 385/2005 com exigência de destinação especial.

Com a finalidade de complementar o que é estabelecido pela Resolução citada anteriormente, a NBR 15.849:2010, estabelece diretrizes para localização, elaboração do projeto, procedimentos de implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte.

O ASPP confere uma alternativa para Municípios menores, com algumas simplificações técnicas para elaborar o projeto e construir o aterro. Esta alternativa visa atender às necessidades dos mesmos, para dispor de forma adequada os seus resíduos.

Como possuem uma baixa geração diária, quando comparados com municípios maiores, e como não possuem, na maioria das vezes, recursos financeiros e técnicos para o seu gerenciamento, os ASPP surgem como uma saída financeiramente viável e ambientalmente adequada para estas localidades.

Esta simplificação técnica diz respeito à não exigência de sistemas de tratamento de chorume e gases, bem como de balança rodoviária para medição da massa de resíduos a ser depositada nestes locais. No entanto, cabem ainda as exigências de impermeabilização de base, recobrimento dos resíduos com material inerte, ao fim de cada jornada de trabalho, e controle da geração de chorume (SILVA JÚNIOR, 2009).

Mesmo que seja feita a triagem e segregação dos resíduos visando o seu reaproveitamento ou reciclagem, uma parte da massa de resíduos não poderá ser reaproveitada, sendo, portanto, indispensável a existência do aterro sanitário para a disposição dos rejeitos.

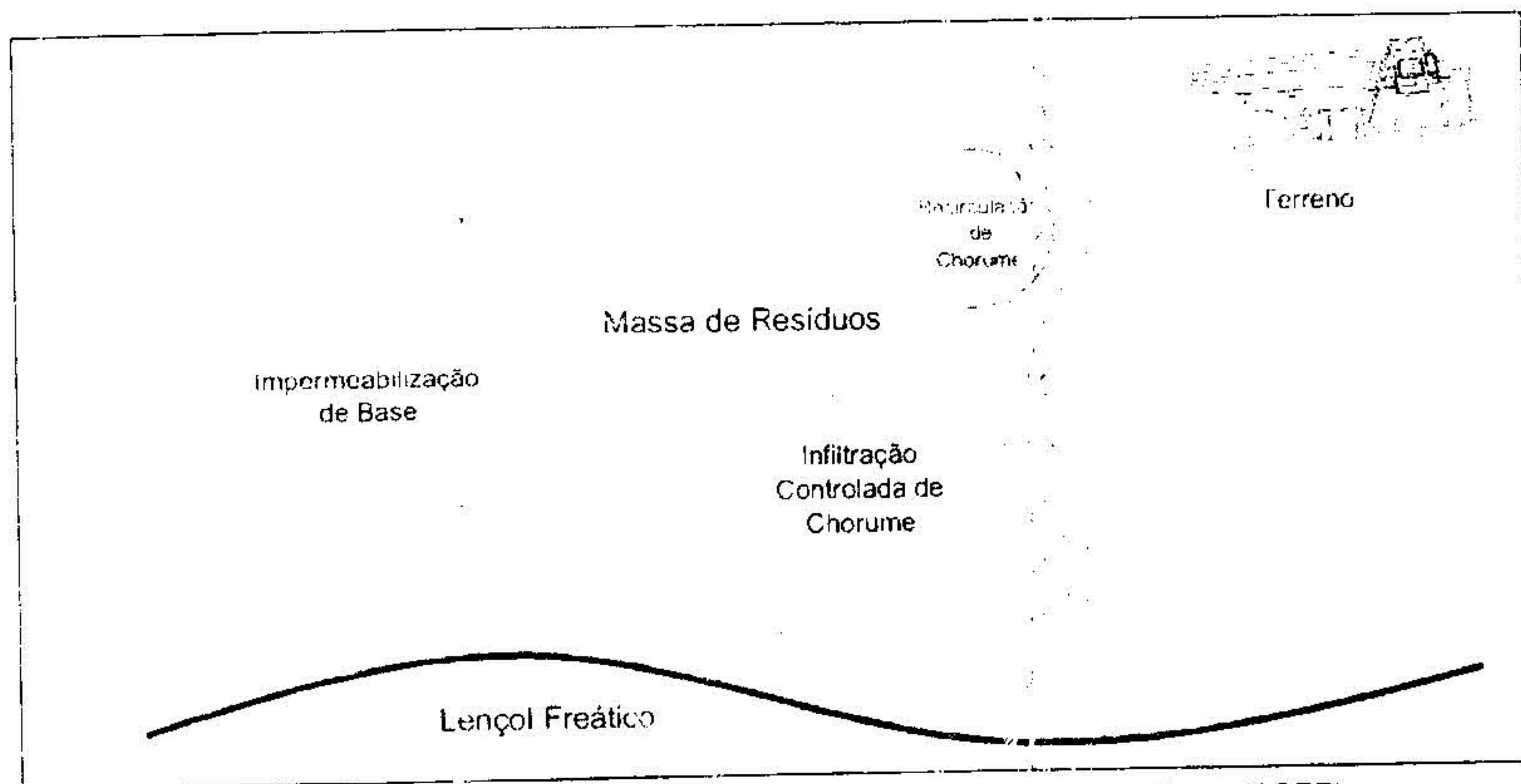


Figura 5. Esquema de funcionamento de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP).

5.4 Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2008 revelou que o país coletou 183.488 toneladas por dia de resíduos sólidos domiciliares. Comparativamente à pesquisa efetivada no ano 2000, houve um acréscimo de 58.207 toneladas coletadas ao dia em todo o país. Esse fato merece atenção por parte da administração pública, sendo fundamental adotar estratégias adequadas para o gerenciamento e a destinação final destes resíduos, lembrando que a disposição inadequada pode resultar em impactos sociais, ambientais e econômicos negativos, com prejuízos para a população e o meio ambiente (IBGE, 2011).

Foi observada também, nesta pesquisa, a predominância das entidades de administração direta do Poder Público como as responsáveis pela prestação dos serviços de gerenciamento dos resíduos. A Região Norte foi a que apresentou o maior percentual de prestadores de serviços de natureza pública (mais de 80%), enquanto na Região Sul está o maior percentual de prestadores de serviços de natureza privada (56,3%). Ficou constatado

ainda, que a maior parte dos municípios brasileiros realiza a coleta de resíduos sólidos, mas apenas uma pequena parte consegue destina-los a locais apropriados para a disposição final.

Dos municípios que realizam a coleta, cerca de 50,8% ainda recorre a vazadouros a céu aberto (também conhecidos como lixões), como destino principal de seus resíduos. Observando esse fato por estrato populacional, percebe-se que esse cenário é bastante condizente com a realidade dos pequenos (população até 20 mil habitantes) e médios (população entre 20 e 100 mil habitantes) municípios do país. Constatou-se que 52% dos pequenos e 53% dos médios municípios brasileiros adotavam esse tipo de destinação final.

As Regiões Norte e Nordeste são as que registraram as maiores proporções de municípios que depositam inadequadamente seus resíduos sólidos, apresentando taxas de 85,5% e 89,3%, respectivamente. Outro dado importante é quanto à destinação de resíduos de serviços de saúde, que conforme a pesquisa, aproximadamente 61% das entidades coletoras destes resíduos no Brasil, informaram que depositaram tais resíduos em lixões ou em aterros, em conjunto com os demais resíduos. Apenas 24,1% das entidades coletoras do país destinavam esses resíduos em local específico.

No que se refere às embalagens vazias de agrotóxicos, os estados da região Centro-Sul, foram os que apresentaram o maior número de áreas com lavouras que controlam o manejo destas embalagens. Por outro lado, vários municípios declararam haver poluição por agrotóxicos nos três tipos de captação de água para o abastecimento urbano (superficial, poço raso e poço profundo), notadamente na captação superficial.

A reciclagem, alternativa para a redução da geração de resíduos sólidos, segundo a pesquisa, ainda é um processo incipiente no país e abrange poucos materiais, principalmente aqueles que possuem valor econômico agregado, com destaque para as latas de alumínio. Para outros materiais, os índices de reciclagem apresentados ainda são bem mais baixos. Destaca-se ainda que, dentre os municípios que realizam a coleta seletiva, apenas 38% a fazem em todo o município.

Além disso, a reciclagem ainda é, em sua maior parte, resultado da atividade de catadores e não um resultado do comprometimento da população e das autoridades. Segundo a pesquisa, 26,6% das entidades municipais responsáveis pelo manejo dos resíduos sólidos sabiam da existência de catadores nas unidades de disposição final de resíduos na média nacional. Notou-se ainda que os percentuais dos materiais oscilam fortemente em decorrência das flutuações nos preços das matérias-primas industriais e do nível de emprego.

5.5 Panorama dos Resíduos Sólidos no Tocantins

Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2010), o Estado do Tocantins apresenta, quando comparado com outros Estados, condições intermediárias de saneamento básico, com relação ao atendimento e às estruturas de coleta e tratamento de resíduos sólidos, abastecimento de água e rede coletora de esgoto. Além disso, os serviços de saneamento no Tocantins também precisam ser mais abrangentes e melhor distribuídos.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) disponibiliza dados referentes aos procedimentos de gerenciamento de resíduos sólidos de alguns municípios tocaninenses. No ano de 2010 foram coletados uma média de 753,43 toneladas de resíduos sólidos, para os 60 municípios que forneceram tais informações. Segundo o IBGE (2011), os resíduos sólidos domiciliares são coletados todos os dias na maioria dos municípios e três vezes por semana, em uma pequena fração, como é o caso da Capital.

Palmas. Ressalta-se que ainda existem cidades que não possuem coleta residencial de resíduos sólidos.

Quanto às áreas de disposição final dos resíduos sólidos, a maioria dos municípios possui lixão, o que demonstra a necessidade de adequação dos mesmos, observando os prazos previstos pelas legislações citadas anteriormente. Nos últimos anos, estão sendo firmados Consórcios Intermunicipais, com o intuito de facilitar as atividades de gerenciamento dos resíduos sólidos e diminuir os custos, principalmente no que se refere à instalação e operação de sistemas de disposição final. Visam também, a aquisição de recursos para a compra de equipamentos e máquinas, além da manutenção de profissionais habilitados para atuar no manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos.

A Agência Tocantinense de Saneamento tem oferecido apoio técnico aos municípios tocantinenses para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que fornecerá informações relevantes, incluindo diretrizes para a criação de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Está prevista ainda a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, com abrangência em todo território tocantinense, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Lei Nº 12.305/2010 determina para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos um horizonte de atuação de 20 anos, e sua elaboração se tornou uma condição necessária para que os Estados tenham acesso aos recursos da União para a gestão dos resíduos.

De acordo com o MMA (2011), o Plano Estadual é parte de um processo, que visa uma mudança gradativa nos hábitos e ações da sociedade brasileira no que se refere à geração, descarte e disposição final dos resíduos sólidos. Assim como o PMGIRS, o Plano Estadual vai além da elaboração de um documento. Serão necessários procedimentos de acompanhamento e revisão (a cada quatro anos) considerando diversos critérios e alternativas tecnológicas que possam surgir. Ressalta-se que a participação social é instrumento de avaliação da eficácia da gestão e melhoria contínua.

Ressalta-se que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos constitui um instrumento que permite ao Estado elaborar, realizar e propor ações capazes de transformar a situação atual dos resíduos sólidos, visando ampliar a eficácia e efetividade na gestão dos mesmos.

6 CONTEXTUALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO

O longo período de discussão até a promulgação, em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, marcou um importante avanço no estabelecimento de instrumentos regulatórios para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Essas novos instrumentos abrem a possibilidade para que sejam estabelecidos mercados para os resíduos, bem como traz segurança para que sejam feitos, pela iniciativa privada e pelo poder público, investimentos de curto, médio e longo prazo nessa área.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos soma-se a outras Leis, tais como a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), a Lei Federal de Saneamento Básico, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a Lei de Crimes Ambientais, o Estatuto das Cidades e outras que tratam de forma específica o que prevê a Constituição Federal e em especial o seu Capítulo VI, que aborda sobre o meio ambiente.

A PNRS concebe uma abrangente e multiforme articulação e cooperação entre o poder público das diferentes esferas, o setor econômico empresarial e os demais segmentos da sociedade civil, em especial, os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e o sistema de logística reversa com vistas à gestão e ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos (YOSHIDA, 2012).

Percebe-se que, na elaboração de Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, é necessário observar diversas questões, que abrangem aspectos ambientais, socioeconômicos e culturais. No que tange à legislação ambiental, o arcabouço jurídico brasileiro se apresenta bastante evoluído quando comparado ao de outras nações e continua em progresso, à medida que novos marcos regulatórios são estabelecidos para áreas cada vez mais específicas. O grande desafio parece ser, a partir de agora, transpor as proposições das leis para o cotidiano dos municípios brasileiros.

A seguir, são apresentados os principais marcos legais desenvolvidos no Brasil e no Estado do Tocantins nos últimos anos, envolvendo o ordenamento e o uso do solo, a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais e a gestão dos resíduos sólidos.

Em tópico específico é apresentada a legislação municipal vigente em Fortaleza do Tabocão, destacando-se aspectos da organização institucional municipal e dos instrumentos legais relacionados ao meio ambiente e resíduos sólidos. São apresentadas ainda algumas normas que, por muito tempo, serviram ou ainda servem como fundamentação no desenvolvimento de trabalhos técnicos envolvendo o meio ambiente e os resíduos sólidos.

6.1 Legislação, Resoluções e Normas sobre Resíduos Sólidos

No ano 2000, a ONU - Organização das Nações Unidas estabeleceu, a partir da análise dos maiores problemas mundiais, os "Oito Objetivos do Milênio" (ODM), também conhecidos no Brasil como "Oito Jeitos de Mudar o Mundo", que deverão ser alcançados até o ano de 2015 por todos os países.

Esses objetivos foram criados a partir de um compromisso firmado entre 189 nações, em setembro do referido ano, para combater a extrema miséria e outros problemas que afetam a população mundial. São eles: redução da pobreza; universalização do ensino básico; igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; redução da mortalidade infantil; melhoria da saúde materna; combate ao HIV/AIDS à malária e outras doenças; consecução da sustentabilidade ambiental e o estabelecimento de uma parceria mundial para o desenvolvimento (PNUD, 2012).

Destaca-se que há um objetivo voltado especificamente para o meio ambiente, que é a garantia da sustentabilidade ambiental (ODM 7). Para que o Brasil alcance esse objetivo, foram definidos alguns pontos que devem ser cumpridos, já que ele é visto por alguns especialistas como um dos objetivos mais complexos para o país (PNUD, 2012). Reduzir o índice de desmatamento e o consumo de gases que provocam o buraco na camada de ozônio, promover o uso cada vez maior de fontes renováveis de energia, universalizar o acesso à água potável, melhorar as condições de moradia e saneamento básico (que dependem de investimentos a serem realizados e das prioridades estabelecidas pelo país) são algumas das maneiras encontradas para que o Brasil atinja o ODM 7.

Desde o estabelecimento desses objetivos, e como resultado do processo histórico de evolução da legislação federal, o país tem posto em vigor diversas leis que vão de encontro ao ideal de se promover a qualidade de vida das populações através de ações que promovam um ambiente equilibrado.

A partir de agosto de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, através da Lei Federal Nº 12.305, impôs aos serviços públicos e privados novas formas para lidar com os processos de geração, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos gerados na sociedade. Além de alterar a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (conhecida como Lei de Crimes Ambientais), a nova lei abrange conceitos como: responsabilidade compartilhada, logística reversa, e modelos de obrigações que reúnem toda a cadeia produtiva.

É importante notar que antes da promulgação da PNRS, não havia legislação específica para resíduos sólidos, sendo eles abordados sempre dentro de outras leis ambientais e dispositivos legais. Um exemplo disso é a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei Federal Nº 11.445), promulgada em 2007, que aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável, coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos (GERES, 2012).

Todos os estados brasileiros também devem contribuir para o cumprimento do ODM 7 e, para isso, devem estabelecer suas próprias leis e regulamentos ambientais. No Estado do Tocantins, a regulamentação voltada aos aspectos de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos ainda é escassa. Porém, é possível encontrar algumas resoluções sobre meio ambiente. Como exemplo, é possível citar a Resolução do Coema/TO Nº 07 de 2005 e Coema/TO Nº 08 de 2005, que abrangem a diversidade de empreendimentos ou atividades que, segundo as políticas de gestão ambiental, florestal e de recursos hídricos, estão sujeitas a ações de controle da exploração ou do uso que fazem dos recursos naturais.

6.2 Legislação Federal

No Brasil, até meados dos anos 90, não existiam leis que abordassem os bens ambientais separadamente.

Das que existiam, destaca-se a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Nº 6.938/1981), que tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental do país através do Sisnama (Sistema Nacional de Meio Ambiente). Para que seus objetivos sejam alcançados, institui alguns instrumentos, entre eles o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, avaliação de impactos ambientais (AIA), licenciamento e fiscalização ambiental. Essa lei aborda, de forma bastante abrangente, o conceito de poluidor-pagador, que considera a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (MACHADO *et al.*, 2012).

Antes da promulgação da Lei Nº 12.305, várias políticas ambientais foram instituídas, como a Política Nacional de Recursos Hídricos, a Política Nacional de Educação Ambiental, a Política Nacional de Mudanças Climáticas, além da Lei Federal de Saneamento Básico. Apesar de nenhuma delas tratar especificamente da questão de resíduos sólidos, todas apresentam certa relação com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visto que tratam de problemas referentes à poluição e prezam pela melhoria da qualidade de vida. Sendo assim, a PNRS e as leis ambientais supracitadas formam juntas uma elaborada malha de instrumentos legais que visam a proteção do meio ambiente.

No dia 8 de janeiro de 1997, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos, pela Lei Nº 9.433. Essa política visa assegurar, para a atual e as futuras gerações, a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, além de outras metas estabelecidas. Percebe-se, então, que a proteção dos corpos hídricos é um objetivo comum entre ela e a PNRS.

No ano de 1998, foi promulgada a Lei Nº 9.605, que dispõe "sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências" (BRASIL, 1998). Também conhecida como Lei de Crimes Ambientais ou Lei da Natureza, ela passou a ser um mecanismo para punição dos infratores do meio ambiente.

Essa lei promoveu uma reordenação da legislação brasileira, visto que passou a apontar que a responsabilidade da pessoa jurídica não exclui a responsabilidade da pessoa física. Ela classifica, ainda, seis diferentes tipos de crimes ambientais: crime contra a fauna, crime contra a flora, poluição e outros crimes ambientais, crimes contra o ordenamento urbano e patrimônio cultural, crimes contra a administração ambiental e infrações administrativas.

Com a promulgação da Lei Nº 12.305/2010, a Lei de Crimes Ambientais foi alterada, e passou a punir quem abandonar produtos ou substâncias tóxicas, perigosas ou nocivas à saúde humana ou ao meio ambiente ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança; e quem manipular, acondicionar, armazenar, transportar, reutilizar, reciclar ou dar destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

No ano seguinte, a Lei Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999, dispôs sobre a educação ambiental, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA e deu outras providências. Essa lei define educação ambiental como "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (BRASIL, 1999).

Entre os objetivos da PNEA está a implementação em nível nacional das diretrizes da educação ambiental, a articulação da coordenação e da supervisão de projetos relacionada à educação ambiental, bem como a participação nas negociações referentes ao financiamento desses projetos.

Ao se propor mudanças nos hábitos de qualquer comunidade deve-se também realizar um planejamento em longo prazo para se investir em conscientização e educação da população para a incorporação real destes novos hábitos no seu cotidiano. Propor mudanças ousadas, como as da PNRS, exige, da mesma forma, que se faça um elaborado planejamento junto às populações para executar ações de educação ambiental. Dentro do PMGIRS, a educação ambiental deve ser uma ação contínua, buscando conciliar os costumes locais aos princípios da PNRS observando os melhores mecanismos a serem adotados para atingir os objetivos da educação ambiental.

No ano de 2001, foi promulgada a Lei Nº 10.257/2001, também conhecida como Estatuto das Cidades, que “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (BRASIL, 2010). Essa lei visa a formação de cidades sustentáveis, através do saneamento ambiental e da infraestrutura urbana, por exemplo. O Estatuto da Cidade trouxe, portanto, a necessidade de se estabelecer normas para ordenar o crescimento das cidades brasileiras, impondo aos municípios com mais de 20 mil habitantes a construção de um plano diretor, e que isto seja feito de forma participativa, com amplo debate. Este mesmo viés da ampla participação social é seguido na PNRS e estas leis mantêm estreita relação na busca por cidades mais harmônicas, ordenadas e sempre com melhor qualidade de vida.

Já em janeiro de 2007, promulgou-se a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007), que aborda de maneira geral o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável, coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos. Tem como princípios a universalização e a integralização dos serviços prestados, além da interação entre saúde, recursos hídricos, meio ambiente e desenvolvimento urbano (BRASIL, 2012c).

A lei propõe ainda que sejam elaborados os Planos de Saneamento Básico, que devem abranger, no mínimo:

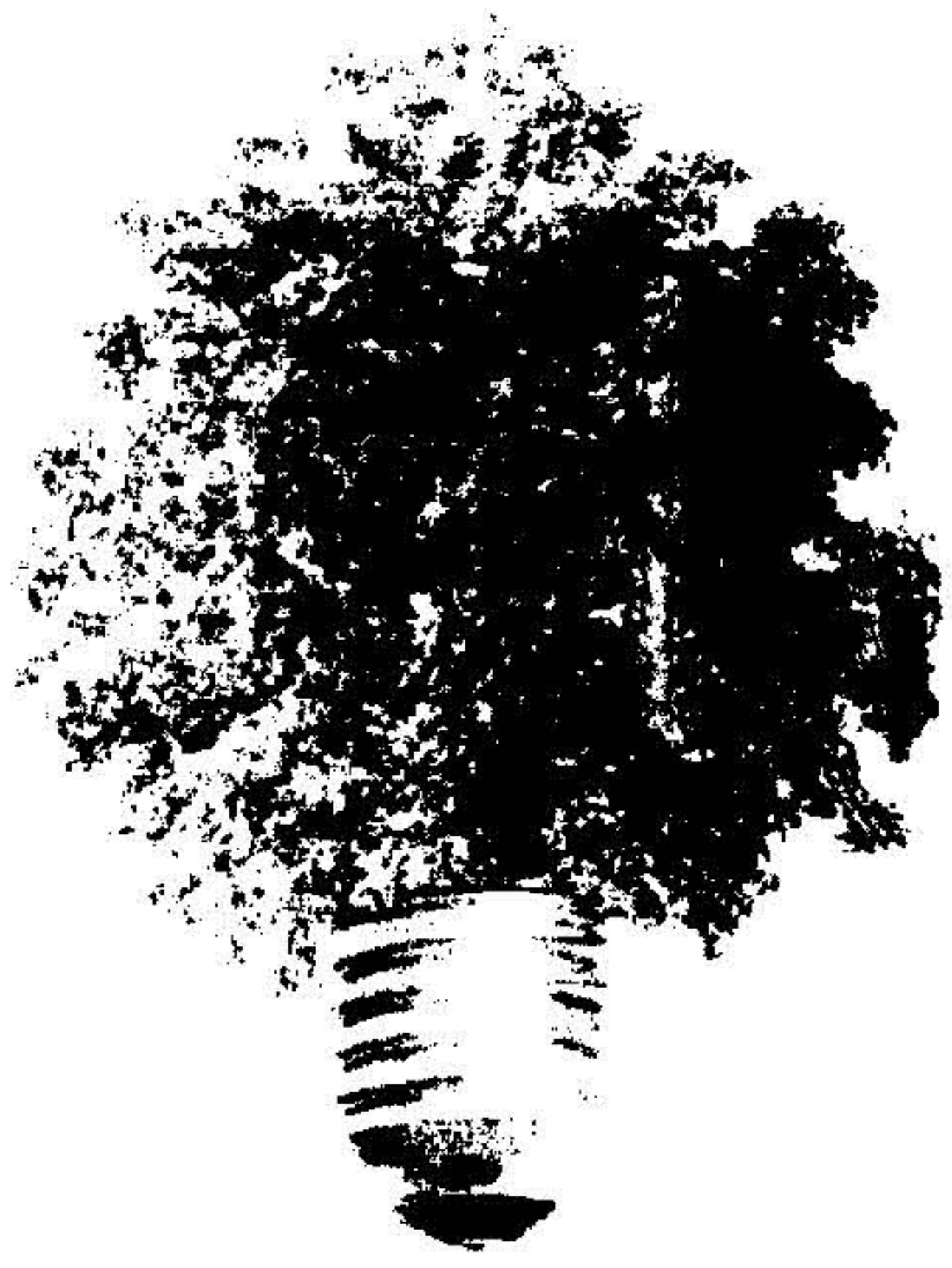
- | | |
|---|--|
| <p>I. diagnóstico da situação e seus impactos nas condições de vida, utilizando sistemas de indicadores sociais, econômicos, ambientais e urbanos, visando a identificação das causas das desigualdades;</p> <p>II. construídos a partir da realidade local;</p> <p>III. objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;</p> | <p>IV. programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;</p> <p>V. ações para emergências e contingências;</p> <p>VI. mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.</p> |
|---|--|

Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos podem ser parte integrante dos Planos Municipais de Saneamento Básico, desde de que seja mantido o conteúdo mínimo estabelecido em seu Artigo 19, como o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, abrangendo também metas e proposições além dos demais serviços de saneamento básico.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009) estabelece metas voluntárias de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) entre 36,1% e 38,9% até 2020, oficializando o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima (MUNIA, 2012a). Dessa forma, essa Política busca a redução da poluição atmosférica.

O Decreto Nº 7.404, do dia 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei Nº 12.305/10, estabelece as normas de execução da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, de acordo com seus princípios, objetivos e instrumentos abordando, por exemplo, qual o conteúdo mínimo que deverá ser apresentado nos PMGIRS, entre outros aspectos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos tem onze princípios (apresentados e detalhados no tópico 3) estabelecidos em seu Capítulo II, Art. 5º, sendo eles:



- A prevenção e a precaução.
- O poluidor-pagador e o protetor-recebedor.
- A visão sistêmica na gestão de resíduos sólidos.
- O desenvolvimento sustentável.
- A ecoeficiência.
- A cooperação entre diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade.
- A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.
- O respeito às diversidades locais e regionais.
- O direito da sociedade à informação e ao controle social.
- E a razoabilidade e a proporcionalidade.

Já quanto aos objetivos, a PNRS relaciona ao todo quinze, em que se destaca a ordem de prioridade para gestão dos resíduos, que passa a ser obrigatória: "não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (BRASIL, 2012c).

É importante ressaltar os novos conceitos de resíduo e rejeito, uma vez que a lei apresenta e estabelece uma diferença bastante clara sobre eles. Segundo ela, os resíduos deverão ser reaproveitados e reciclados, enquanto apenas os rejeitos deverão seguir para a disposição final (BRASIL, 2012c).

Estabelece ainda, alguns instrumentos a serem utilizados. Entre eles estão a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, a educação ambiental e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir).

Quanto à coleta seletiva, essa deverá iniciar com a separação prévia de resíduos sólidos, considerando sua composição material. Esse instrumento é essencial para que se atinja a meta de promover a disposição final adequada de diferentes tipos de rejeitos e reduzir a sua quantidade e, conseqüentemente, seu volume.

A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que deve ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, além dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Ela tem como um de seus principais objetivos a promoção de estímulo ao desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis. Dessa forma, apesar de necessitar de investimento, torna-se viável pelo fato de promover o aproveitamento desses resíduos na forma de insumos, contribuindo com a redução do consumo de matérias-primas.

Em alguns casos, mesmo que não seja possível inserir esses resíduos na própria cadeia produtiva, eles poderão ser inseridos em outras.

Outro instrumento importante é a logística reversa, que consiste no retorno do produto após o uso pelo consumidor. Essa estratégia é aplicada para resíduos e embalagens de agrotóxicos bem como outros produtos que contenham resíduos perigosos (conforme Lei Nº 7.802/1989), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes e de vapor de sódio (Na), mercúrio (Hg) e de luz mista, e produtos eletrônicos e seus componentes. Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Sendo assim, percebe-se que o consumidor tem papel muito importante nesse processo, visto que é de sua responsabilidade promover o descarte correto desses tipos de resíduos, não promovendo seu descarte em lixeiras comuns, por exemplo.

É importante destacar que os Estados, Distrito Federal e Municípios terão incumbências a cumprir, conforme traz os Artigos 11 e 12 da PNRS. Ressalta-se, ainda, que a atuação do Estado deverá apoiar e priorizar as iniciativas de municípios participantes de soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais municípios. Essa atitude deve ocorrer uma vez que a PNRS incentiva a adoção de consórcios públicos, constituídos pela Lei Nº 10.107/2005, que possibilitam a prestação regionalizada dos serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico.

Segundo a Lei Nº 12.305, haverá ordem de prioridade no acesso aos recursos da União e aos incentivos e financiamentos destinados a serviços e empreendimentos que envolvam gestão de resíduos sólidos ou à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Essa prioridade se dará da seguinte forma:

- "aos Estados que constituírem microrregiões, para facilitar e integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de municípios limítrofes

na gestão dos resíduos sólidos;

- ao Distrito Federal e aos municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, ou que se

inserir em forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos estaduais;

- *aos Consórcios Públicos, constituídos na forma da Lei Nº 11.107/2005, para a realização de objetivos de interesse comum;*
- *aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associações de catadores formadas por pessoas físicas de baixa renda" (BRASIL, 2012c).*

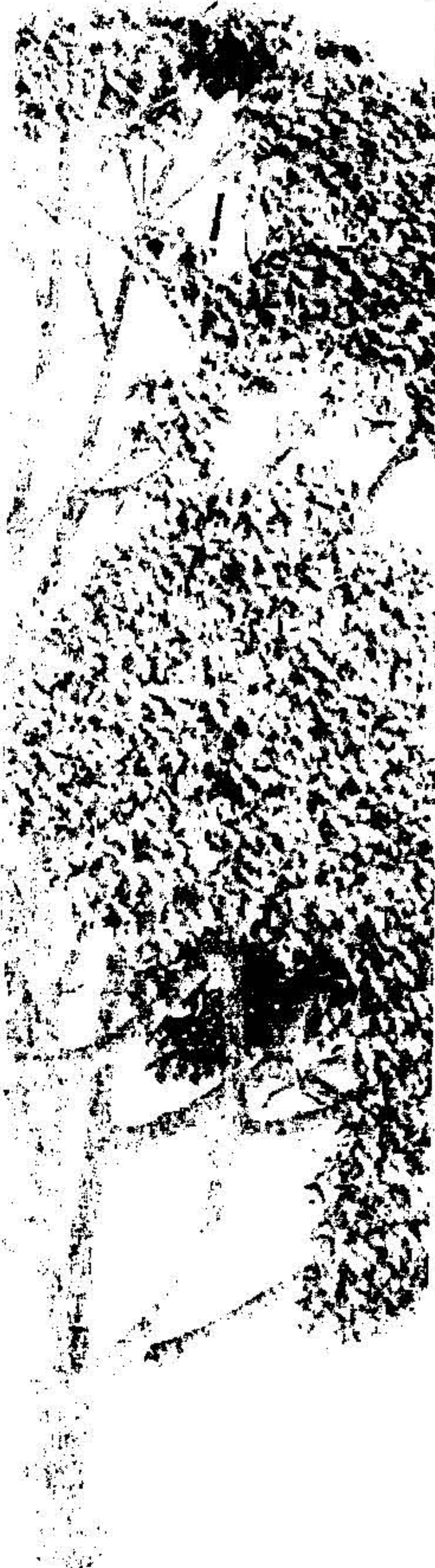
Por meio do Decreto Nº 7.404, foi definido que os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa deverão priorizar a participação de catadores de resíduos recicláveis, bem como definir meios (sejam programas ou ações) para sua inclusão nos processos. É importante ressaltar que será dispensada a licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores, importante alteração feita à Lei Nº 8.666/1993 dada pela Lei Nº 11.445/2007, de modo a facilitar a inclusão dessas pessoas na gestão dos resíduos.

A PNRS estabelece a necessidade de elaboração de planos de resíduos sólidos em diferentes âmbitos. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos é o mais amplo deles e será elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente. Esse plano terá vigência por prazo indeterminado e horizonte de vinte anos, devendo ser atualizado a cada quatro anos. Ele deve servir de orientação para todos os demais planos elaborados para os níveis hierárquicos inferiores.

Aos Estados cabe a elaboração de seus Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, fato que condiciona o pagamento a eles de recursos da União ou autarquias por ela controladas, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou apenas para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidade federais de crédito (BRASIL, 2012c);

O terceiro tipo de plano é o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Esse tipo de plano é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso aos recursos da União ou autarquias por ela controladas.

O conteúdo mínimo desse plano estabelecido pela PNRS contempla:



I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - 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;

III - 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;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445/2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto a sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização.



- X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada;
- XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 23, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal (BRAS-L. 2012c)

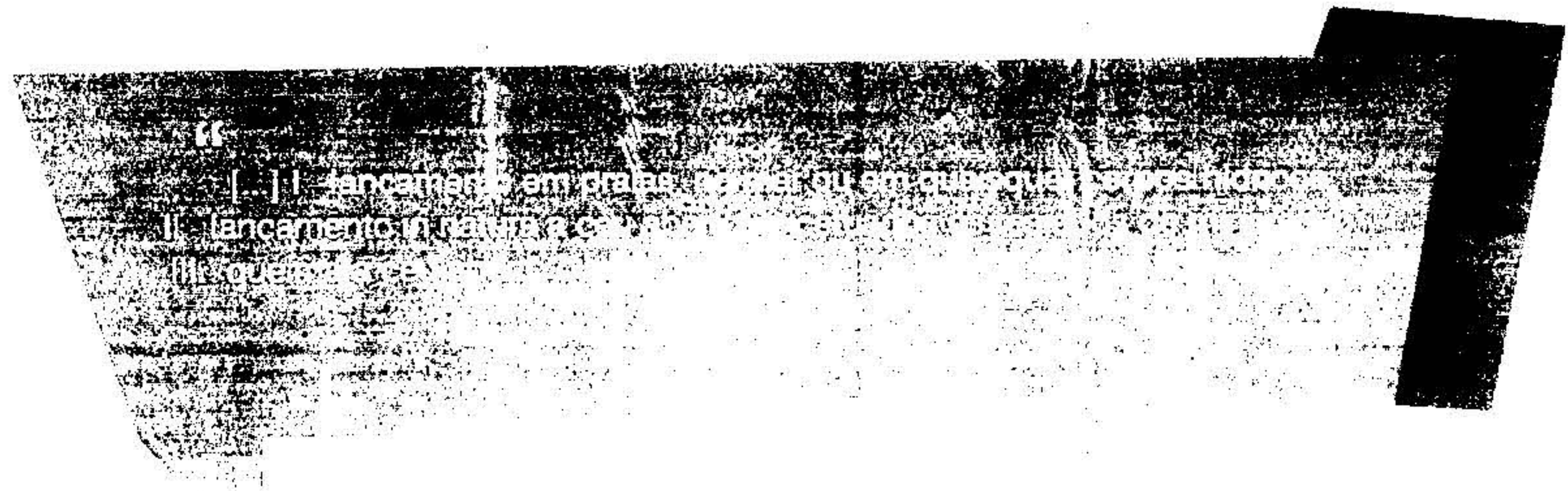
É importante observar que para municípios com menos de 20.000 habitantes, a lei permite que o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos tenha conteúdo simplificado, conforme disposto no Decreto Nº 7.404, o qual exclui os itens VI, IX, XII, XVI e XVII, citados acima, e altera os itens XIV, XVIII e XIX, respectivamente, para:

Os PMGIRS contam, desde 2005, com a Lei de Consórcios Públicos (Lei Nº 11.107/2005) que permite estabilizar relações de cooperação federativa para a prestação desses serviços. Diretrizes e metas sobre resíduos sólidos também estão presentes no Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) recentemente concluído (GERES, 2012).

Existem, ainda, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aos quais estão sujeitos os geradores de resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico, dos serviços de saúde, de mineração e de indústrias. Além disso, serão obrigatórios também para estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço que gerem resíduos perigosos ou aqueles que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, para as empresas de construção civil, para os responsáveis pelos terminais ou outras instalações dos serviços de transporte e para os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) ou do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

A Política Nacional de Meio Ambiente aborda, ainda, a questão de resíduos perigosos. Segundo ela, aqueles que geram ou operam esse tipo de resíduo serão obrigados a comprovar sua capacidade técnica e econômica além de possuir condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos. Para que essa comprovação ocorra, será obrigatório o cadastro de pessoas jurídicas no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama. Esse cadastro é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais do SINIR.

É importante lembrar que, diante do exposto, de acordo com a PNRS, são proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:



A queima de resíduos a céu aberto só será permitida caso seja decretada uma emergência sanitária, com a necessidade de autorização e acompanhamento pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e, quando couber, do SUASA.

Proíbe-se, ainda, a realização das seguintes atividades nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos:



No dia 23 de Novembro de 2011, foi lançado o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentável (PPCS), que é o documento que será utilizado como base para as ações do governo, do setor produtivo e da sociedade e que direcionam o país para um modelo mais sustentável de produção e consumo (MMA, 2012b). Ele constitui uma importante iniciativa do poder público na busca pelo cumprimento dos objetivos e metas contidos na PNRS e em outras leis do país. Representa também uma ferramenta importante a ser utilizada nos próximos anos.

Atualmente, existe um Projeto de Lei (PL Nº 3.899/2012) em tramitação na Câmara dos Deputados, ao qual institui a Política Nacional de Estímulo à Produção e ao Consumo Sustentáveis (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2012). Essa iniciativa corrobora a tentativa do Governo Federal de seguir avançando no cumprimento de seus acordos internacionais e na melhoria dos sistemas de produção e consumo no Brasil.

Apesar da grande evolução nas leis ambientais brasileiras, ainda existem lacunas em algumas áreas, como para resíduos eletroeletrônicos. Em alguns casos, essas lacunas são preenchidas por Resoluções do CONAMA, o que não dispensa a necessidade de formulação de leis específicas.

6.3 Resoluções do CONAMA

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) foi instituído pela Lei Nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente), regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/90. Ele é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente (MMA, 2012c).

As resoluções do CONAMA referentes à área de resíduos sólidos vêm sendo deliberadas desde 1991 e algumas delas já passaram por processo de alteração ou revogação. O quadro abaixo apresenta essas resoluções, bem como suas disposições.

Quadro 1. Resoluções do CONAMA referentes a resíduos sólidos.

		DISPOSIÇÃO	OBSERVAÇÃO
1991	Resolução CONAMA Nº 006/1991	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.	-
1993	Resolução CONAMA Nº 005/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.	Alterada pela Resolução CONAMA Nº 358/2005
2001	Resolução CONAMA Nº 275/2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.	-
2002	Resolução CONAMA Nº 308/1993	Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.	Revogada pela Resolução CONAMA Nº 404/2008.
2002	Resolução CONAMA Nº 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	-
2005	Resolução CONAMA Nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	-
2008	Resolução CONAMA Nº 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo (Pb), cádmio (Cd) e mercúrio (Hg), para pilhas e baterias comercializadas no território nacional, bem como critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.	-
2008	Resolução CONAMA Nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.	-
2009	Resolução CONAMA Nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e a sua destinação ambientalmente adequada.	-
2010	Resolução CONAMA Nº 422/2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de educação ambiental, conforme a Lei Federal Nº 9.795/1999 e dá outras providências.	-

Fonte: MMA, 2012a.

6.4 Normas Regulamentadoras da ABNT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT é o órgão responsável pela normatização técnica no país. Ela foi fundada em 1940 e é a representante brasileira oficial da ISO (*International Organization for Standardization*) e de outras entidades internacionais, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro (ABNT, 2012).

Apesar de não terem força de lei, as normas são muito utilizadas, já que fornecem as ações e parâmetros que devem ser observados em diferentes situações, onde em muitos casos ainda não há legislação específica.

A ABNT fornece diversas normas quanto aos resíduos sólidos, conforme exemplifica o quadro abaixo.

Quadro 2. Exemplos de normas da ABNT sobre resíduos sólidos.

			OBSERVAÇÃO
1990	NBR 11.175	Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho - Procedimento	-
1992	NBR 8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento	Versão corrigida: 1996 Errata 1: 1996
1992	NBR 12.235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento	-
1993	NBR 12.980	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - Terminologia	-
1995	NBR 13.463	Coleta de resíduos sólidos	-
1996	NBR 8.843	Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos.	-
1996	NBR 13.591	Compostagem - Terminologia.	-
2003	NBR 14.599	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.	-
2004	NBR 10.005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.	-
2004	NBR 10.004	Resíduos Sólidos - Classificação.	-
2004	NBR 10.006	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.	-
2004	NBR 10.007	Amostragem de resíduos sólidos.	-
2004	NBR 15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação	-
2004	NBR 15.114	Resíduos sólidos da Construção Civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.	-
2010	NBR 13.332	Implementos rodoviários - coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes - terminologia.	-
2010	NBR 15.849	Resíduos sólidos urbanos - aterros sanitários de pequeno porte - diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.	-

Fonte: ABNT, 2012.

Dentre as normas para os resíduos sólidos, a norma NBR 10.004 é uma das mais utilizadas. O seu objetivo é: "classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados" (ABNT, 2004). Antes da promulgação da Lei Nº 12.305, os resíduos sólidos eram classificados segundo essa norma. Porém, com a entrada em vigor da nova política, novos critérios de classificação foram estabelecidos, não excluindo, no entanto, a possibilidade de utilização da NBR 10.004.

O que deve ficar claro, entretanto, é que a norma deve servir apenas como fonte de auxílio complementar aos dispositivos da lei. Ressalta-se aqui também a importância histórica desta norma, que por anos serviu de base para trabalhos nessa área.

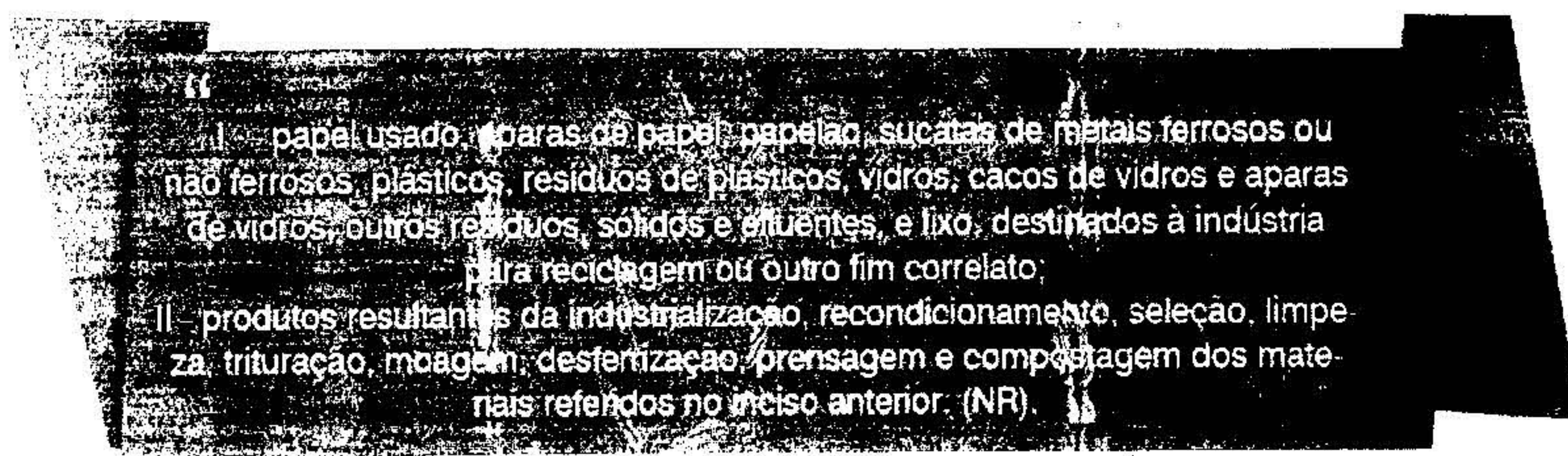
6.5 Legislação Estadual

O Estado do Tocantins possui, atualmente, algumas regulamentações consolidadas sobre desenvolvimento e sustentabilidade, com ações estratégicas em diversas áreas, envolvendo recursos hídricos, agricultura, bioenergia, ações sociais e várias outras.

No início da década de 90, através do Decreto Estadual Nº 1.011/1990, ficou instituído o Programa de Educação Ambiental no Estado do Tocantins, destinado a fomentar no cidadão tocantinense, a consciência ambiental, objetivando a prática de desenvolvimento sócio econômico do Estado do Tocantins, associado a uma gestão adequada ao seu meio ambiente.

No ano de 1991, foi instituída a Lei Estadual Nº 261, regulamentada pelo Decreto Nº 10.459 de 1994, que dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Tocantins, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para a proteção do meio ambiente e melhorias da qualidade de vida da população.

Em 1999, através do Decreto Estadual Nº 837, foi instituído o Programa Estadual de Coleta Seletiva de Lixo (LIXOBOM), vinculado ao Naturatins, com a finalidade de desenvolver projetos, ações e estratégias destinados a atenuar os impactos ambientais decorrentes da deposição indiscriminada dos resíduos sólidos. Visando estimular o Programa Estadual de Coleta Seletiva, foi criada a Lei Estadual Nº 1.095, alterada pela Lei Estadual Nº 1.747 de 2006, que concede benefícios fiscais relacionados a isenção de Impostos sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) aos contribuintes cadastrados no Programa de Coleta Seletiva que realizem operações internas de saída de:



Existe também, o ICMS Ecológico, que no Estado do Tocantins busca fornecer subsídios para que haja a conservação dos recursos hídricos e das áreas de proteção especial; visa, também, premiar os municípios que possuam uma Política Municipal de Meio Ambiente adequada e abrangente, com atividades de controle de queimadas e combate a incêndios, conservação do solo, que atue de forma direta e indireta na distribuição de água potável, no tratamento do esgoto e na coleta e destinação final dos resíduos sólidos, trazendo diretrizes importantes para implantação deste mecanismo (NATURATINS, 2012).

Foi instituído no Estado do Tocantins pela Lei Nº 1.323/2002 e regulamentado pelo Decreto Nº 1.666/2002. Nestes instrumentos legais, fica estabelecido que 13% do percentual da arrecadação do ICMS destinado aos municípios devem ser pagos de acordo com critérios ambientais (tais como estruturação e implementação da Política Municipal de Meio Ambiente, controle de queimada e combate a incêndios, promoção de ações de conservação e manejo do solo, entre outros).

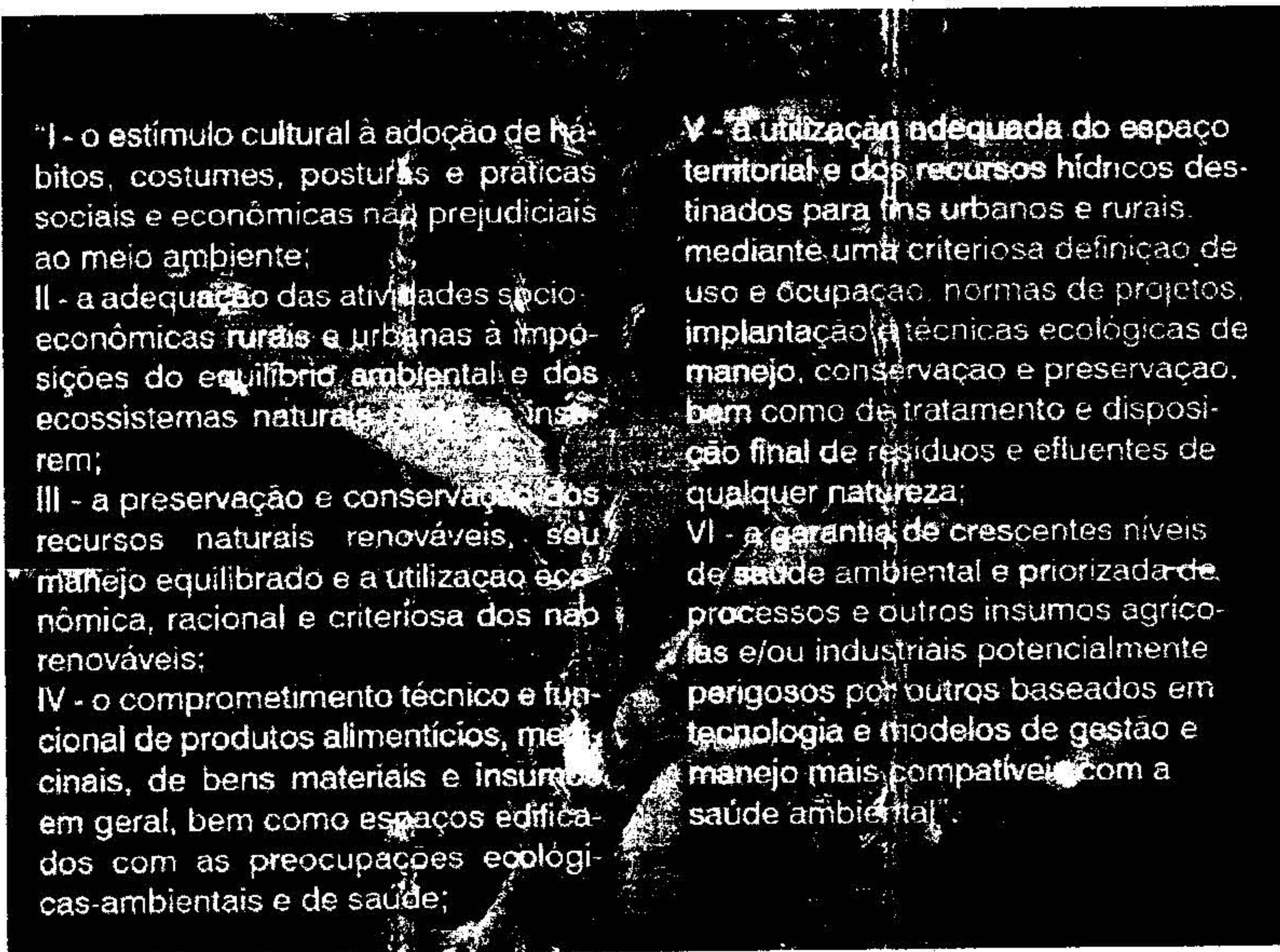
No ano de 2003 foi criada a Lei Estadual Nº 1.374 instituindo a Política Estadual de Educação Ambiental tendo como instrumentos o Programa Estadual de Educação Ambiental e o Sistema Estadual de Informações de Educação Ambiental. Vem sendo desenvolvida através de cursos de capacitação, elaboração de materiais educativos, promoção de campanhas educativas, orientação e apoio na criação de conselhos, comitês, comissões e planos municipais de Educação Ambiental, entre outras atividades (NATURATINS, 2011).

Mais recentemente foi criada a Lei Nº 1.917/2008 que dispõe sobre a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins, que dentre os objetivos básicos estão a criação de instrumentos financeiros e fiscais para a redução das emissões líquidas de gases de efeito estufa e a promoção de ações para ampliar a educação ambiental.

O Estado do Tocantins conta, além das legislações já citadas, com resoluções específicas sobre o meio ambiente, como é o caso da Resolução Coema Nº 07 de 2005, por exemplo, que dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Estado do Tocantins; e da Resolução Coema Nº 08 de 2005, que altera os Anexos I e III da Resolução Nº 07 (NATURATINS, 2011).

6.5.1 Política Estadual do Meio Ambiente

No dia 20 de fevereiro de 1991, foi promulgada a Lei Nº 261, que dispõe sobre a política ambiental do Estado do Tocantins e dá outras providências. Essa lei tem como objetivo:



6.5.2 Política Estadual de Recursos Hídricos

O Governo do Estado elaborou o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), previsto na Lei Nº 1.307 de 2002, que tem como objetivo principal traçar diretrizes para a gestão dos recursos hídricos no Estado, visando assegurar as disponibilidades hídricas em quantidade e qualidade para seu uso racional e sustentável. Outras diretrizes importantes previstas são: os planos de bacia hidrográfica; a cobrança de taxa pelo uso dos recursos hídricos; a compensação aos municípios, entre outros (SEMADES, 2012).

Quanto à cobrança de taxa pelo uso dos recursos hídricos, os valores arrecadados serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que forem gerados, no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e serviços e obras de saneamento de interesse comum.

Sobre o uso das águas subterrâneas, as Áreas de Proteção Máxima - APM, são caracterizadas pela necessidade de disciplina das extrações, controle máximo das fontes poluidoras, sendo proibido o parcelamento do solo para fins de adensamento populacional sem o adequado sistema de tratamento de efluentes ou de disposição de resíduos sólidos.

A adequada gestão dos resíduos sólidos tem íntima relação com esta lei, pois o potencial poluidor da disposição inadequada de resíduos caracteriza uma grande preocupação para a proteção dos mananciais superficiais e subterrâneos.

6.5.3 Política Estadual de Educação Ambiental

No que concerne à educação ambiental, ela está voltada, segundo o Artigo 12 da Lei Nº 1.374 de 2003, à sensibilização da coletividade sobre questões ambientais e à sua

organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. Ainda, de acordo com a mesma lei, Artigo 11, incube ao poder público estadual e municipal incentivar a conscientização:

- ✓ da sociedade para a importância da criação, gestão e manejo de unidades de conservação em seu entorno;
- ✓ de agricultores e populações tradicionais que utilizam o extrativismo e práticas agroecológicas como meio de subsistência;
- ✓ das populações tradicionais residentes nas unidades de conservação ou no seu entorno.

O Artigo 13 ainda traz a incumbência ao poder público de incentivar políticas econômicas, sociais e culturais, de ciência e tecnologia, de comunicação, de transporte, de saneamento e de saúde nos projetos financiados com recursos públicos e privados e nos ditames da Agenda 21. Outras atividades também estão inseridas, como de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e de gerenciamento de resíduos sólidos.

6.5.4 Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável

A Lei Nº 1.917 de 2008, que Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins, possui grande relevância porque institui o "Selo Verde do Tocantins" (este selo será fornecido a pessoas físicas, jurídicas ou comunidades tradicionais que contribuam para o Fundo Estadual de Meio Ambiente ou que, comprovadamente, realizem projetos de redução de emissões líquidas de gases de efeito estufa no Estado), fomenta programas sobre a produção de Biodiesel, Etanol, Agricultura e Créditos de Carbono e promove a implementação de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Com relação aos resíduos sólidos, a PEDS estabelece que o poder executivo conceda incentivos fiscais para operações que gerem energia baseadas na queima de gases provenientes de lixo e uso de biodigestores que contribuam para a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Dessa forma, esta lei demonstra que o Estado está disposto a contribuir voluntariamente para estabilizar a concentração de gases poluentes nos setores florestal, energético, industrial, de transporte, saneamento básico, construção, mineração, pesqueiro, agrícola ou agroindustrial, dentre outros.

6.5.5 Agência Tocantinense de Saneamento

A Agência Tocantinense de Saneamento (ATS) com sede e foro em Palmas, Capital do Tocantins e atuação em todo o território do Estado, foi criada pela Lei Estadual Nº 2.307, de 12 de Março de 2010, inicialmente recebendo o nome de Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins (AGUATINS), tendo sua denominação mudada pela Lei Estadual Nº 2.425, de 11 de Janeiro de 2011. De acordo com a Lei de sua criação, Art. 2º, tem como competência:

- “
- I - a prestação de serviço público de saneamento básico, nos termos da Lei Federal Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, compreendendo:
- a) abastecimento de água potável;
 - b) esgotamento sanitário;
 - c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
 - d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.
- II - a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, mediante delegação, nos termos do Art. 241 da Constituição Federal e da Lei Nº 11.107, de 6 de abril de 2005. ”

Atualmente, a gestão de 24% de ações que o Governo do Estado possui com a Companhia de Saneamento do Tocantins (Saneatins), passou a ser feita pela ATS, com a publicação da Lei Estadual Nº 2.622/2012 (ATS, 2012).

Quanto às funções, a ATS atua para garantir o saneamento básico os municípios tocantinenses de sua abrangência. Além do apoio técnico, trabalha com a criação de Consórcios entre os municípios de Ananás, Riachinho e Angico; Carrasco Bonito, Praia Norte e Sampaio; Buriti do Tocantins, Esperantina e São Sebastião; Pedro Afonso, Bom Jesus e Tupirama; Sítio Novo, Axiá do Tocantins, Itaguatins e São Miguel do Tocantins; Cachoeirinha, São Bento e Luzinópolis; Miranorte, Lajeado, Aparecida do Rio Negro, Rio Sono, Lizarda e Miracema; Colmeia, Pequizeiro, Goianorte, Couto Magalhães e Itaporã. Além de participar na formação de consórcios, que dentre outras atividades, visa a implantação de aterros sanitários, em consonância com o prazo estabelecido pela Lei Nº 12.305/2010, deu início à elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em 78 municípios tocantinenses, incluindo Fortaleza do Tabocão (ATS, 2012).

6.6 Legislação Municipal

O município de Fortaleza do Tabocão não apresentou leis relacionadas ao meio ambiente e à gestão de resíduos sólidos. Exemplos de leis municipais que podem influenciar nas diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos em municípios são: Código de Posturas, Plano Diretor, Lei de Uso do Solo, Política de Meio Ambiente, Política de Recursos Hídricos, Política de Educação Ambiental, Política de Saneamento, entre outras. O município também não citou Projetos Ambientais ou participação em consórcios públicos.

7 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

7.1 Localização e Situação do Município

O Município de Fortaleza do Tabocão localiza-se na região central do Estado do Tocantins, apresentando uma área de 621,562 km², com população de 2.419 habitantes, de acordo com o censo IBGE do ano de 2010.

O município teve seu início por volta de 1955, com a povoação de parte da região de Tupirama. Em 1972, deu-se início à construção da BR-153 (Belém - Brasília) que alavancou o desenvolvimento da região, melhorando o acesso aos meios de transporte. Com a criação do Estado do Tocantins em 1988 e a sua instalação em 1989, o Povoado de Fortaleza do Tabocão recebeu autonomia, tornando assim Município de Fortaleza do Tabocão, pela Lei Estadual Nº 251/91 de 21 de fevereiro.

O município localiza-se a uma latitude 08°23'02" sul e a uma longitude 48°06'41" oeste, estando a uma altitude de 160 metros. Apresenta como limites, os municípios de Palmeirante, Goiatins, Santa Maria do Tocantins, Guaraí e Tupirama (IBGE, 2010). A figura a seguir, detalha melhor sua localização e limites municipais e estaduais.

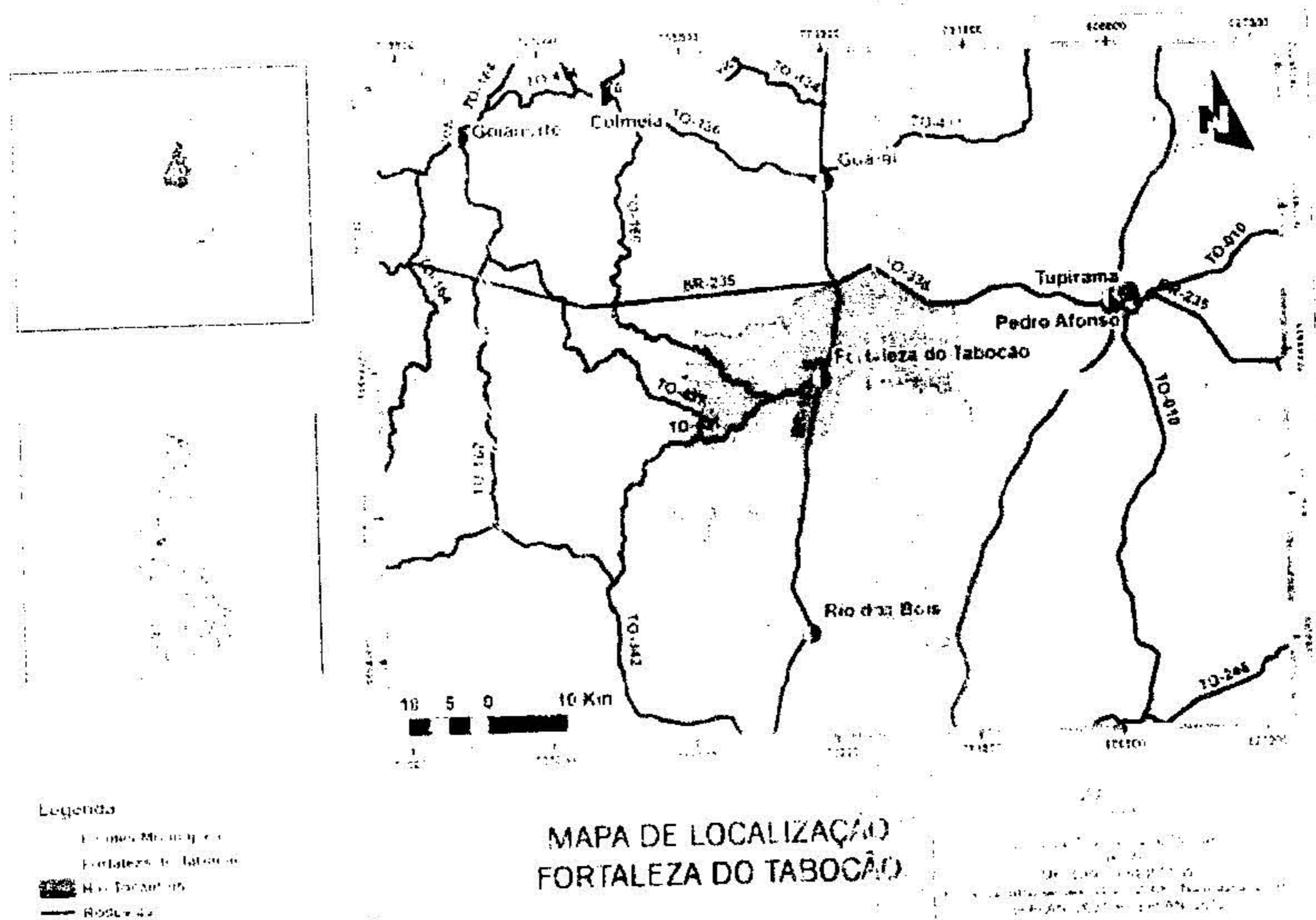


Figura 6. Localização e limites municipais e estaduais do Município de Fortaleza do Tabocão- TO

O quadro a seguir mostra as principais vias de acesso à sede do município.

Quadro 3. Vias de acesso a Fortaleza do Tabocão.

	Distância (km)	Estrada
Palmas	158	TO-010 e BR-153
Guaraí	25,5	BR-153

		Estrada
Tupirama	49,2	BR-235 e BR-153
Miranorte	54,2	BR-153
Colmeia	31,4	TO-336 e BR-153

7.2 Caracterização Socioeconômica do Município

7.2.1 Aspectos Demográficos

O último censo realizado pelo IBGE (2010) indicou uma população residente no município de 2.419 habitantes, sendo a população urbana com 1.968 habitantes e a rural com 451 habitantes. A tabela e a figura abaixo mostram as principais faixas etárias do Município de Fortaleza do Tabocão- TO no ano de 2010 (IBGE, 2010).

Tabela 1. População por faixa etária em 2010 no Município de Fortaleza do Tabocão- TO.

Menor 1	15	15	30
1 a 4	84	103	187
5 a 9	94	100	194
10 a 14	147	131	278
15 a 19	130	126	256
20 a 29	212	194	406
30 a 39	195	175	360
40 a 49	148	144	292
50 a 59	100	97	197
60 a 69	52	49	102
70 a 79	41	37	78
80 e +	15	14	29
Total	1.234	1.185	2.419

7.2.2 Aspectos Econômicos

7.2.2.1 Produto Interno Bruto Municipal

O Produto Interno Bruto - PIB de Fortaleza do Tabocão - TO possui valor de R\$ 55.558 milhões, sendo o valor para o setor agropecuário de R\$ 10,428 milhões, para a indústria um valor monetário de R\$ 6,040 milhões e para o setor de serviços um valor de R\$ 32,477 milhões, incluindo serviços comerciais, pessoais ou comunitários, conforme o gráfico do PIB do município (IBGE, 2009).

O PIB *per capita* a preços correntes no município, no ano de 2010, foi de R\$ 22.929,42, fazendo parte do grupo dos municípios que se enquadram na faixa de menor PIB do Estado (IBGE, 2010). A figura abaixo apresenta os valores referentes ao PIB em cada setor no município de Fortaleza do Tabocão - TO

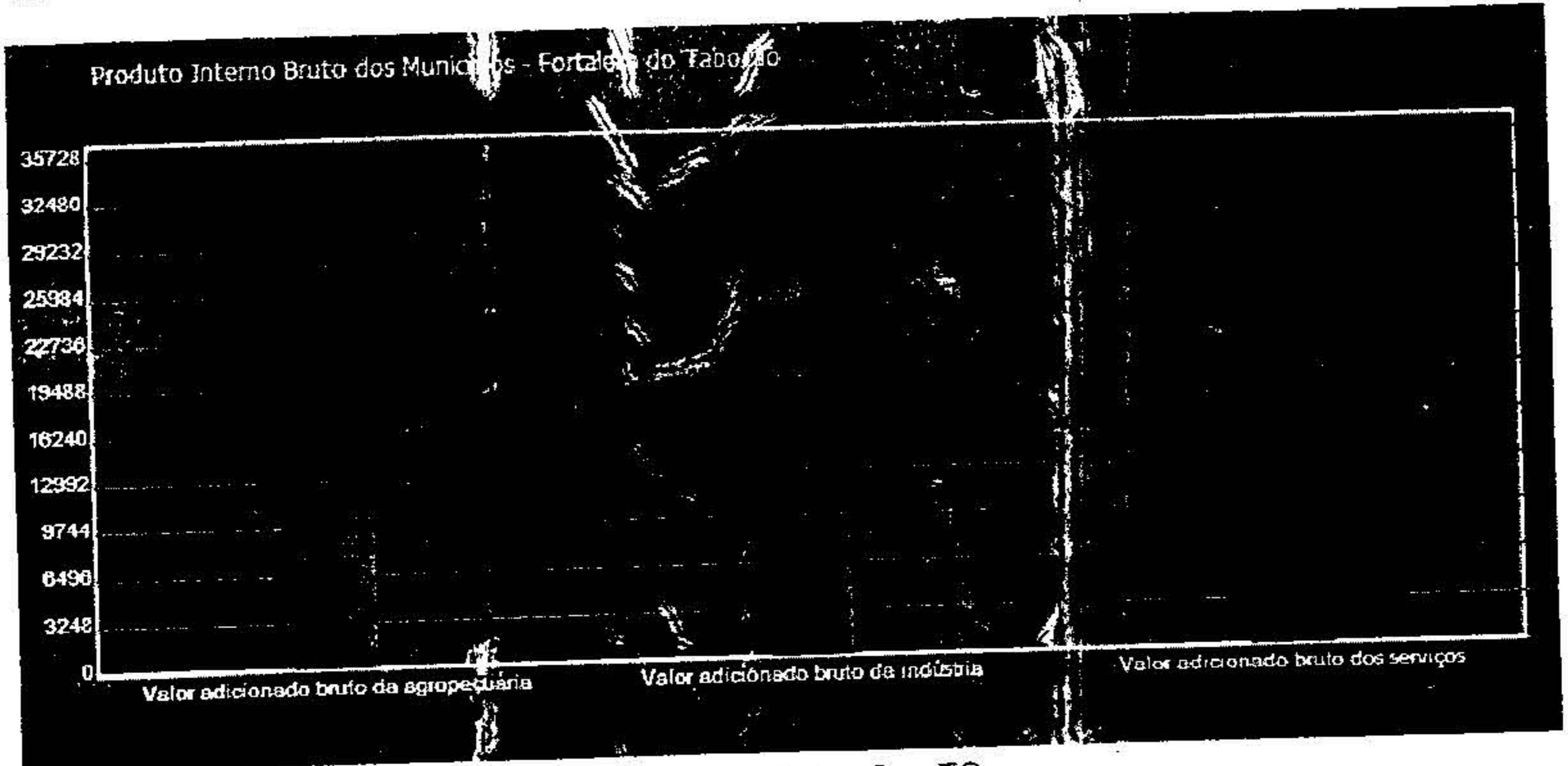


Figura 7. Produto interno bruto de Fortaleza do Tabocão - TO

7.2.3 Distribuição do Produto Interno Bruto por Setores Econômicos

7.2.3.1 Agropecuária

A agropecuária como atividade econômica representa para o município em torno de 21,30% dos valores econômicos gerados. No ano de 2006, o número de estabelecimentos agropecuários correspondeu a 68 unidades, ocupando uma área de 33.795 hectares para pecuária e agricultura. Segundo dados do IBGE (2011), a cultura com maior produtividade no município foi a soja, com área de 3.000 hectares, com colheita de 8.400 toneladas, com valor de produção de R\$ 5.317 mil. Na pecuária, as principais criações são bovinos, equinos, suínos e galináceos (IBGE, 2011).

7.2.3.1.1 Principais Atividades Agrícolas

A produção agrícola do município consiste basicamente na produção de arroz, feijão, mandioca, milho e soja, conforme informações do IBGE (2011). Quanto às lavouras temporárias, destaca-se a soja tanto na produtividade quanto no valor de produção, conforme tabela a seguir. A tabela a seguir apresenta com detalhes a situação das lavouras no Município, para o ano de 2011.

Tabela 2. Situação das lavouras no Município de Fortaleza do Tabocão.

Produto	Temporária	Produção (toneladas)	Valor (mil R\$)	Área (ha)
Arroz	Temporária	150 toneladas	72 mil	100 ha
Mandioca	Temporária	240 toneladas	30 mil	15 ha
Milho	Temporária	210 toneladas	73 mil	100 ha
Soja	Temporária	8.400 toneladas	5.317 mil	3.000 ha

7.2.3.1.2 Principais Atividades Pecuárias

Os maiores rebanhos no município de Fortaleza do Tabocão são constituídos por bovinos, suínos e galináceos, com destaque para o rebanho bovino, mais expressivo em termos quantitativos. O município possui ainda rebanhos equinos, ovinos, asininos,

caprinos e produção leiteira. A tabela abaixo mostra os dados dos principais rebanhos no município (IBGE, 2011).

Tabela 3. Principais atividades pecuárias do Município de Fortaleza do Tabocão.

Rebanho	Estivo dos Rebanhos
Bovinos	44.800 cabeças
Equinos	810 cabeças
Suínos	1.010 cabeças
Galináceos - galos, galinhas, frangos e pintos	3.120 cabeças

(IBGE, 2011).

7.2.3.2 Mineração

O município não apresenta grande atividade na área de mineração. Apenas observa-se apenas a atividade de pequenas olarias de cerâmica vermelha.

7.2.3.3 Indústria

As atividades ligadas ao setor industrial do município equivalem a 12,30% do valor total dos valores monetários gerados no município, e as principais atividades ocorrem em indústrias de transformações e extrativas. Em relação ao PIB do Município para o ano de 2010, o setor industrial contribuiu com R\$ 6.040 milhões, apresentando valores baixos, em comparação aos outros setores como a agropecuária e serviços (IBGE, 2010).

7.2.3.4 Serviços

Quanto aos serviços realizados no Município de Fortaleza do Tabocão, as principais atividades desenvolvidas estão relacionadas a construção, comércio, administração pública e educação, sendo o total de atividades no setor terciário correspondente a 49,87 % do total de pessoas empregadas no município (IBGE, 2010). Além dessas, as atividades agropecuárias se mostram significativas, pois 21,40% da população do município está empregada na agricultura, pesca e pecuária. As atividades do município e a população que trabalha em cada área podem ser observadas na tabela abaixo (IBGE, 2010).

Tabela 4. Principais atividades por setor econômico em Fortaleza do Tabocão-TO.

Setor	Atividade	Empregados	Porcentagem
Agropecuária	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	125	21,40
Indústria	Indústrias de extrativas e de transformação	78	13,24
Serviços	Construção	46	7,84
Serviços	Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	60	10,16
Serviços	Administração pública, defesa e seguridade social	146	24,99
Serviços	Educação	40	6,88
Serviços	Total	292	49,87
Total		586	100

Fonte: IBGE, 2009.

7.2.4 Informações sobre Emprego e Renda

Segundo dados do IBGE, a População Economicamente Ativa do município de Fortaleza do Tabocão em 2010 correspondeu a 1.222 pessoas, com renda média de R\$ 725,43. Comparando com o ano de 2000, houve um aumento significativo na renda e população remunerada, como mostra a tabela a seguir. Vale destacar que o rendimento médio da população não aumentou significativamente, pois se manteve 16,60% abaixo da inflação acumulada no mesmo período.

Quanto à relação de emprego entre gêneros, a população feminina com renda apresentou-se menor em comparação à masculina com renda. No município, de 2000 a 2010, a quantidade de mulheres na composição da População Economicamente Ativa aumentou expressivamente - de 220 para 579, como pode ser observado na tabela abaixo (IBGE, 2010).

Tabela 5. Emprego e Renda em Fortaleza do Tabocão.

Ano	2000		2010		Renda Média Mensal (R\$)	
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Total	828	608	220	1222	466,55	725,43
Homens	608	608	0	643	551,44	883,81
Mulheres	220	0	220	579	232,36	549,52

Fonte: IBGE (2010).

Sobre o número de domicílios particulares com rendimento, pode-se concluir que na zona rural existe uma menor quantidade - 111 domicílios com renda - enquanto na zona urbana são 538 domicílios. Quanto ao valor do rendimento nominal médio, os domicílios urbanos apresentam rendimento maior - R\$ 1.311,06 enquanto os rurais recebem em média R\$ 1.258,85. A tabela a seguir mostra a média de rendimento mensal nominal para os domicílios de Fortaleza do Tabocão, comparativamente aos valores apresentados pelo Estado do Tocantins.

Tabela 6. Domicílios em Fortaleza do Tabocão, por faixa de rendimento no ano de 2010.

Localidade	Tipo	Número de Domicílios	Valor médio de rendimento nominal mensal (R\$)	
			Fortaleza do Tabocão	Estado do Tocantins
Tocantins	Total	376.386	100	1.784,18
Tocantins	Urbana	303.858	80,73	1.982,48
Tocantins	Rural	72.528	19,27	953,42
Fortaleza do Tabocão	Total	649	100	1302,13
Fortaleza do Tabocão	Urbana	538	82,9	1311,06
Fortaleza do Tabocão	Rural	111	17,1	1258,85

Fonte: IBGE, (2010).

7.2.5 Equipamentos Urbanos

7.2.5.1 Serviços de Saúde

Segundo dados do CnesWeb (2012), o município de Fortaleza do Tabocão conta com um Centro de Saúde Pedro Zanina de Fortaleza do Tabocão. O município possui aproximadamente 36 profissionais da área de saúde para atender à população (CNESWEB).

2012), distribuídos em diversas áreas de atuação, como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 7. Profissionais de saúde existentes nos estabelecimentos de saúde do Município de Fortaleza do Tabocão -TO.

Município de Saúde		Secretaria Municipal de Saúde
Médico	01	-
Cirurgião Dentista	04	-
Enfermeiro	03	-
Farmacêutico	02	-
Técnico de Enfermagem	10	-
Técnico em Saúde Bucal	02	-
Auxiliar em Enfermagem	01	-
Auxiliar em Saúde Bucal	02	-
Visitador Sanitário	01	02
Agente Comunitário de Saúde	08	-
Total	34	02

Fonte: CNESWEB, 2012.

Adiante serão apresentadas informações sobre os procedimentos para o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde no município. As imagens abaixo apresentam algumas unidades de saúde presentes no município.

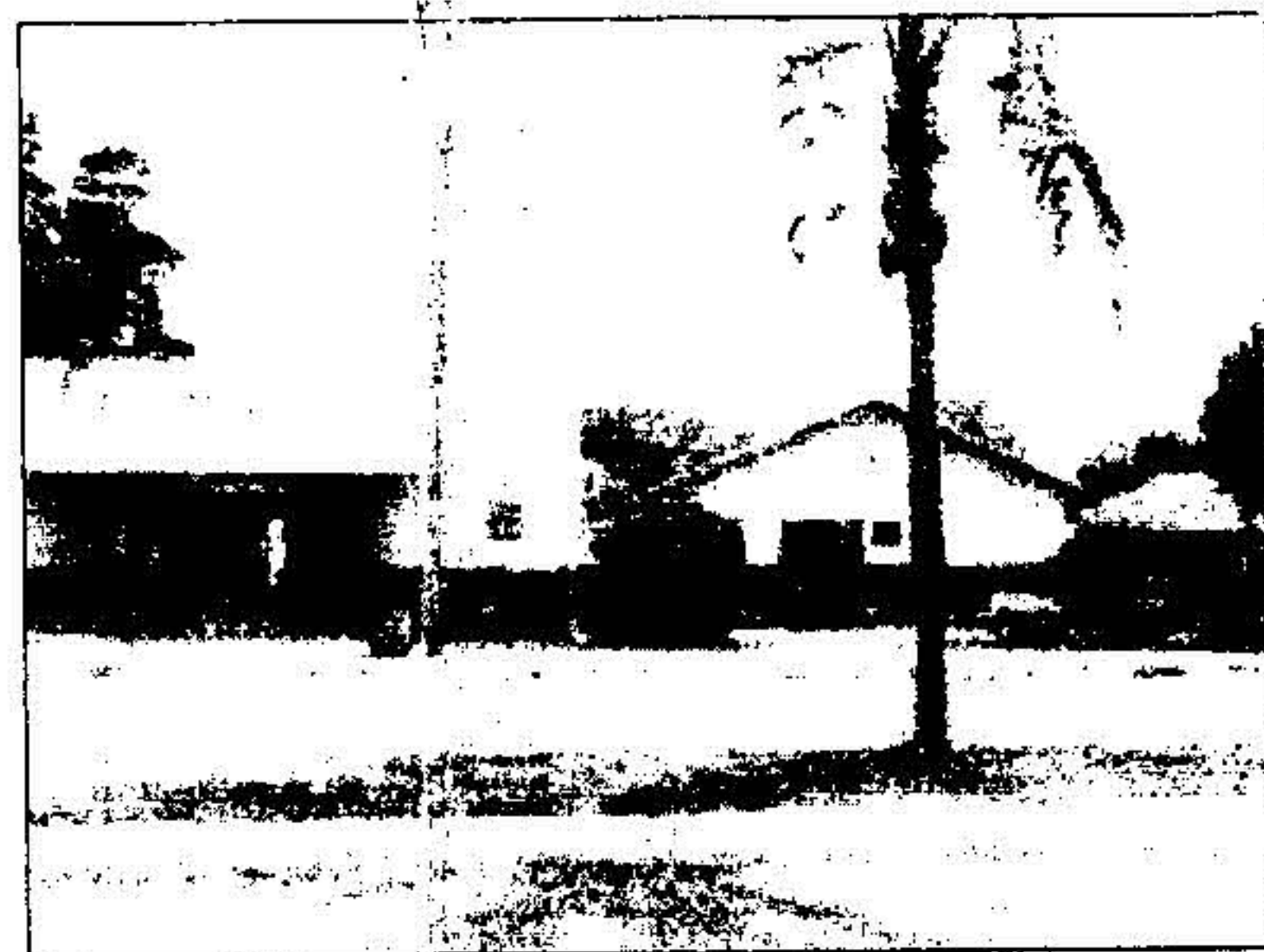
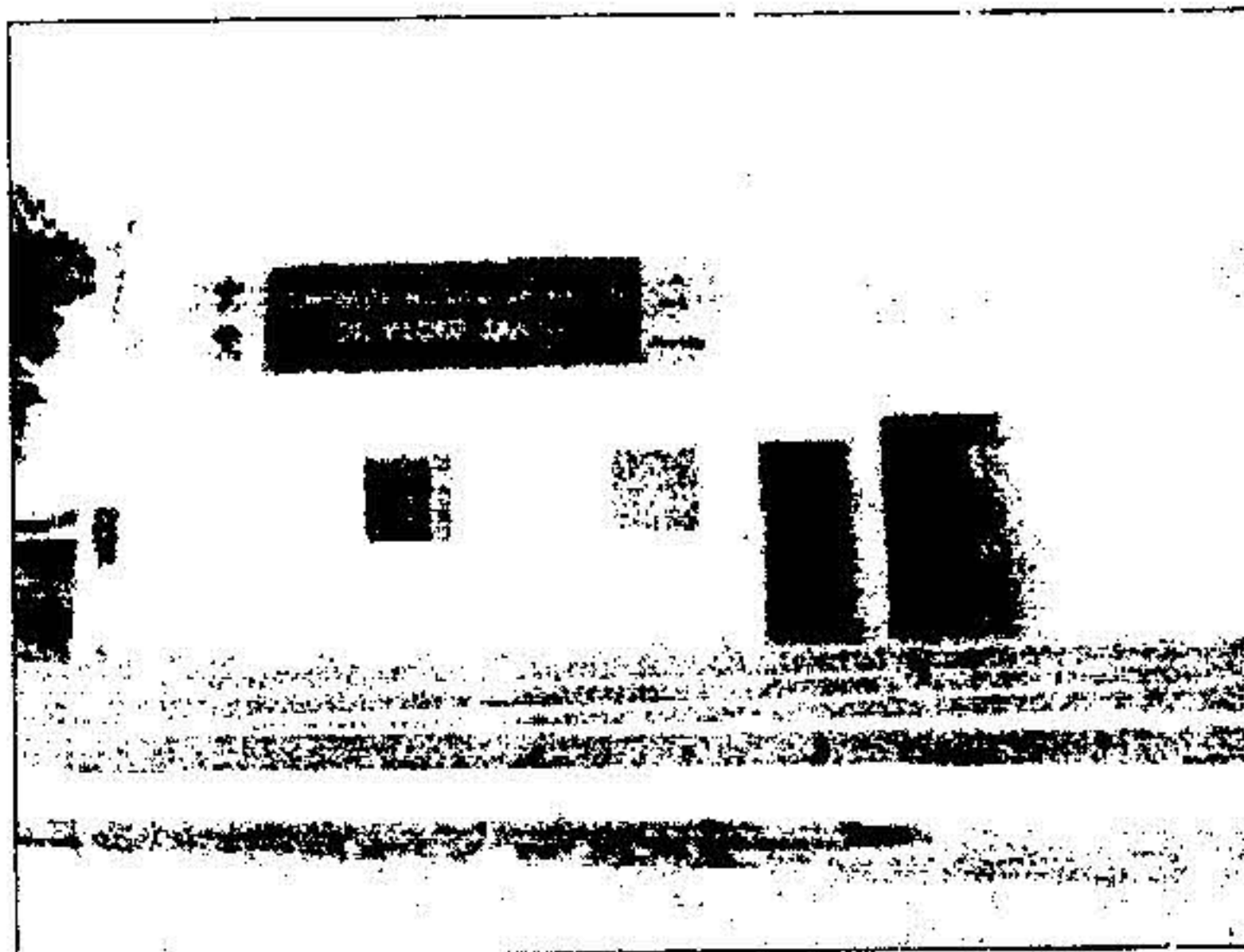


Foto 1. Estabelecimentos de saúde do município de Fortaleza do Tabocão.

7.2.5.2 Serviços de Educação

O município conta com quatro estabelecimentos de ensino, todos na área urbana. Duas escolas são administradas pela Prefeitura Municipal e duas pelo Governo do Estado do Tocantins. A seguir, são apresentadas algumas imagens de estabelecimentos de ensino no município.

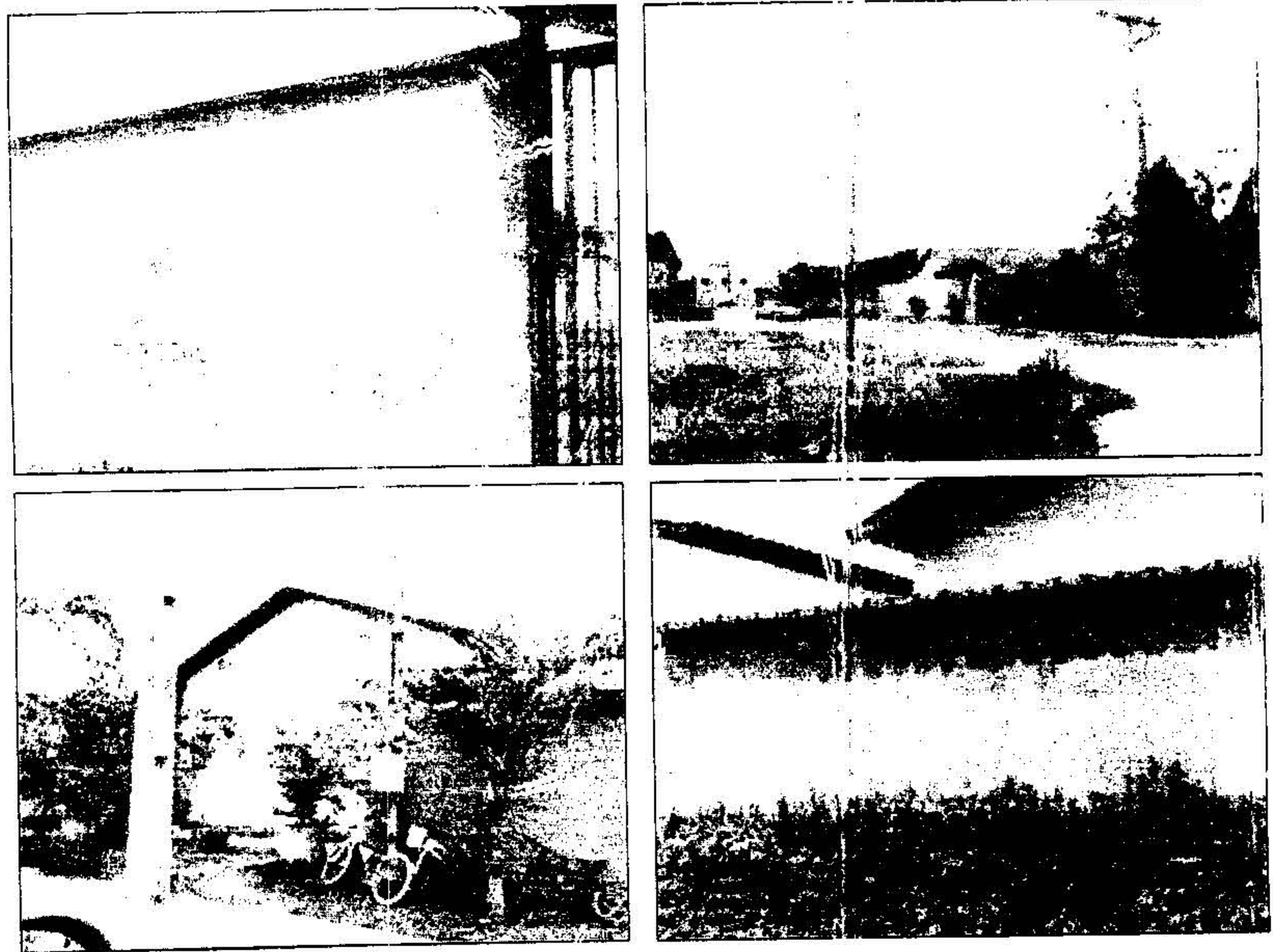


Foto 2. Estabelecimentos de ensino em Fortaleza do Tabocão.

Estes estabelecimentos têm como característica a geração de volumes de resíduos acima da média, comparáveis aos resíduos domésticos. Caso o volume gerado

7.2.5.3 Infraestrutura e Serviços de Saneamento

As informações que seguem foram levantadas junto a órgãos da administração pública nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal) e busca traçar um panorama geral das atuais condições de saneamento básico do município de Fortaleza do Tabocão. Vale lembrar que, segundo a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2005), considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Art. 3º, Inciso I).

7.2.5.3.1 Abastecimento de Água

No que se refere aos procedimentos para captação, tratamento e abastecimento para população, após a captação, é feita uma simples desinfecção na água, armazenamento em reservatório apoiado, para posterior distribuição (ANA, 2012).

Na imagem a seguir é possível visualizar o procedimento de captação de água no município de Fortaleza do Tabocão.

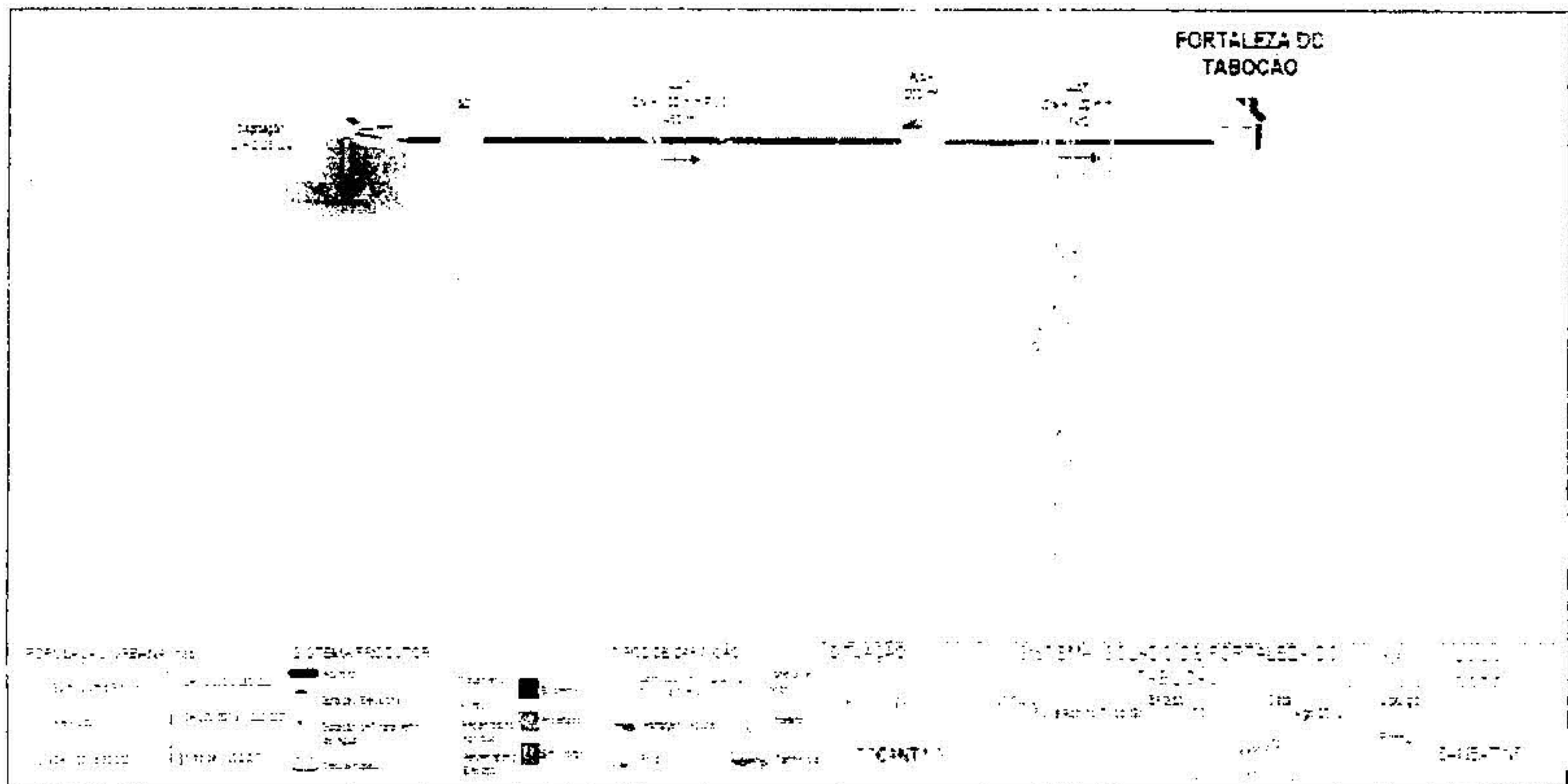


Figura 8. Captação de água para abastecimento no município de Fortaleza do Tabocão.

Todo o abastecimento de água é feito pela Companhia de Saneamento do Tocantins (Saneatins). Até o ano de 2010, o Município de Fortaleza do Tabocão possuía 631 ligações cadastradas na rede de abastecimento de água, com um índice de atendimento de 79,20% e extensão da rede totalizando 11,42 km. A população total atendida pelos serviços públicos de abastecimento de água foi de 1.916 pessoas, principalmente moradores da zona urbana. O consumo médio de água per capita em 2010 foi de 92,5 L/hab./dia, estando entre os municípios com um dos menores consumos médios de água *per capita* entre as cidades do Estado, como mostra a figura abaixo (SNIS, 2010).

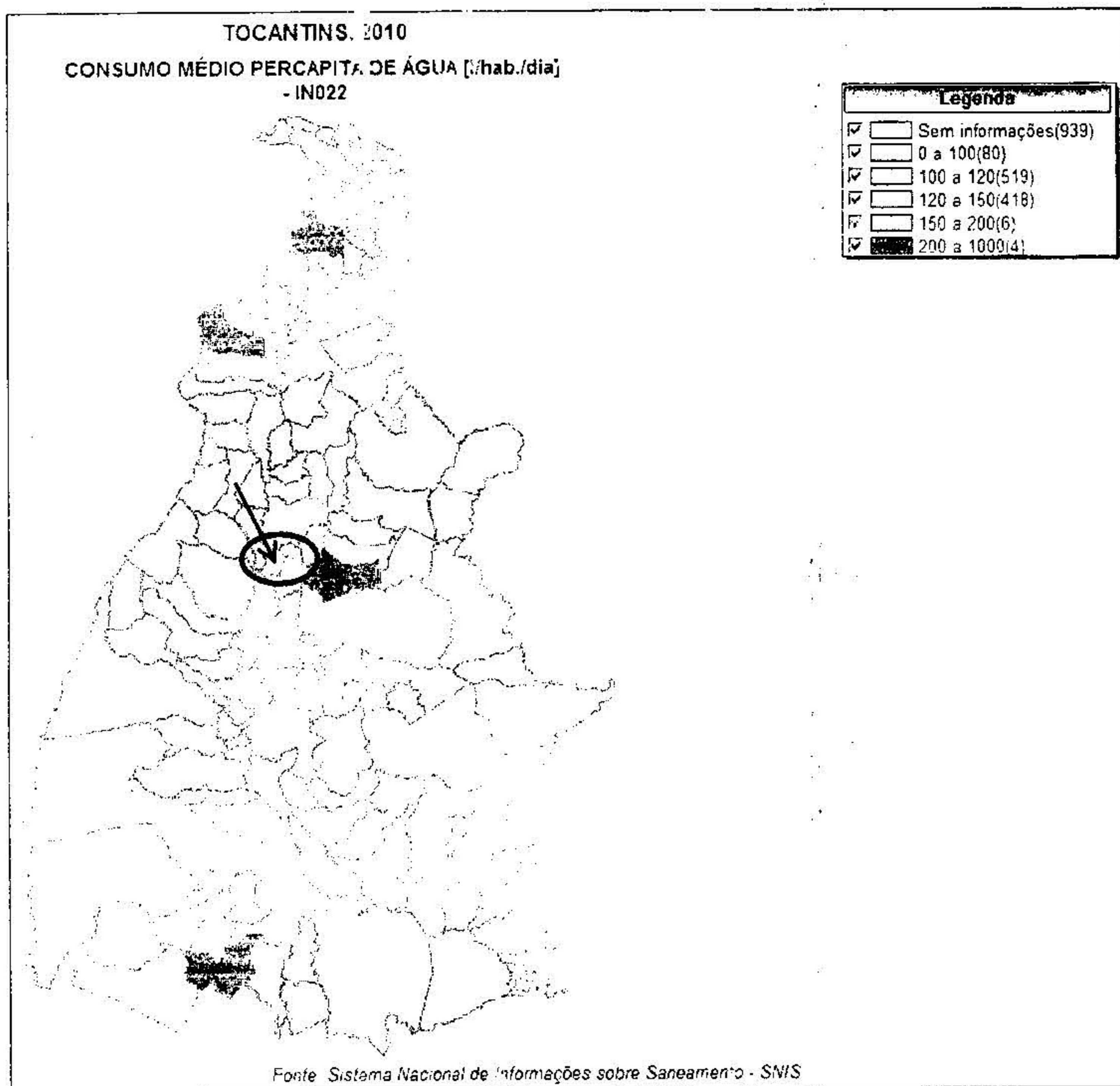


Figura 9. Consumo Médio de água por economia no Estado do Tocantins em 2010, com destaque para o Município de Fortaleza do Tabocão – TO.

A tabela abaixo apresenta os dados do Município de Fortaleza do Tabocão referente a situação atual de abastecimento de água.

Tabela 8. Informações sobre sistema de abastecimento de água no Município de Fortaleza do Tabocão em 2010.

Extensão da rede de abastecimento de água	11,42 km
Volume de água tratada por simples desinfecção	124,11 a 208,72 (1000m³/ano)
Consumo médio per capita de água	133,30 L/hab./dia
População total atendida	79,20%
Quantidade de economias ativas de água	631 ligações

Fonte: SNIS, 2010.

7.2.5.3.2 Esgotamento Sanitário

O esgotamento sanitário é o nome que se dá ao escoadouro de banheiros ou sanitários utilizados por moradores de domicílios particulares permanentes. Ele pode ser classificado em seis tipos: rede geral de esgoto ou pluvial; fossa séptica; fossa rudimentar; vala; rio, lago ou mar; e outros (MMA & ICLEI, 2012).

O esgotamento sanitário é o meio seguro para evitar doenças transmitidas pelas excretas humanas. Sua implantação é tão importante quanto o abastecimento d'água. Locais onde não há esse tipo de saneamento, as condições sanitárias são precárias, agravando-se com os problemas de dejetos correndo a céu aberto.

De acordo com o DataSus, em 2000, o esgotamento sanitário do Município era por meio de fossas rudimentares (73,3%), resultando num total de 26,7% da população isenta de serviços de esgotamento sanitário.

7.2.5.3.3 Drenagem Urbana

Segundo dados do SNIS (2010), o município de Fortaleza do Tabocão não dispõe de sistema estruturado/implantado de manejo e drenagem de águas pluviais. Há apenas o sistema de guias e sarjetas que direcionam o fluxo de água das vias da cidade. Entretanto, a Prefeitura informou que não há ocorrência de alagamentos no Município. A seguir, são apresentadas algumas estruturas de drenagem pluvial na cidade.



Foto 3. Estruturas para o escoamento de águas pluviais.

7.2.5.3.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

O Município de Fortaleza do Tabocão - TO possui atualmente, um lixão para disposição final de seus resíduos, e esta localizado a uma distância de aproximadamente 4,1 km da cidade, e a 30 km do Rio Tocantins. O local do lixão encontra-se sob as coordenadas 822.298 m E e 9.071.539 m S, fuso 22, com elevação de 228 metros. Um maior detalhamento quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos será apresentado em tópico específico deste Plano.

7.2.5.4 Características Urbanísticas dos Domicílios

De acordo com o Censo Demográfico 2010, foram identificados 649 domicílios particulares permanentes, sendo que 533 são da área urbana e 111 da área rural. Em relação a abastecimento de água, são 1.916 domicílios beneficiados (IBGE, 2010).

7.3 Caracterização Ambiental do Município

7.3.1 Regionalização Climática

Conforme a Base de Dados disponibilizado pela Sepian (2012), o Município de Fortaleza do Tabocão tem seu clima classificado como C2wA'a" (clima úmido subúmido),

pelo Método de Thornthwaite, que considera os índices de aridez, umidade e eficiência térmica (evapotranspiração potencial), derivados diretamente da precipitação, da temperatura e dos demais elementos resultantes do balanço hídrico de Thornthwaite-Mather em sua classificação.

Está distribuído em todo território do Município e possui como característica principal o clima úmido subúmido com pequena deficiência hídrica, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.

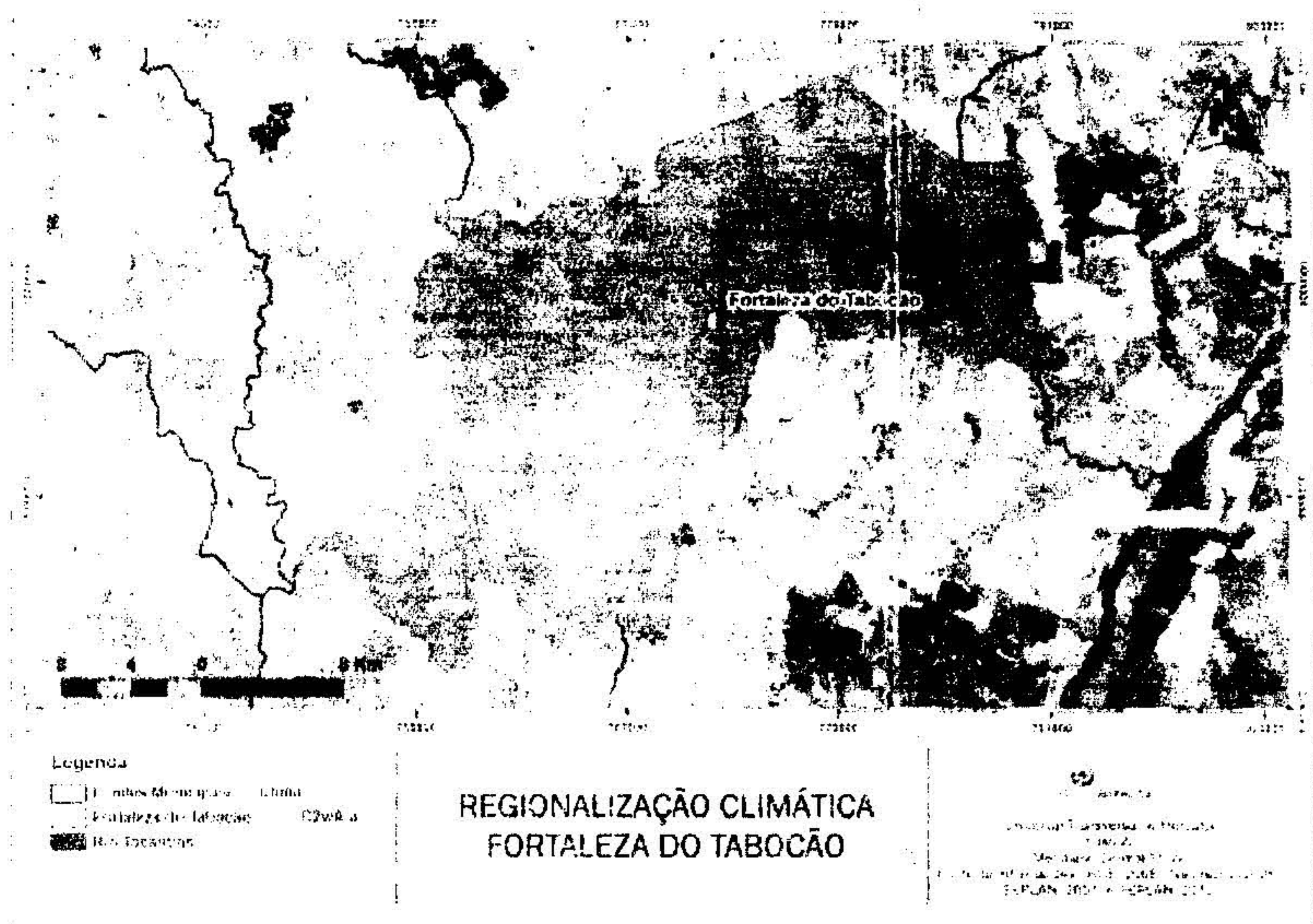


Figura 10. Regionalização Climática do município de Fortaleza do Taboção -TO.

7.3.2 Precipitação

De acordo com Seilan (2012), o município de Fortaleza do Taboção apresenta a predominância de uma faixa de precipitação média anual variando entre 1.800 a 1.900mm na maior parte do município e uma pequena porção a nordeste com precipitação variando entre 1.700 - 1.800mm. Os dados de precipitação aqui apresentados foram obtidos a partir do banco de dados do Sistema Hidroweb, mantido pela Agência Nacional das Águas (ANA). Utilizou-se como base os dados da Estação Pluviométrica Palmeirante (Código 00747009), coordenadas geográficas 7°51'34" de latitude S e 47°55'44" de longitude W, com altitude de 166 m.

A tabela de precipitação mensal apresentada a seguir mostra os dados coletados no período entre os anos de 1984 e 2006, expressos em milímetros, possibilitando a obtenção de uma média anual de precipitação correspondente a 1.533 mm no período. Já a figura mostra a variação dos valores mensais de precipitação.

Tabela 9. Volumes de precipitação mensal na Estação Pluviométrica Guarai (00848001).

1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	201,3	151,0*	223,4	-
1979	412,7	336,1	321,1	209,7	13	0	0	43	63,8	122,9	132,3*	252,5	1913,1*	
1980	441,7	604,5	134,8	119,6	0	0	0	0	107,9	138,2	267	334,6?	2148,3?	
1981	344,7	104,4	364,0*	81,0*	6,3	56,4	0	0	0	0	212,4	332,9	148,5	1650,6*
1982	407,0*	212	263,9	258,4	9,3	0	0	0	135,2	96,2	210,2	345,5	1937,7*	
1983	374,8	149,6	274,2	24,2	5,3	0	0	1,8	123,6	158	259,8	311,8	1686,6	
1984	105,2	285,6	305,4	202	6,1	0	0	11,2	25,4	251,2	86,6	362,6	1655,3	
1985	405	324,5	211,8	302,3	76,5	3,2	1	5,2	77,6	206,5	283,8	591,8	2489,2	
1986	486,8?	447,4	390,2	179	3,2	0	0,3	25,6	54,8	311,1	57,9	204,7	2161,0?	
1987	140,0*	233,0*	413,4	198,1	57,8	3,2	0	14,2	87,2	41,6	369,2	172,0*	1729,7*	
1988	243,8	164	232,2	218,3	0,1	13,6	0	0	7,3	190,5	233,8	263,6	1567,2	
1989	420,6	216,6	248,4	212,9	118,6	2,6	11,6	13,6	140,3	183,0*	187,2	511,4?	2267,0?	
1990	159,0*	179,0*	131	50,2	90,8	0	31,4	4,2	103,2	269,8	141,2	163,8	1328,6*	
1991	483,2	110,8	358,5	135,8	98,0*	0	0	0	28	23,2	221,5	243,1	1689,1*	
1992	315,4	394,0*	120,0*	198,0*	47,0*	0,0*	0,0*	0,0*	49,0*	257,0*	225,0*	302,4	1907,8*	
1993	61,6	263,8	304,5	79	4,2	0	0	4,8	130,5	250,8	200	225,2	1524,7	
1994	298,2	423,2	250,5	136,7	24,1	64,2	0	0	0	205,2	298,9	357,2	2058,2	
1995	324,4	297,8	282,8	319,8*	136,9	0	0	0	0	132,6	392,4	249,2	2135,9*	
1996	137,4	167	171	228	55,4	4,4	0	1,2	0	216,8	145,5	190,7	1317,4	
1997	325,5	194,3?	482,0?	151,8	2,8	0	0,5	0	116,5	124,7	99,5	308,7	1806,3?	
1998	295,1	288,7	191,7	95,3	72,8	6,5	3	0	14,7	108,4	223,4	240,2	1539,8	
1999	266,5	219,4*	209,5*	84,8	57,4	0	0	0	119	86,8	328,3	292,1	1663,8*	
2000	409,7	370,6	241,3	192,1	1,2	0	0	9	175,6	67,8*	231,4	274,2	2072,9*	
2001	171,4	128,2	169,5	74,8	79,1	30,8	0	0	76,3	231	290,8	339,3	1591,2	
2002	494,2	239	284	128	29,7	0,3	0,7	0	112,3	241,6	99,3	273,1	1902,2	
2003	267,2	231,2	235,7	115,5	56,9	0,2	0	17,1	36,0	128,3	282,6	355,4	1726,4	
2004	491,5	313,5	294,8	241,3	33,8	0	0,5	56,2	28,0	193,7	208,4	170,5	2031	
2005	291,3	292,2	405,1	195	101,6	0	0	0	69,7	87,5	146,1	318,9	1907,4	
2006	218,1	275,9	325,5	346,5	53,4	0	0	10,2	55,7	167,1	146,3	257,9	1956,6	
Média	314	266,7	272	170,6	47,6	6,3	1,8	7,8	70,1	172,6	215,6	285,7	1834,5	

* - estimado; ? - duvidoso; \$ - acumulado

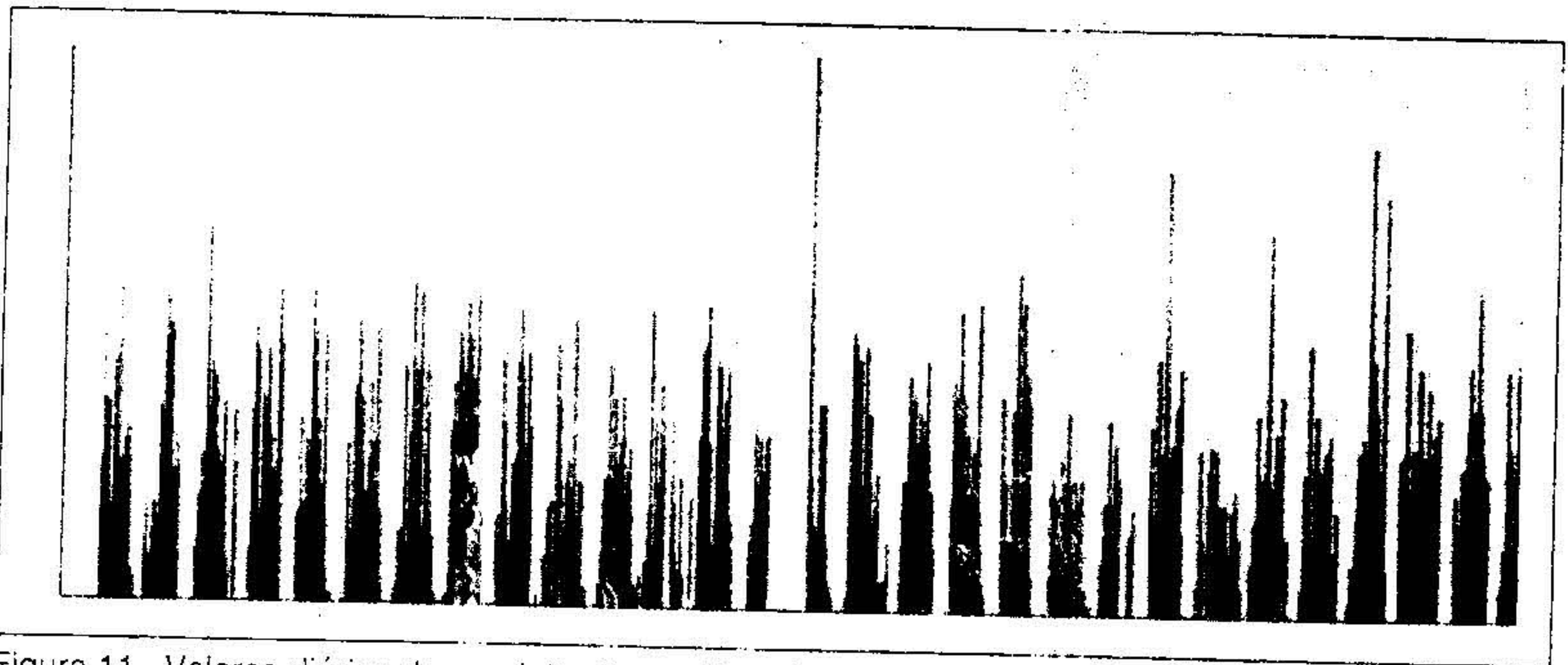


Figura 11. Valores diários de precipitação no Município de Palmeirante -TO.

7.3.3 Hidrografia

O Município de Fortaleza do Tabocão - TO está inserido no Sistema Hidrográfico do Rio Tocantins que perfaz 62,3% da área total do estado do Tocantins. Apresenta em seu território as Sub-bacias do Ribeirão Tabocão, do Ribeirão Tranqueira e do Rio dos Bois, conforme figura a seguir.

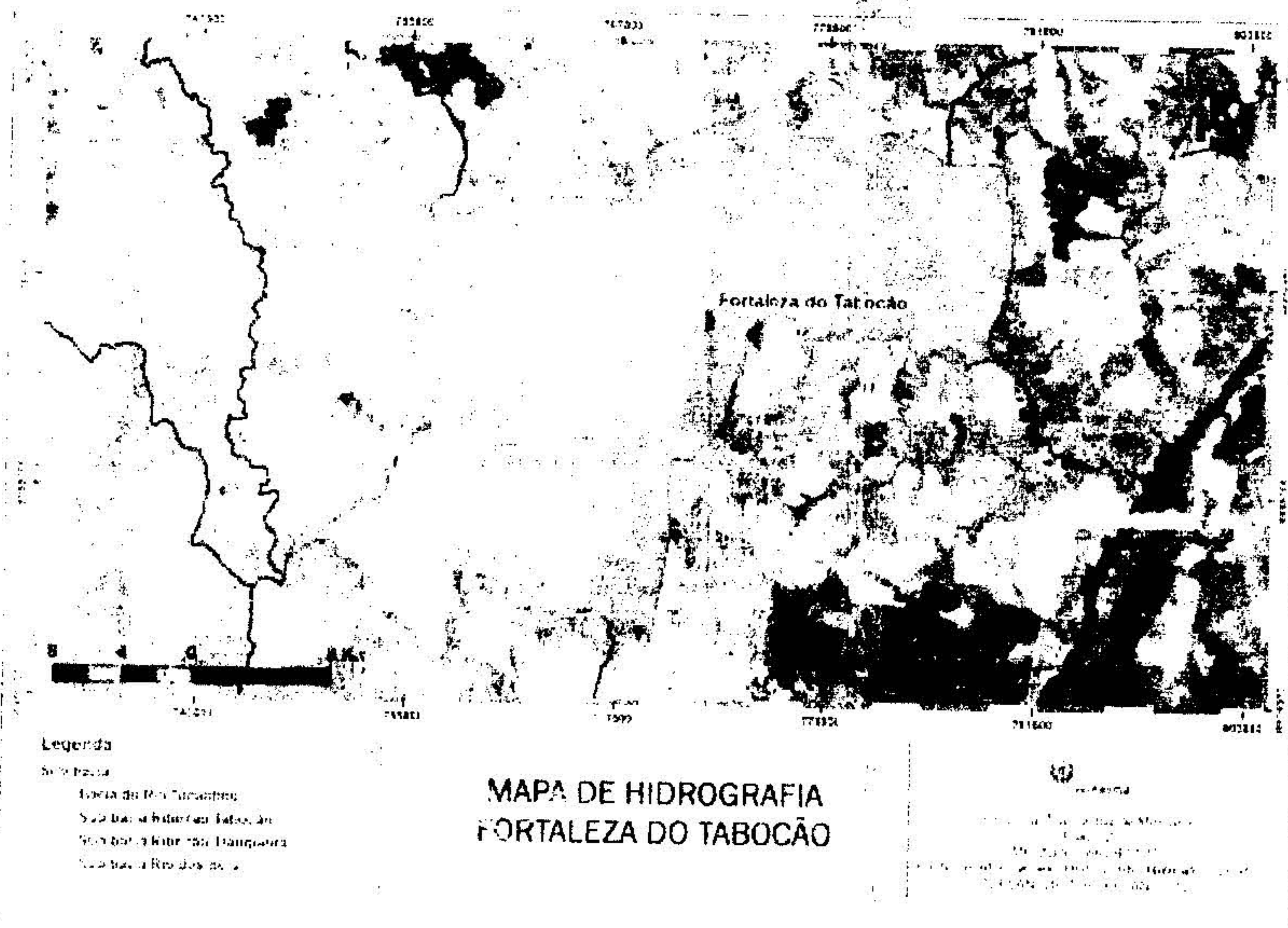


Figura 12. Bacias hidrográficas do município de Fortaleza do Tabocão-TO.

7.3.4 Geologia

O Município de Fortaleza do Tabocão apresenta em seu território ambientes geológicos, conforme Seplan (2012), Carbonífero Indiferenciado, Formação Cabeças, Formação Pimenteiras e Grupo Estrondo. A seguir, apresenta-se uma breve descrição de cada uma destas formações geológicas.

7.3.4.1 Carbonífero Indiferenciado

São arenitos com ocasionais lentes de conglomerado, intercalados por siltitos, às vezes calcíferos, margas e eventuais níveis de chert. localmente conglomerado. No topo apresenta arenitos avermelhados com estratificação cruzada e dissecações poligonais (casco de tartaruga).

7.3.4.2 Formação Cabeças

A Formação Cabeças consiste de arenito quartzoso de granulação média a grosseira, e caracterizada por arenitos finos, que apresentam sua estrutura sedimentar com estratificações cruzadas e planas.

7.3.4.3 Formação Pimenteiras

O termo Pimenteiras foi criado para designar um pacote de folhelhos vermelhos aflorantes na cidade do mesmo nome, no Piauí. Esta formação será considerada como englobando a Formação Itaim, de Góes & Feijó (1994), de acordo com Kegel (1952) que a considerou como membro inferior da Formação Pimenteiras. Engloba arenitos cinzas e avermelhados, granulação fina, bastante argilosos, com níveis ferruginosos. Contém estratificação cruzada e plano-paralela, de pequeno porte. Alternam-se com horizontes de siltitos argilosos creme-amarelados e folhelhos amarelados e micáceos. Reporta-se o ambiente de deposição da Formação Pimenteiras como deltaico e plataformar dominado por marés e tempestades (Góes & Feijó, 1994), com tempestites abundantes na base, e nerítico de plataforma, dominada por tempestades no topo (Della Fávera, 1990, apud Góes & Feijó, 1994). O rico conteúdo fossilífero, representado por trilobitas, braquiópodes, celenterados e peixes.

7.3.4.4 Grupo Estrondo

Essa unidade ocorre na porção central da folha em duas faixas alongadas e separadas pelo Graben do Muricizal, de idade paleozóica. Apresenta-se orientada na direção N-S com continuidade física para fora dos limites norte e sul da folha, encontrando-se a oeste em contato com as rochas da Formação Couto Magalhães através de falhamentos, possivelmente transcorrentes, e, a leste, recoberta pelos sedimentos da Bacia do Parnaíba. A figura a seguir mostra a ocorrência destas formações geológicas no território tabocoense.



Figura 13. Estrutura Geológica do Município de Fortaleza do Tabocão - TO.

7.3.5 Solos

No Município de Fortaleza do Tabocão - TO, quanto às classes de solos, compreendem as Areias Quartzosas, Latossolo Vermelho-Amarelo e Solos Concrecionários na extremidade norte no município

7.3.5.1 Areias Quartzosas

Solos geralmente profundos, essencialmente quartzosos, com textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos uma profundidade de 2 metros de superfície. Apresentam perfis de extrema simplicidade, com um valor máximo de argila de 15% quando o silte é zero e um valor máximo de silte de 30% quando se tem zero de argila.

São pobres em nutrientes, tanto macro quanto micronutrientes. Devido á grande quantidade de areia, estes solos, especialmente quando a areia grossa predomina sobre a fina, apresentam séria limitação com relação à capacidade de armazenamento de água disponível. As areias quartzosas hidromórficas, apesar de sua boa permeabilidade, apresentam limitações pela restrição de drenagem, devido à presença de lençol freático elevado durante grande parte do ano.

7.3.5.2 Solos Concrecionários

São caracterizados por terem em sua constituição mais de 50% em volume de concreções ferruginosas. Possuem seqüência de horizontes A, B e C ou A e C, sendo mais comum a presença de B latossólico, B texturai ou B Câmbico. São solos com argila de atividade baixa e podem ser álicos e distróficos, muito raramente eutróficos. A alta

concentração de concreções ferruginosas constitui a maior limitação ao uso agrícola destes solos, posto que reduz o volume de terra e conseqüentemente a disponibilidade de nutrientes e espaço, necessários ao desenvolvimento normal das raízes dos vegetais. Restringe também a mecanização. Ocorrem em áreas com relevo desde o plano ao forte ondulado.

7.3.5.3 Latossolo Vermelho-Amarelo

Constituem maior cobertura (porção central), incluindo a Sede Municipal, apresentando características de serem solos bem drenados, profundos e suas características físicas são muito favoráveis ao aproveitamento agrícola, refletidas em boa drenagem interna, boa aeração e ausência de impedimentos físicos à mecanização e penetração de raízes. São bastante utilizados, ora com pastagens plantadas (textura média), ora com lavouras (textura argilosa) (SEPLAN, 2012).

A figura a seguir, apresenta com maiores detalhes as classes de solos que ocorrem no Município.

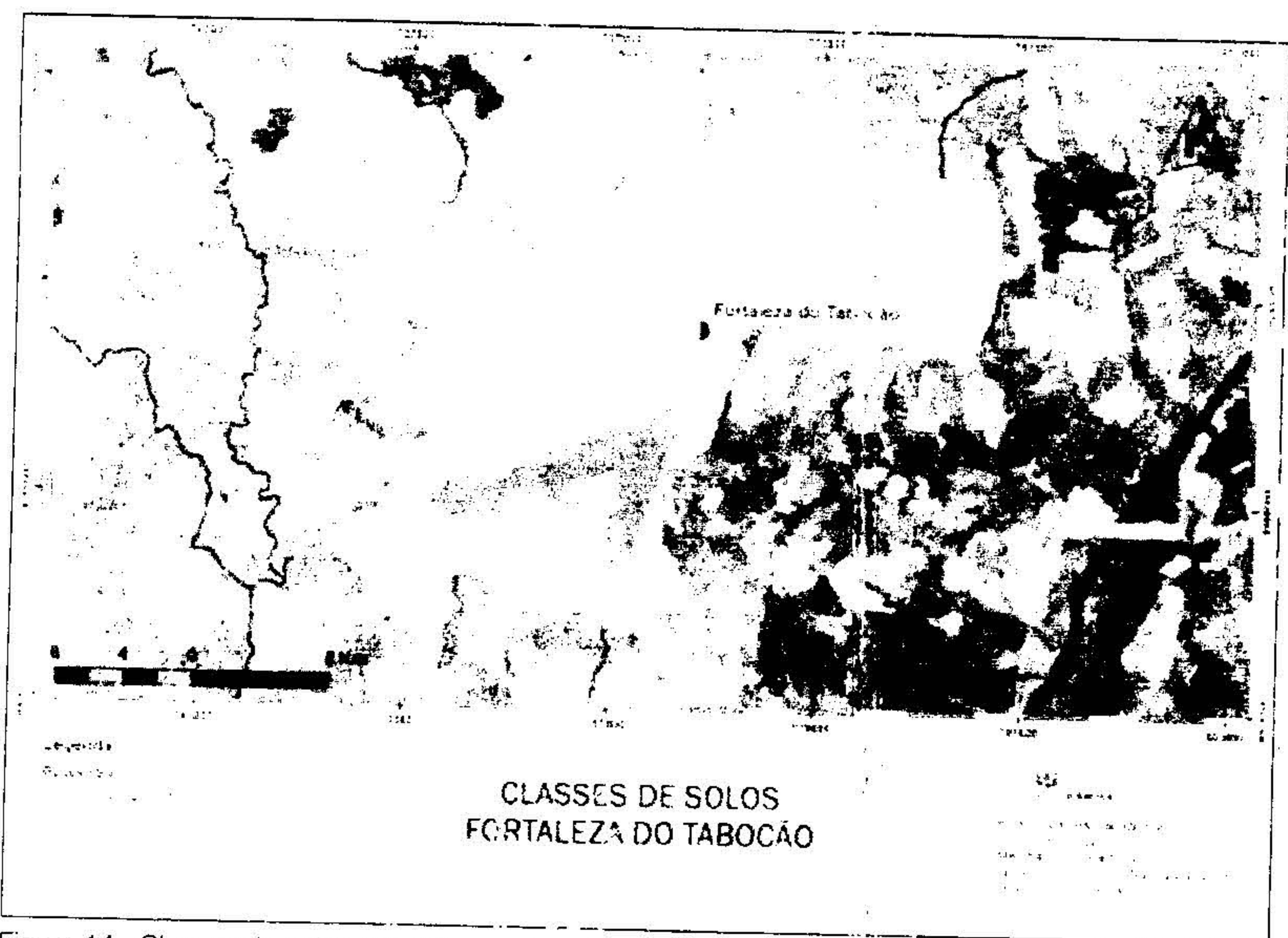


Figura 14. Classes de solos existentes no município de Fortaleza do Tabocão - TO.

7.3.6 Vegetação

O Município de Fortaleza do Tabocão tem a predominância em seus limites territoriais a presença da Floresta Ombrófila Aberta, Savana Gramíneo Lenhosa, Savana Arborizada e Savana Parque, conforme Seplan (2012).

7.3.6.1 Floresta Ombrófila Aberta

Este tipo de vegetação, considerado durante anos como um tipo de transição entre a floresta amazônica e as áreas extra-amazônicas, foi denominada pelo Projeto RADAMBRASIL de Floresta Ombrófila Aberta. Esta floresta apresenta quatro faciações florísticas que alteram a fisionomia ecológica da Floresta Ombrófila Densa (com palmeiras, cipós, com sororoca e com bambu, além dos gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano, assinalados na curva ombrotérmica).

7.3.6.2 Savana Gramíneo-Lenhosa

A savana gramíneo lenhosa ou campo sujo, é formado de vegetação com fisionomia herbácea e arbustiva com arbustos e subarbustos espaçados entre si, geralmente estão sobre solos mais rasos que podem apresentar pequenos trechos de rochas ou solos mais profundos, mas pouco férteis. Também pode ser considerado um "pós-Campo limpo", uma outra etapa do desenvolvimento da flora existente. Da mesma forma que o Campo limpo, varia com a umidade do solo e a topografia, podendo ser classificado como Campo Sujo Úmido e Campo Sujo Seco.

7.3.6.3 Savana Arborizada

Corresponde ao cerrado sentido restrito, caracterizado pela presença de árvores baixas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, casca grossa e folhas rígidas e coriáceas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies, apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após a queima ou corte. Na época chuvosa, os estratos subarbustivo e herbáceo tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento (Ribeiro & Walter, 1998).

7.3.6.4 Savana Parque

É uma formação essencialmente campestre, natural ou antrópica. Quando natural, tem posição geográfica delimitada pelas áreas encharcadas das depressões, onde o tapete graminóide está sob cobertura arbórea esparsa constituída por uma ou poucas espécies. Quando antropizada, a Savana Parque apresenta dois substratos bem distintos: o graminiforme, viçoso e denso e o arbóreo, e o espaçado com espécies vegetais específicas.

A figura a seguir apresenta a distribuição das classes fitoecológicas no município.

8 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO

O diagnóstico sobre a situação atual de gerenciamento dos resíduos sólidos que segue foi feito tomando como base os dados coletados pelo Ministério das Cidades por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), sistema este criado a partir da promulgação da Lei Nº 11.445/2005 (também conhecida como Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico) e através do levantamento de campo e coleta de dados feitos durante a visita da equipe técnica ao Município de Fortaleza do Tabocão no mês de Setembro de 2012.

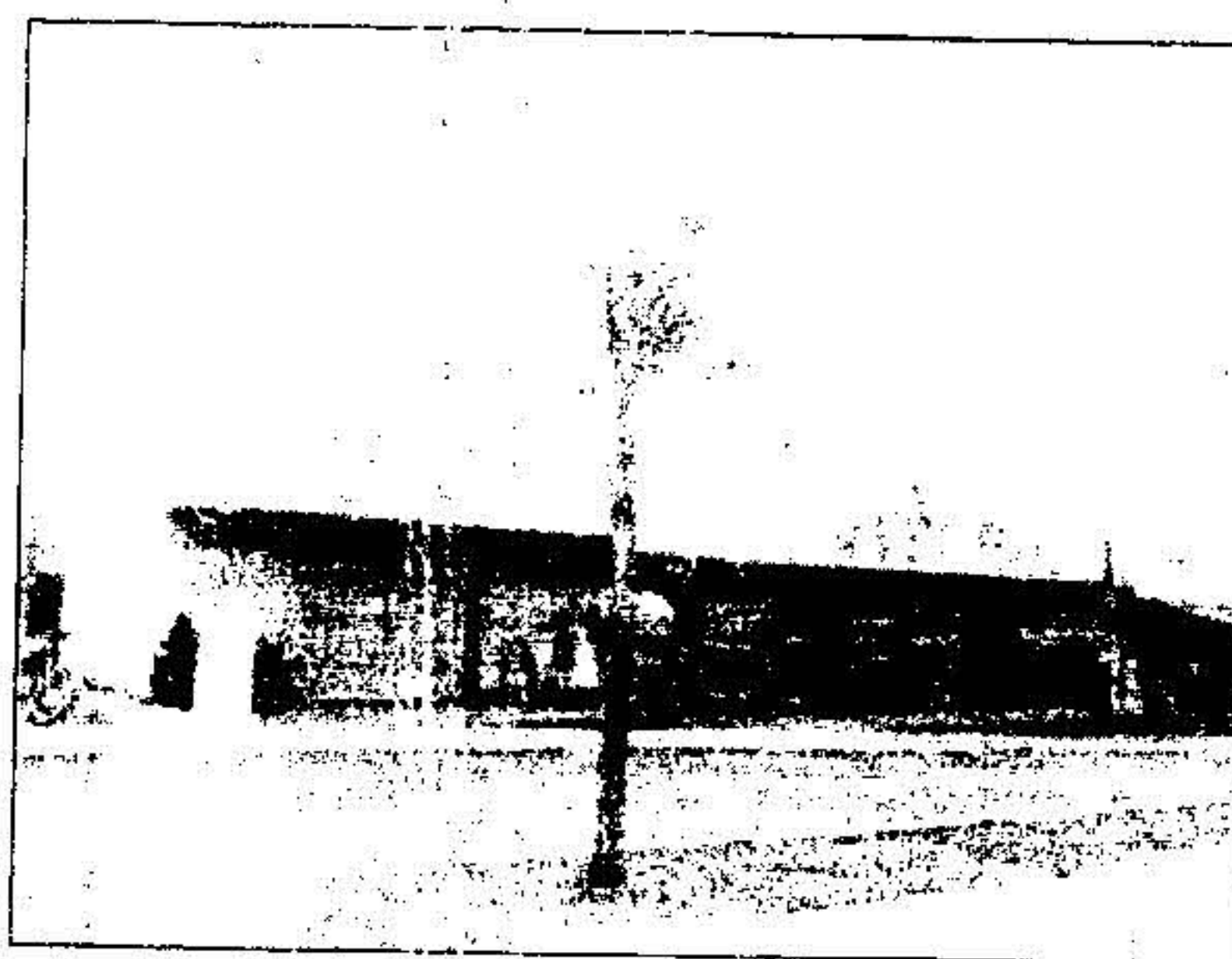
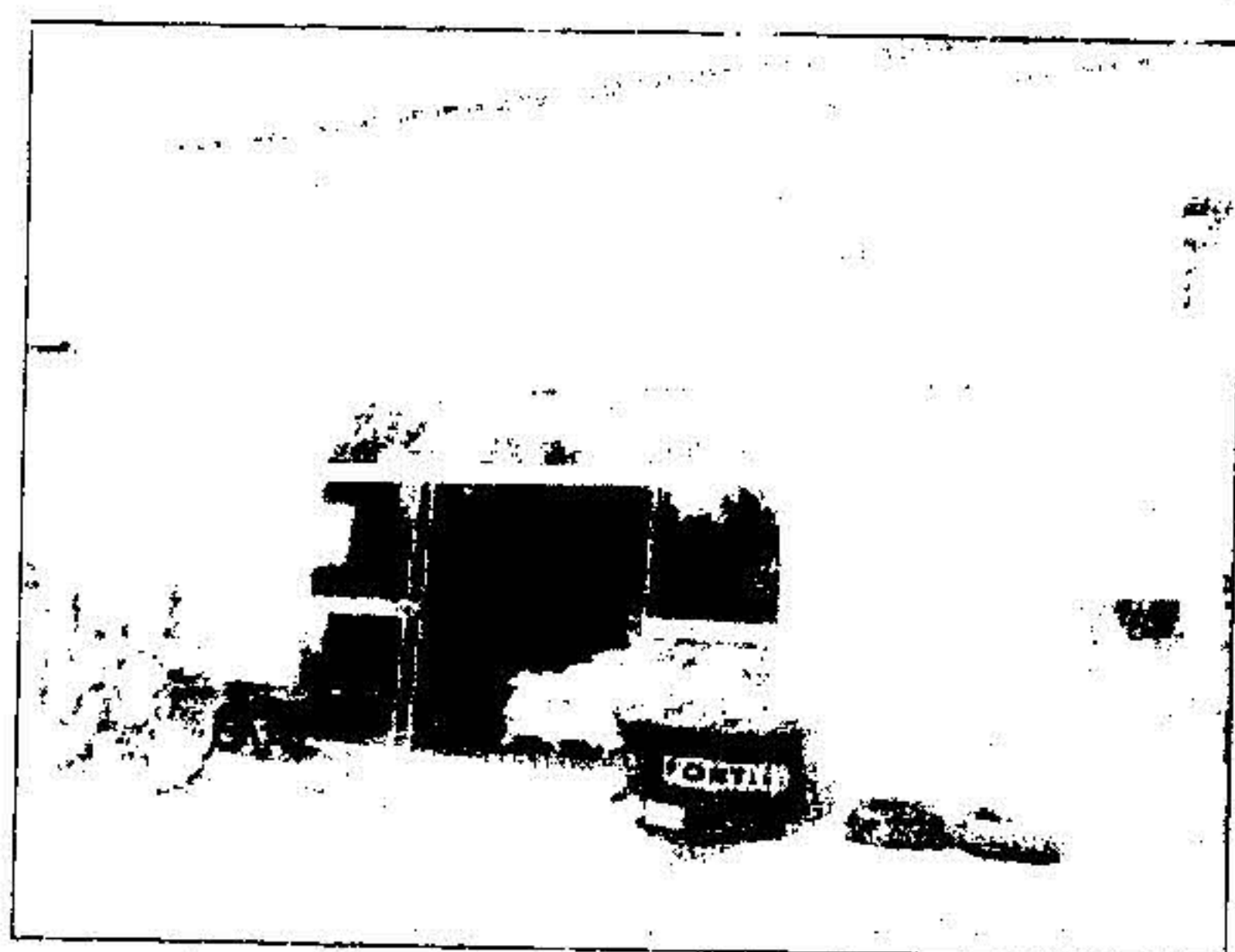
Nesta visita levantaram-se informações referentes à logística aplicada ao gerenciamento dos resíduos, aspectos diversos da área utilizada para destinação final, características dos resíduos sólidos descartados, bem como aspectos institucionais relacionados à gestão dos resíduos sólidos, como Leis e Decretos junto à Prefeitura e suas Secretarias. Os dados coletados junto ao SNIS e IBGE correspondem ao ano de 2010, e serão tomados como referência, dado a escassez de informações mais recentes com a mesma relevância e nível de detalhamento.

8.1 Informações Gerais

Segundo informações da Prefeitura de Fortaleza do Tabocão, 100% da zona urbana conta com serviços de coleta de resíduos sólidos, sendo um total de 1.968 pessoas atendidas. Também ocorre a coleta de resíduos sólidos na zona rural uma vez por semana.

Na zona urbana os resíduos são coletados por oito funcionários, com frequência de cinco vezes por semana - de segunda a sexta-feira, no período diurno. Os serviços de varrição contam com seis funcionários, também trabalhando de segunda-feira a sexta-feira, no período diurno.

Ao todo, o manejo de resíduos sólidos no município possui 14 funcionários, sendo destes, seis garis (coleta), seis garis (varrição), e dois motoristas de caminhão. Segundo dados da Prefeitura, as atividades que mais geram resíduos sólidos no município são: mercenarias, Postos de combustíveis e o Parque de Exposições. A seguir tem-se imagens de alguns dos estabelecimentos comerciais geradores de resíduos sólidos no município.



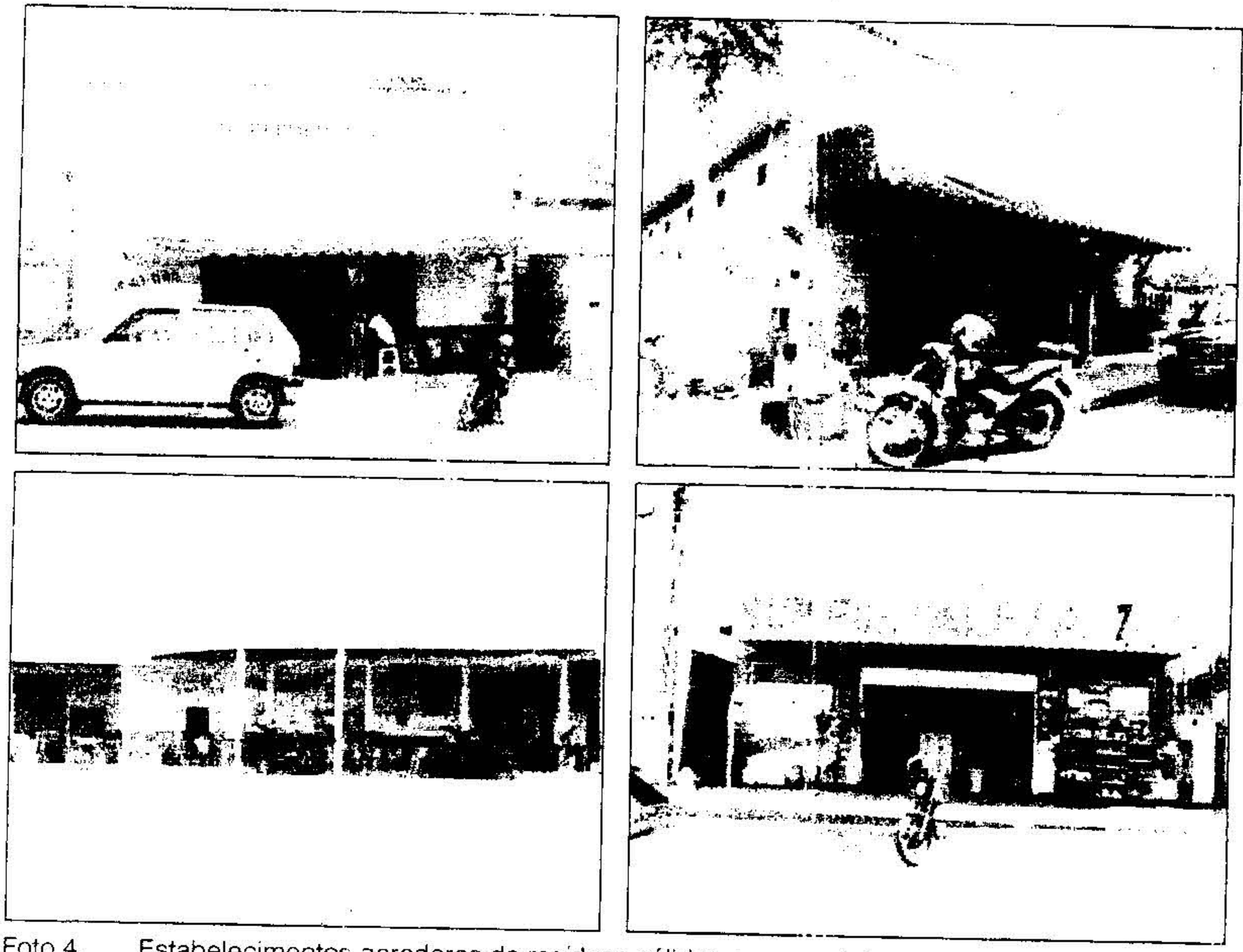


Foto 4. Estabelecimentos geradores de resíduos sólidos no município.

A Prefeitura é a única executora dos serviços de coleta, transporte e transbordo encarregando-se da coleta de resíduos domésticos, resíduos públicos, resíduos de serviços de saúde e resíduos de construção e demolição. Ela realiza, ainda, serviços como varrição, poda de árvores, pintura de meio-fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos, coleta de resíduos volumosos e capina e roçada manual. Não há cobrança pelos serviços de coleta de resíduos estabelecida no município.

Não há concessão a nenhum tipo de serviço de gerenciamento de resíduos em Fortaleza do Tabocão - TO. Até a presente data não existia coleta seletiva. Logo, os materiais recicláveis são coletados juntamente com os resíduos sólidos domiciliares, ou seja, não existe veículo específico para a coleta de recicláveis. Além disso, os resíduos de jardinagem e poda também não possuem coleta específica.

8.2 Despesas com Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

A Prefeitura de Fortaleza do Tabocão declarou que gasta em torno de R\$ 11.400,00 por mês na gestão dos resíduos sólidos, que abrange as atividades de operação do lixão, pagamento de funcionários que trabalham nas atividades de varrição, capina, coleta e demais procedimentos voltados para a gestão de resíduos sólidos, manutenção de máquinas, combustível, varrição de logradouros, compra de equipamentos, etc.

8.3 Geração Per Capta de Resíduos Sólidos no Município

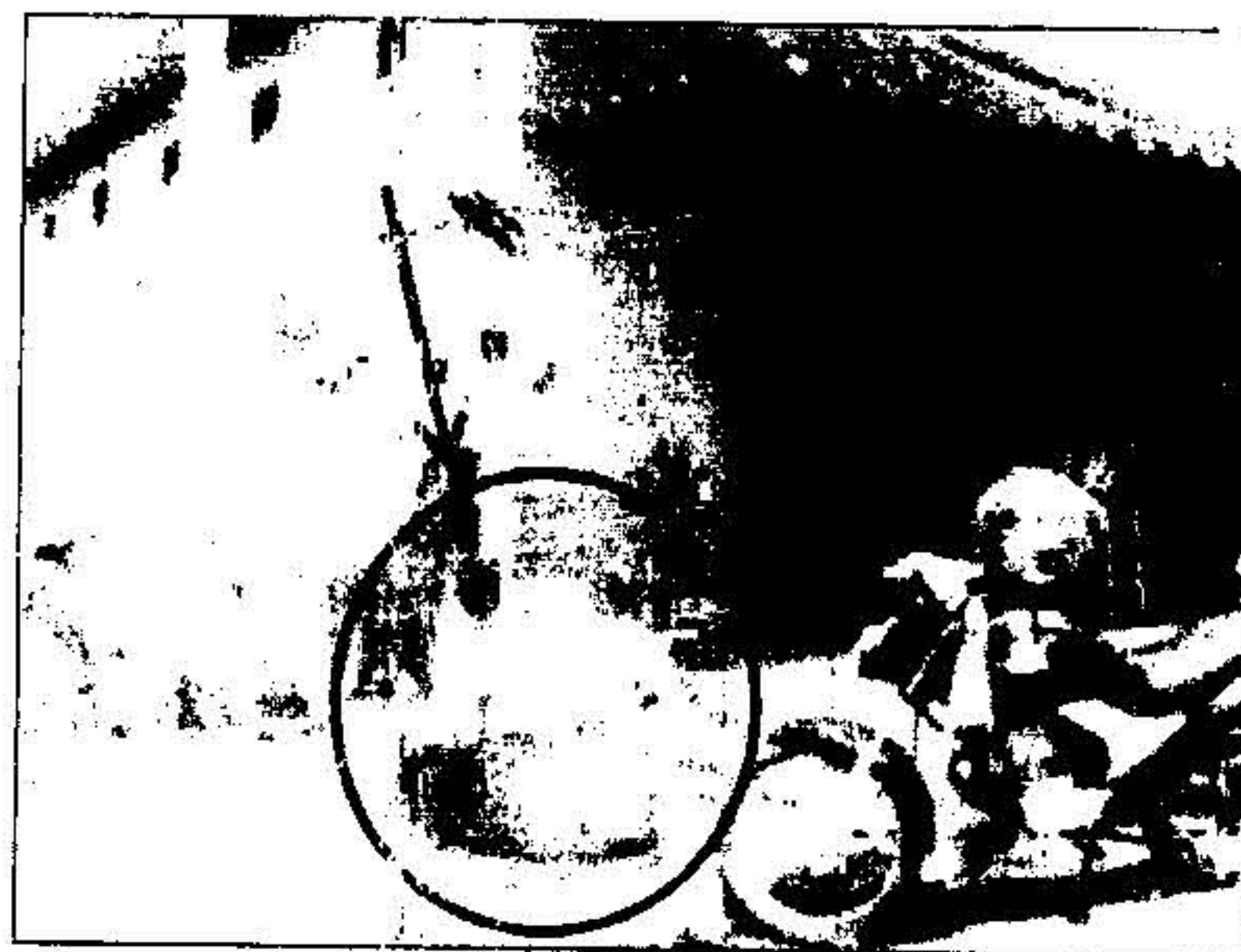
O Município de Fortaleza do Tabocão atendeu, no ano de 2010, tanto a sua população urbana quanto a rural, com 2.419 habitantes no referido ano, com serviços que envolvem a gestão de resíduos sólidos. Utilizando-se das informações citadas, calculou-se a geração *per capita* pela relação entre o peso médio dos resíduos e a população atendida pelo serviço de coleta. Foi possível perceber que a população do município possui uma geração *per capita* média de 0,639 kg/hab.dia de resíduos sólidos, valor inferior à média nacional, que está em torno de 1 kg/hab./dia¹.

8.4 Frequência de Coleta e Varrição

A Prefeitura Municipal de Fortaleza do Tabocão - TO informou que os serviços de coleta são realizados cinco vezes na semana - entre segunda-feira e sexta-feira, no período diurno, das 8:00 às 11:00h e das 13:00 às 17:00h. A varrição dos resíduos domiciliares e públicos também é realizada cinco vezes por semana, de segunda a sexta-feira. Tanto a coleta de resíduos sólidos quanto a varrição e poda ocorrem no período diurno.

8.5 Coletores, Máquinas e Equipamentos Utilizados no Manejo dos Resíduos Sólidos

Durante a visita ao município, percebeu-se que não existe uma padronização para os coletores públicos. Foram observados coletores de plástico com sua capacidade extrapolada, que ficam dispostos no chão, com fácil acesso para animais e vetores. As imagens abaixo mostram alguns coletores utilizados no município.



¹ Valores encontrados a partir dos dados obtidos na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) e estimativa feita pelo IBGE para a população dos municípios brasileiros no ano de 2008.



Foto 5. Coletores de resíduos domiciliares urbanos.

O município de Fortaleza do Tabocão possui alguns equipamentos utilizados no manejo de resíduos sólidos. Entre eles, veículos de coleta e transporte, e também os equipamentos de varrição, limpeza e coleta manuais, como vassouras, carrinho de mão, pás, entre outros. Para o manejo de resíduos sólidos, são utilizados um veículo - um caminhão com caçamba. As imagens abaixo apresenta o veículo utilizado no manejo de resíduos sólidos na cidade de Fortaleza do Tabocão.



Foto 6. Veículo utilizado na coleta e transporte de resíduos.

8.6 Área Atual de Disposição Final dos Resíduos Sólidos

O Município de Fortaleza do Tabocão - TO possui atualmente, um lixão para disposição final de seus resíduos, está localizado a um raio de 8 km da sede municipal, e a 400 m de um dos afluentes do Ribeirão do Ronca. As coordenadas do local do lixão são 766.066 m E e 9.001.268 m S, fuso 22, com elevação de 340 metros. A figura a seguir mostra a localização geográfica da área.



Figura 17. Localização Geográfica do Lixão de Fortaleza do Taboão.

A área não apresenta pistas de pouso em suas proximidades, e o acesso é feito por estrada vicinal. Segundo informações da Prefeitura, os resíduos sólidos domiciliares são coletados com os resíduos de serviços de saúde - RSS, sendo estes depositados indistintamente no lixão do município juntamente com resíduos domiciliares e resíduos de construção civil e galhadas.

A área não apresenta estruturas bem definidas, sem espaço administrativo, balança para controle dos resíduos, não existem placas indicativas/restritivas de acesso ao local e não há isolamento visual da área. Observou-se o cercamento da área feito por arame. Como consequência, não há controle sobre o acesso ao local, possibilitando a entrada de automóveis e pessoas não autorizadas em seu interior. Essa falta de controle torna eminente o risco de incêndios criminosos, já que depósitos de resíduos apresentam grande potencial de inflamabilidade. O acesso facilitado possibilita ainda, a entrada de animais, que pela proximidade com a sede municipal podem ter contato direto com a população, oferecendo risco à saúde humana.

Ressalta-se ainda que no local de disposição final foi observada a presença de catadores de material reciclável. Aves e moscas também foram observados no local, indicando longos períodos de exposição dos resíduos a céu aberto, e foi observada também que ocorrem queimas eventuais de resíduos. Os fatos descritos são demonstrados nas fotos a seguir.



Foto 7. Estrada que dá acesso à área destinada ao lixão.



Foto 8. Área do lixão.

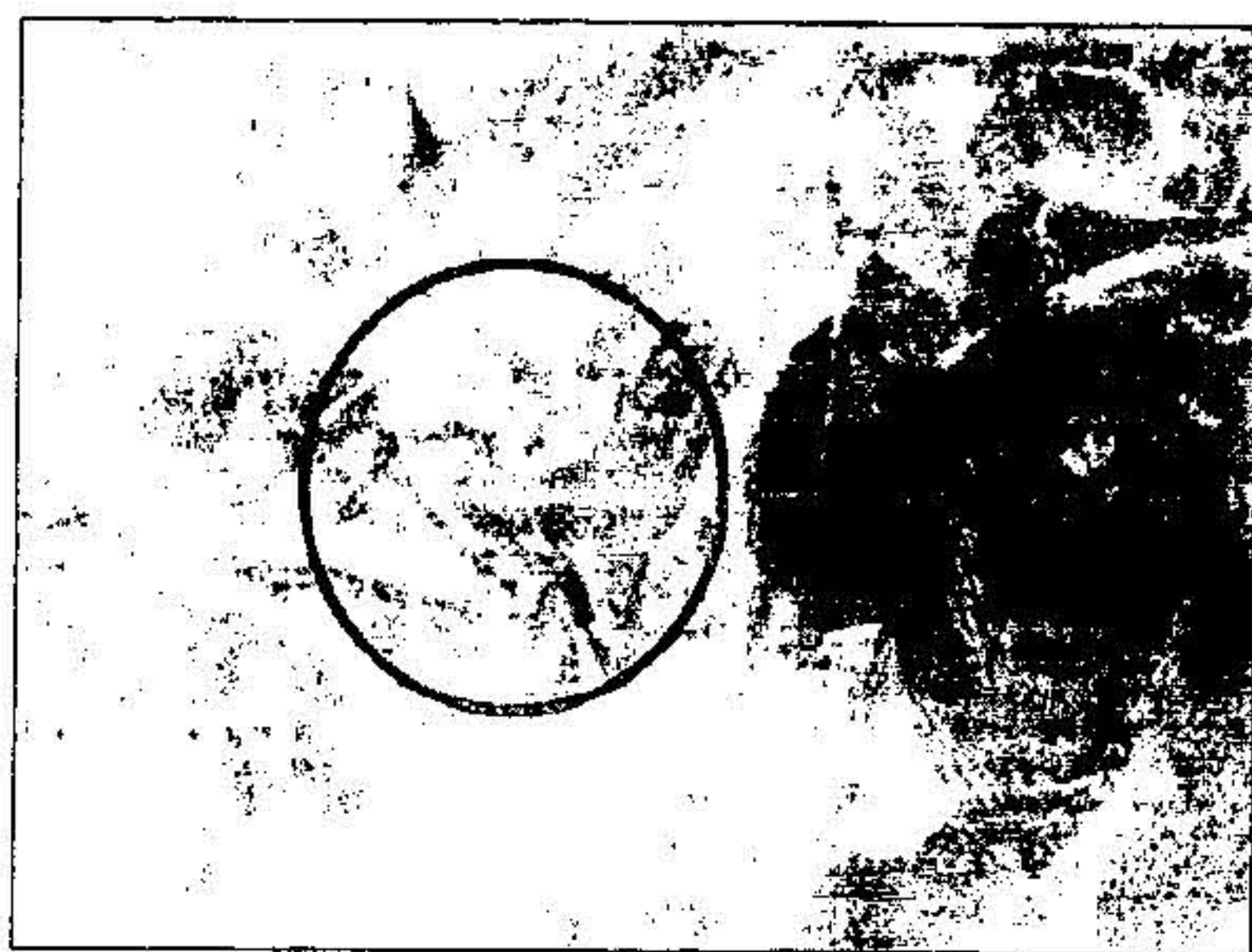


Foto 9. Presença de animais no lixão.



Foto 10. Resíduos separados no lixão.

122



Foto 11. Resíduos queimados no lixão.



Foto 12. Cercas delimitando o local de disposição final.

8.7 Sugestão de Área para Instalação de Aterro Sanitário

O Município de Fortaleza do Tabocão não possui um Aterro Sanitário, tampouco área escolhida para instalação deste tipo de empreendimento, havendo a necessidade de implantação do mesmo, devido os prazos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos no que tange à desativação dos lixões. Nesse sentido, no ato da implantação e durante a operação do mesmo, alguns fatores e procedimentos deverão ser levados em consideração na escolha da área:

- ✓ *A declividade da área deverá ser superior a 1% e inferior a 30%.*
- ✓ *As vias de acesso deverão apresentar boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas.*
- ✓ *Área escolhida deverá, de preferência, estar situada fora de qualquer Área de Segurança Portuária, conforme previsto na Resolução do CONAMA Nº 04/1995.*

Tendo em vista a área atual de disposição final dos resíduos sólidos como foi abordado anteriormente, após escolhida a área para implantação do aterro sanitário do Município, deverá ser realizados procedimentos para a recuperação ambiental do lixão.

Desta forma com base no Termo de Referência do órgão ambiental responsável - NATURATINS - gerou-se um mapa destacando num raio de 15 km da Sede Municipal, obedecendo a distância de 200 metros dos corpos hídricos, bem como a facilidade de deslocamento, conforme apresentado na figura abaixo.

120

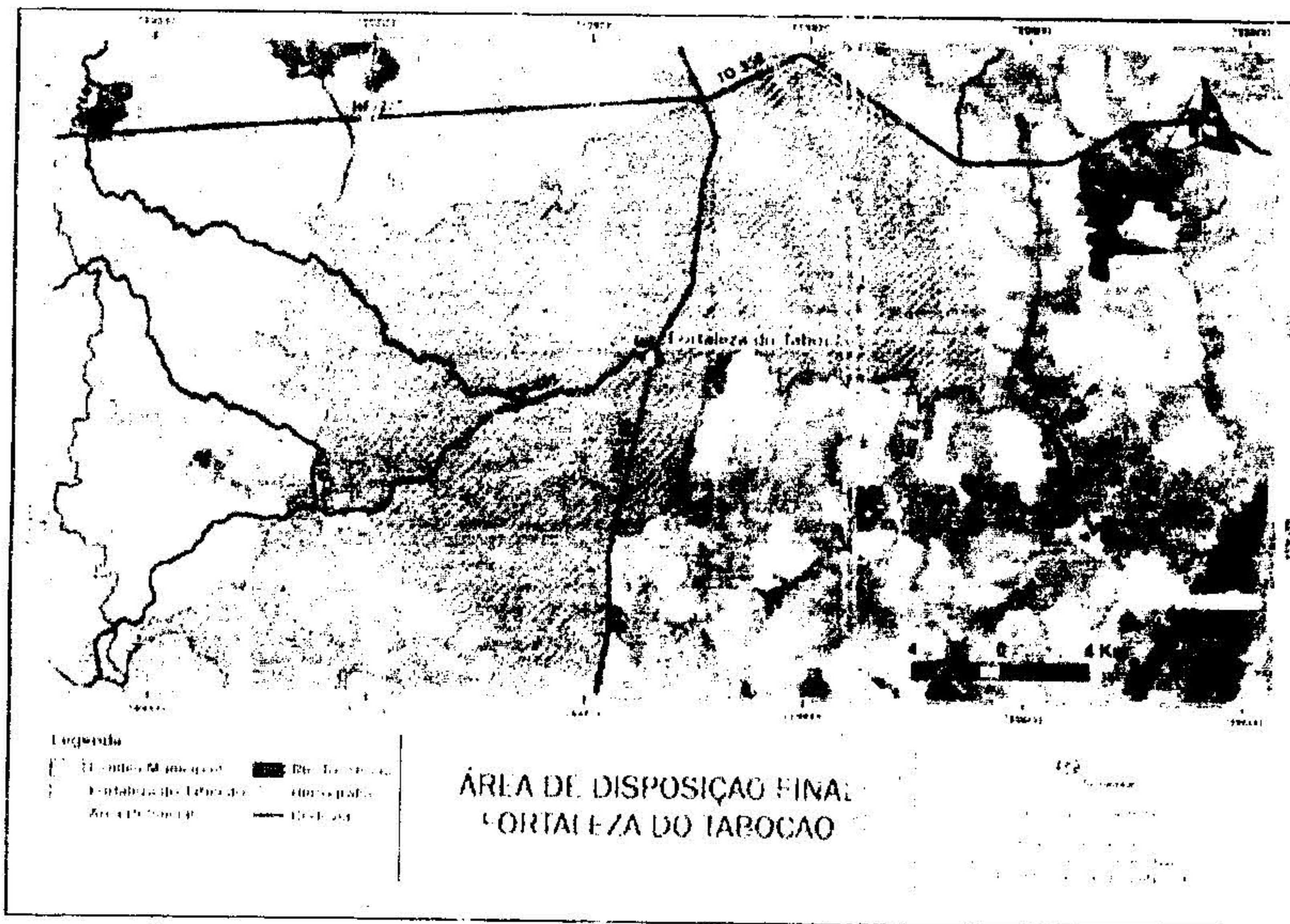


Figura 18. Áreas potenciais para a instalação de aterros sanitário.

8.8 Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos

Um passivo representa um dano causado ao meio ambiente, indicando assim a obrigação e a responsabilidade com os aspectos ambientais (CETEM, 2011). Abaixo são mostrados os passivos ambientais mais comuns encontrados no Município de Fortaleza do Tabocão - TO relacionados aos resíduos sólidos.



Foto 13. Área atual de disposição final de resíduos sólidos.



Foto 14. Dispositão inadequada de resíduos de construção civil.



Foto 15. Dispositão inadequada de resíduos próximo a coletor.



Foto 16. Resíduos dispostos de forma irregular na zona urbana.



A atual área de dispositão final de deverá representar o maior passivo ambiental relacionado aos resíduos sólidos no município assim que for desativada. Nesta área, os processos de decompositão da matéria orgânica produzirão gases e líquidos com potencial poluidor por certo período após o encerramento das atividades, o que deve receber atenoção especial.



Foto 17. Local de dispositão final dos resíduos sólidos de Fortaleza do Tabocão-TO.



8.9 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município

A fim de identificar a origem e quantificar os resíduos sólidos gerados em, Fortaleza do Tabocão realizou-se a caracterização física pelo método de quarteamento. Posteriormente foi feita a composição gravimétrica para obter a proporção dos resíduos sólidos analisados. Os componentes da massa de resíduos coletados foram segregados de acordo com suas características em dez classes, a saber: matéria orgânica; papel/papelão; metais (alumínio, ferro, aço, sucata, etc); plástico filme (sacolas e sacos plásticos); embalagens de PET; plástico rígido; vidro; têxteis; embalagens longa vida (Tetrapak); e outros resíduos (rejeito). A metodologia utilizada para a caracterização dos resíduos é apresentada a seguir.

8.9.1 Metodologia de Caracterização Física dos Resíduos Sólidos

A metodologia empregada para a caracterização física dos resíduos consistiu na coleta de um volume representativo (neste caso um volume de 840 L, aproximadamente) a ser posteriormente homogeneizado até que se tivesse um volume adequado para ser segregado.

Esse procedimento seguiu as orientações da norma NBR 10.007/2004 para a amostragem dos resíduos. As amostras foram retiradas da massa de resíduos trazida pelos veículos responsáveis pela coleta no dia da amostragem, logo após sua chegada à área de disposição final atualmente utilizada. Após seu despejo, um recipiente de 105 L foi utilizado para a coleta das amostras. Ao todo, oito amostras foram recolhidas com este recipiente.

Em seguida, os resíduos foram postos em uma lona sobre o chão, para serem homogeneizados. Sacos e sacolas plásticas foram rasgados para melhor homogeneizar os resíduos. Foram utilizadas enxadas, pás e rastelos para a homogeneização. Após essa primeira homogeneização, a amostra total foi dividida em quatro partes iguais e duas destas partes, localizadas em lados opostos da pilha, foram selecionados para prosseguirem servindo como amostra. Essa segunda amostra, com um volume aproximado de 420 L, foi novamente homogeneizada e quarteada, tendo duas frações opostas sido separadas mais uma vez, obtendo-se um volume de aproximadamente 210 L. Este volume final foi então utilizado para a segregação dos resíduos de acordo com as classes citadas anteriormente. A seguir, tem-se um fluxograma das etapas de caracterização física dos resíduos.

METODOLOGIA DE QUARTEAMENTO RESÍDUOS

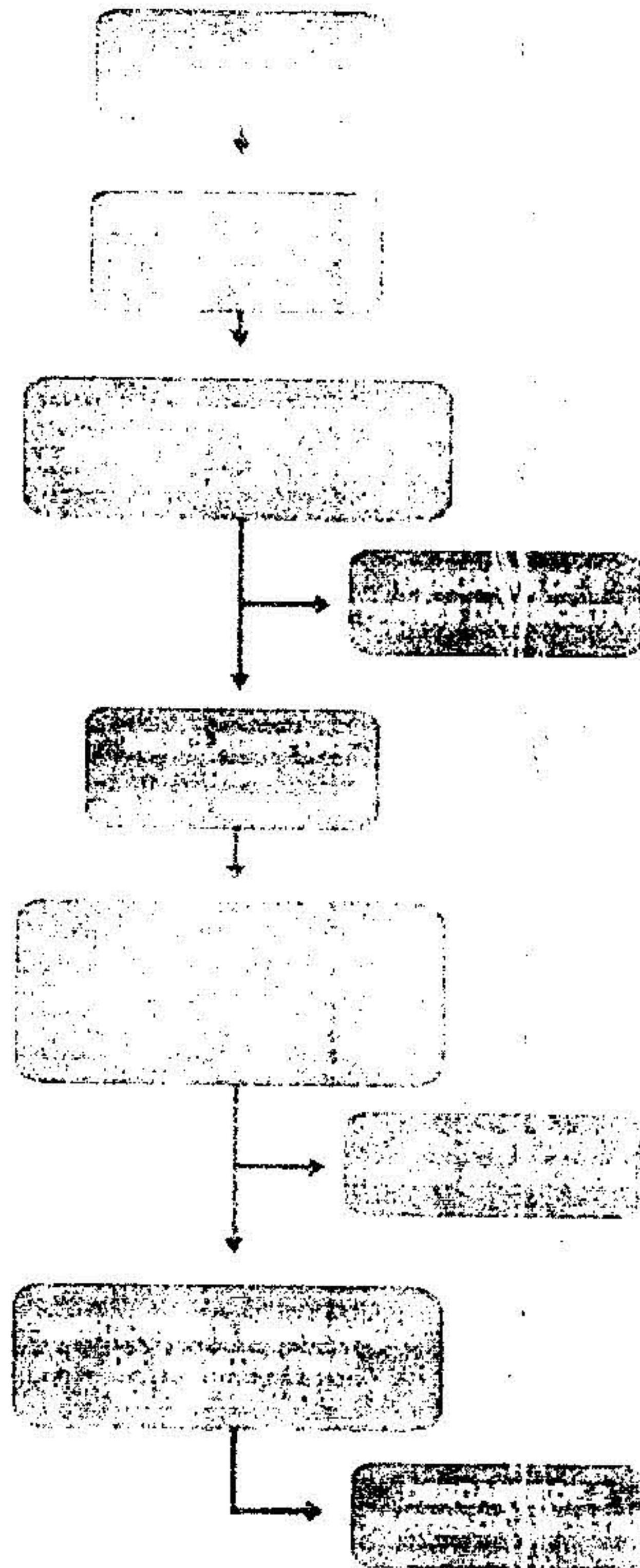


Figura 19. Metodologia de quarteamento utilizada para caracterização dos resíduos sólidos no Município de Fortaleza do Tabocão.

As imagens a seguir mostram as etapas de coleta das amostras, homogeneização da pilha de resíduos, quarteamento do volume coletado e segregação e pesagem das

frações. Ressalta-se que esta etapa foi realizada com a devida utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) pela equipe.

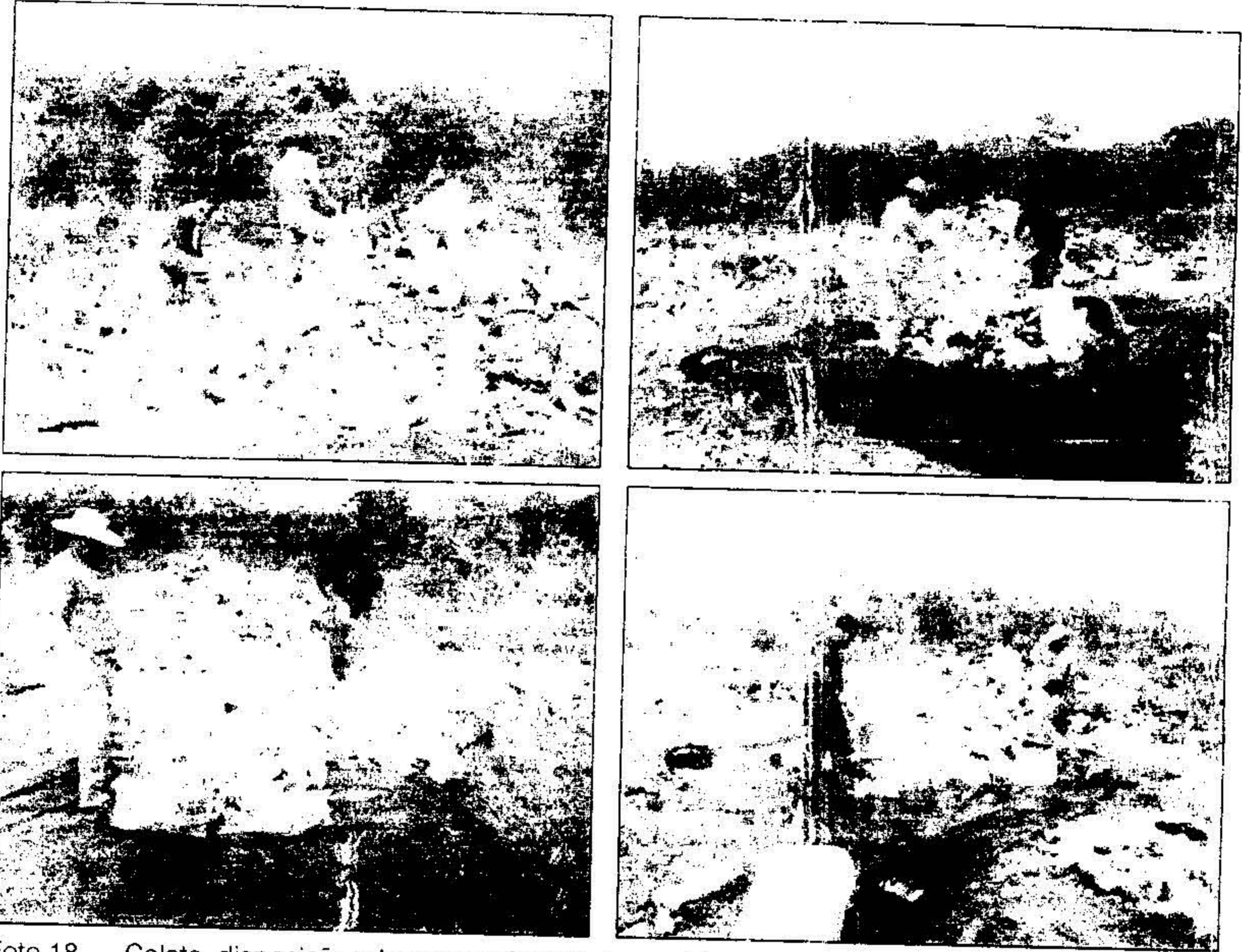


Foto 18. Coleta, disposição e homogeneização dos resíduos sobre a lona.





Foto 19. Quarteamento e escolha das amostras.



Foto 20. Segregação dos resíduos para pesagem.



Foto 21. Pesagem dos resíduos.

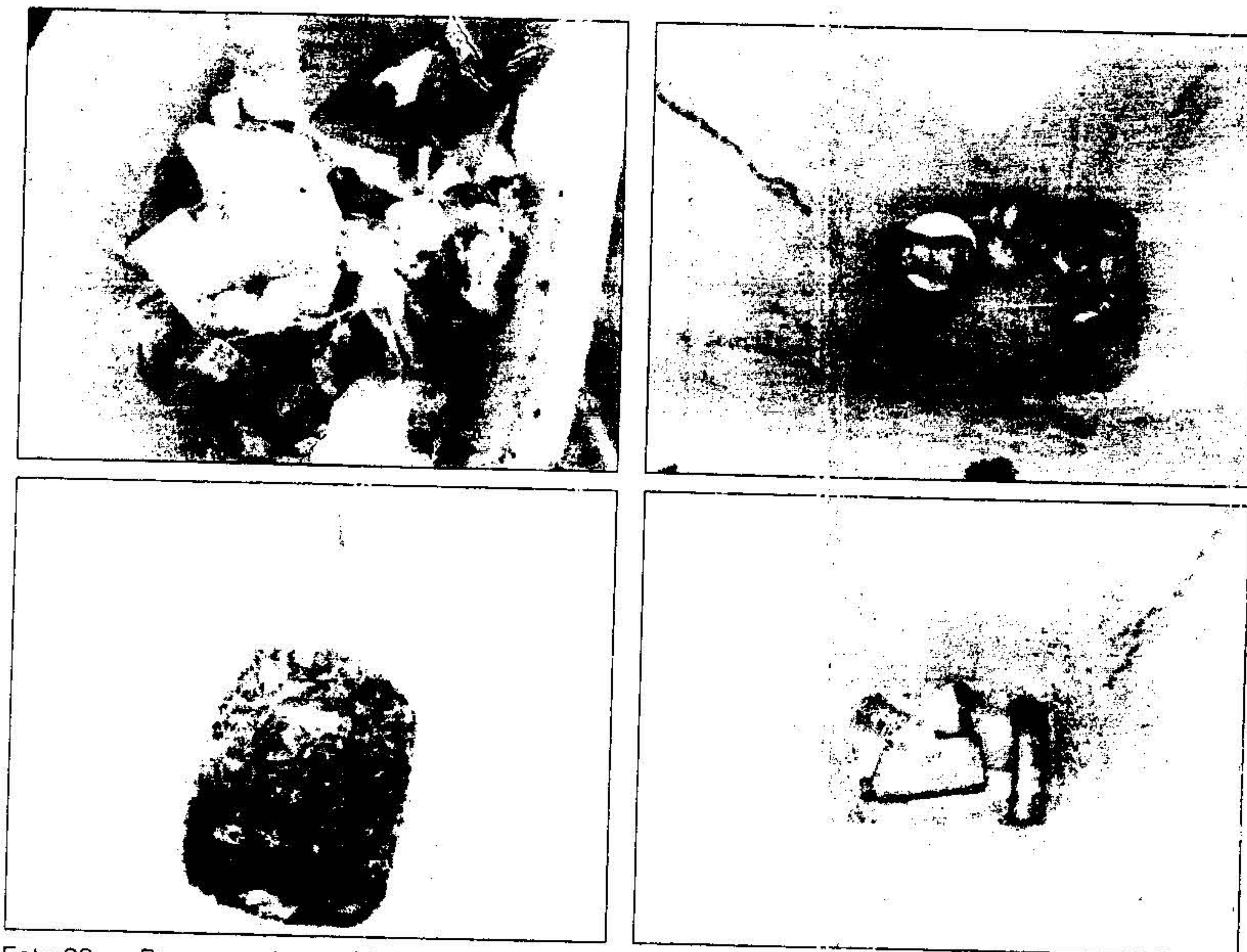


Foto 22. Pesagem dos resíduos separadamente.

8.9.2 Amostragem dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos analisados pela amostragem foram coletados no lixão do município de Fortaleza do Tabocão. Após a separação final da amostra a ser segregada (210 Litros), os resíduos foram pesados com o auxílio do recipiente de 105 Litros, com peso de 1,520 kg, para posterior determinação de seu peso específico. A amostra da primeira coleta pesou 5,14 kg, já tendo sido subtraído o peso do recipiente utilizado.

Seguindo este mesmo procedimento, a segunda amostra pesou 9,54 kg. Juntas, as amostras totalizaram 14,68 kg de resíduos. Após o desenvolvimento dessas atividades, foram obtidos os valores apresentados a seguir para a caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos segregados. Os percentuais apresentados abaixo representam a participação de cada classe de resíduos na composição do volume coletado para a caracterização. Esse procedimento serve para apontar as características gerais da composição dos resíduos em uma dada localidade, e também para avaliar o potencial econômico do aproveitamento dos resíduos para reutilização, reciclagem, compostagem, entre outros.

De acordo com a tabela abaixo, são apresentados os principais materiais encontrados no processo de quarteamento, as respectivas porcentagens de cada resíduo e os pesos específicos correspondentes.

Tabela 10. Caracterização qual-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos no Município de Fortaleza do Tabocão.

Classe de Material	Quantidade	Percentual (%)
Matéria orgânica	6,42	43,73
Papel/ papelão	2,42	16,49
Metais	0,18	1,23
Plástico filme (sacolas, sacos plásticos)	0,74	5,04
Embalagem pet	0	0,00
Plástico rígido	0,24	1,63
Vidro	0,66	4,50
Têxteis	0,3	2,04
Embalagem longa vida (tetra pak)	0	0,00
Outros resíduos	2,64	17,98
PERDAS	1,08	7,36
TOTAL	13,6	100

A figura a seguir ilustra a participação de cada classe de material na composição dos resíduos produzidos.

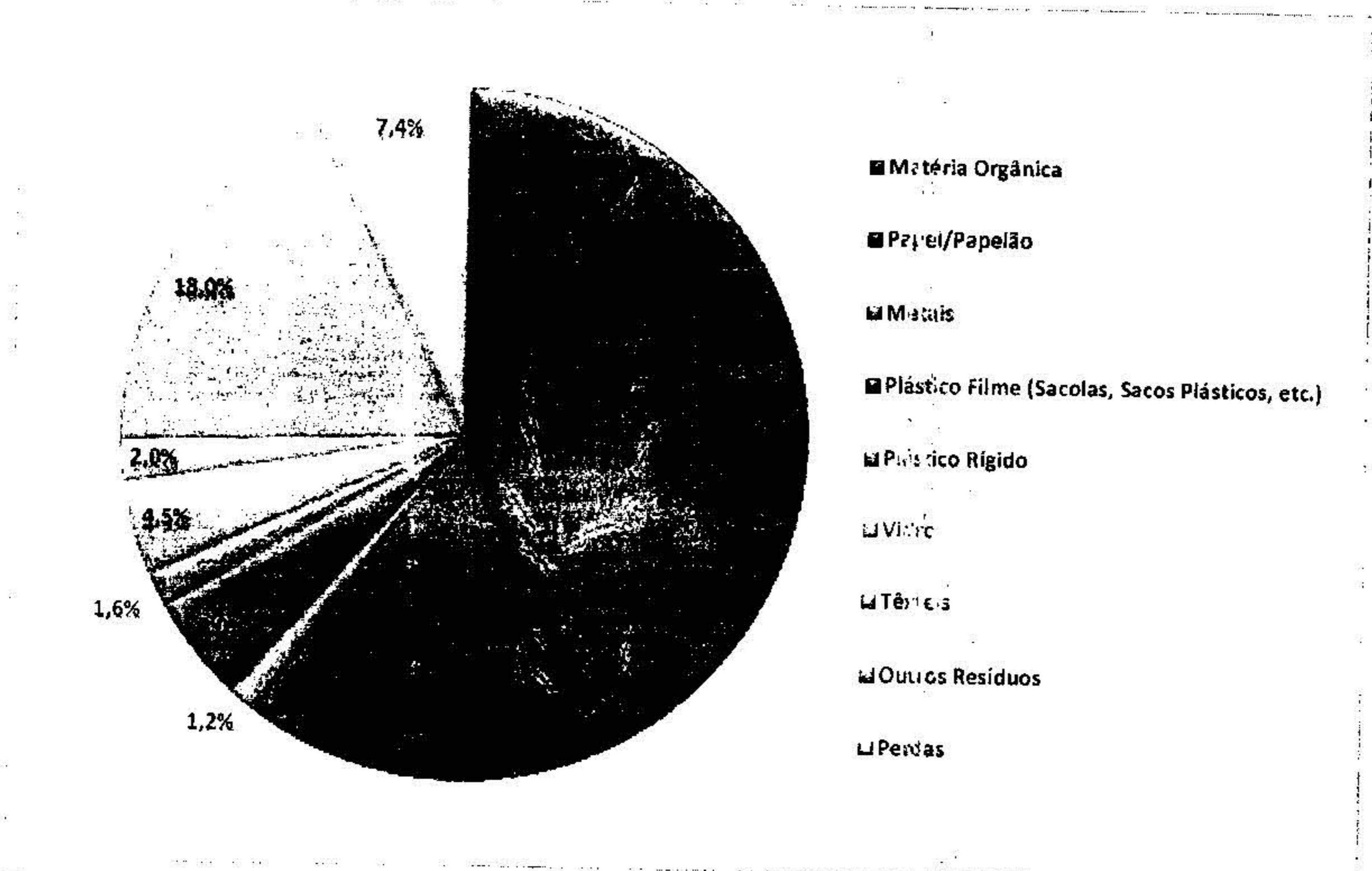


Figura 20. Participação de cada classe de material encontrado no quarteamento.

É importante observar que existe uma perda relativa durante o processo, fato esse que ocorre devido ao manuseio dos resíduos, no processo de transferência da lona para o recipiente e, também, devido à ação do vento sobre os componentes mais leves dos resíduos. Os materiais classificados como "outros resíduos" são aqueles restantes do processo de classificação, ou seja, que não se encaixaram nas classes pré-definidas pela Lei Nº 12.305 de Resíduos Sólidos.

No caso de Fortaleza do Tabocão, foram encontrados principalmente matéria orgânica e papel/papelão, sendo que ambos totalizaram aproximadamente 60,2% do total dos resíduos caracterizados. Dessa forma, percebe-se que para o município de Fortaleza do Tabocão, a quantidade de matéria orgânica corresponde a 43,7% do total dos resíduos gerados - um valor significativo, comparado com o segundo maior percentual encontrado -

papel/papelão com 16,5%. O percentual de matéria orgânica nos resíduos tem relação direta com o nível de renda e cultural da população, pois em geral, quanto maior o nível de renda e alfabetização de uma dada população, menor a fração de matéria orgânica encontrada nos resíduos sólidos, ou seja, menor o desperdício de alimentos (Monteiro et al., 2001).

Em seguida, dentre as classes de resíduos com maior participação na composição geral, tem-se outros resíduos (fraldas, terra, isopor, entre outros), com representação de 18% e Plástico PET com 7,4% do total de resíduos da amostragem.

Considerando que os Resíduos Sólidos Urbanos são compressíveis, é extremamente importante o cálculo do seu peso específico. Ele é calculado através da divisão entre o peso líquido dos resíduos sólidos urbanos (kg) e o volume total ocupado por eles (m³). Esse valor depende principalmente da composição gravimétrica, da distribuição granulométrica e do grau de compactação. No caso de Jaú do Tocantins, foi encontrado o peso específico de 69,90 kg/m³ (valor apresentado no momento do despejo na célula), valor útil para a determinação da capacidade volumétrica de caminhões coletores e áreas para disposição final, possibilitando o dimensionamento e/ou aprimoramento dos meios de coleta, tratamento e disposição final.

9 PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

9.1 Estrutura de Gestão

A implantação do PMGIRS, mesmo implicando em adequações e continuidade de ações já existentes, irá requerer esforços conjuntos e alterações conceituais na gestão pública dos resíduos sólidos.

Dessa forma, é essencial que o responsável pela gestão de resíduos sólidos e sua equipe possuam certa autonomia e poder de decisões operacionais, delegando ao Prefeito, as decisões estratégicas que requerem maiores investimentos e intervenções. Recomenda-se que o responsável pela operação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos esteja hierarquicamente ligado a um secretário municipal.

Tendo em vista a necessidade de aproveitar recursos comuns aos demais serviços e que muitas vezes não é necessário manter equipamentos ou servidores exclusivos para a gestão de resíduos, é possível que se compartilhe recursos com outros serviços públicos como, por exemplo, os do setor de obras do município.

Caso oportuno, o município pode estudar a possibilidade de criar uma entidade descentralizada (autarquia ou empresa pública) para a gestão de resíduos sólidos e outros serviços correlacionados ou afins, como os de obras, feiras livres, administração de cemitérios, assim como outros serviços públicos.

Essas entidades possuem a vantagem de terem maior autonomia na prestação de serviços e menores exigências burocráticas, voltadas para alcançar seus objetivos. Contudo, normalmente tem-se um gasto mais elevado, pois é necessário constituir quadro de funcionários e patrimônio próprios.

Qualquer que seja o arranjo escolhido pela Prefeitura para a gestão dos resíduos sólidos, recomenda-se que haja pelo menos um profissional de nível superior (habilitado) capaz de coordenar as ações de educação ambiental, a fiscalização da operação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos públicos e dos particulares quanto ao atendimento dos procedimentos estabelecidos no PMGIRS.

O departamento ou profissional responsável por essa coordenação deve possuir o mesmo nível hierárquico do responsável pela operação do sistema, a fim de conferir-lhe autonomia nas medidas relacionadas à fiscalização e à busca de soluções para eventuais desvios.

9.2 Concepção

O presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi concebido levando-se em consideração as limitações comuns do Município de Fortaleza do Tabocão, sobretudo as de âmbito econômico. Devido ao pequeno porte a baixa renda *per capita* de sua população (renda média mensal de R\$ 1.302,13 no ano de 2010), percebe-se uma forte dependência de repasses de recursos estaduais e federais para custear as atividades municipais. Sendo assim, na elaboração desse Plano, buscaram-se aproveitar ao máximo os recursos existentes no município, como veículos, equipamentos, programas de educação ambiental etc.

9.3 Abrangência

A abrangência deste Plano inclui desde o estabelecimento dos procedimentos para a segregação dos resíduos sólidos até a destinação final destes, passando pelas etapas de acondicionamento, coleta, transporte, transferência e tratamento.

Dessa forma, estarão explicitados nesse Plano os procedimentos relacionados aos resíduos sólidos gerados em diversas atividades e organizados em:

- ✓ *Resíduos domiciliares.*
- ✓ *Resíduos de limpeza urbana.*
- ✓ *Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço.*
- ✓ *Resíduos dos serviços públicos e de saneamento básico.*
- ✓ *Resíduos Industriais.*
- ✓ *Resíduos de Serviços de Saúde - RSS.*
- ✓ *Resíduos da Construção Civil - RCC.*
- ✓ *Resíduos Agrossilvopastoris.*
- ✓ *Resíduos de Serviços de Transportes*
- ✓ *Resíduos de Mineração.*
- ✓ *Resíduos Domiciliares Especiais.*
- ✓ *Resíduos de Fontes Especiais.*

Também estará contida neste Plano a definição de atividades sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico. O escopo do Plano é a totalidade do Município de Fortaleza do Tabocão.

Apesar da Política Nacional de Resíduos Sólidos indicar geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico, o PMGIRS previu a fiscalização, o monitoramento, bem como formas de cobrança e gestão associadas dos resíduos destas fontes, uma vez que a ausência de atuação do Poder Público Municipal neste sentido pode, muitas vezes, inviabilizar o gerenciamento dos resíduos destes geradores específicos, contribuindo para problemas ambientais para a coletividade e para os próprios agentes econômicos.

9.4 Estimativa Populacional

A estimativa populacional para o Município de Fortaleza do Tabocão, apresentada logo abaixo, foi elaborada com base nas estimativas da população feitas pelo IBGE para as Unidades da Federação, com data de referência nos dias 1^o de cada mês, para os anos entre 1990 e 2030, revisadas em 2008. A partir da Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) da população do Estado do Tocantins, calculada a partir das estimativas populacionais do IBGE, e da TGCA calculada para os municípios tocantinenses, a partir das estimativas populacionais do IBGE para os anos de 2011 e 2012, além da população total levantada pelo Censo de 2000 e 2010, foi possível calcular a TGCA para a população total do município, para o período entre 2013 e 2032, considerando a variação da TGCA calculada para o Estado do Tocantins. Ressalta-se que, a partir de 2030, quando não há mais estimativas do IBGE para a população do Estado, a TGCA foi repetida, devendo ser revisada quando for feita a revisão de todo este Plano, observando as atualizações do IBGE para as estimativas populacionais das unidades da federação.

Desse modo, a população do Município foi estimada com base em seu padrão inicial de crescimento e ajustada com a variação do crescimento do Estado do Tocantins, o que significa dizer que a taxa de crescimento da população de Fortaleza do Tabocão está em harmonia com a variação da taxa de crescimento do Estado do Tocantins. A tabela a seguir mostra a projeção populacional feita para o Município.

Tabela 11. Projeção da população do Município de Fortaleza do Tabocão para o período entre 2013 e 2032.

ANO	TAXA DE CRESCIMENTO (%)	TAXA DE CRESCIMENTO (%)	POPULAÇÃO	POPULAÇÃO	POPULAÇÃO
2009	2,31%		2.248	71,68 %	1.606
2010	0,94%	0,75 %	2.470	81,38 %	1.968
2011	0,84%	0,64 %	2.483	81,31 %	1.980
2012	0,85%	0,53 %	2.446	81,87 %	2.003
1 2013	0,80%	0,51 %	2.458	82,13 %	2.019
2 2014	0,76%	0,48 %	2.470	82,39 %	2.035
3 2015	0,72%	0,46 %	2.481	82,65 %	2.051
4 2016	0,69%	0,43 %	2.492	82,91 %	2.066
5 2017	0,65%	0,41 %	2.502	83,17 %	2.081
6 2018	0,62%	0,39 %	2.512	83,44 %	2.096
7 2019	0,59%	0,37 %	2.522	83,70 %	2.110
8 2020	0,56%	0,35 %	2.530	83,96 %	2.125
9 2021	0,53%	0,34 %	2.539	84,23 %	2.139
10 2022	0,51%	0,32 %	2.547	84,50 %	2.152
11 2023	0,49%	0,31 %	2.555	84,76 %	2.166
12 2024	0,47%	0,29 %	2.562	85,03 %	2.179
13 2025	0,45%	0,28 %	2.570	85,30 %	2.192
14 2026	0,43%	0,27 %	2.577	85,57 %	2.205
15 2027	0,41%	0,26 %	2.583	85,84 %	2.218
16 2028	0,40%	0,25 %	2.590	86,11 %	2.230
17 2029	0,39%	0,24 %	2.596	86,38 %	2.243
18 2030	0,38%	0,24 %	2.602	86,66 %	2.255
19 2031	0,38%	0,24 %	2.608	86,93 %	2.268
20 2032	0,38%	0,24 %	2.615	87,20 %	2.280

O gráfico a seguir mostra a taxa de variação da população do Estado e do Município, em termos da TCCA.

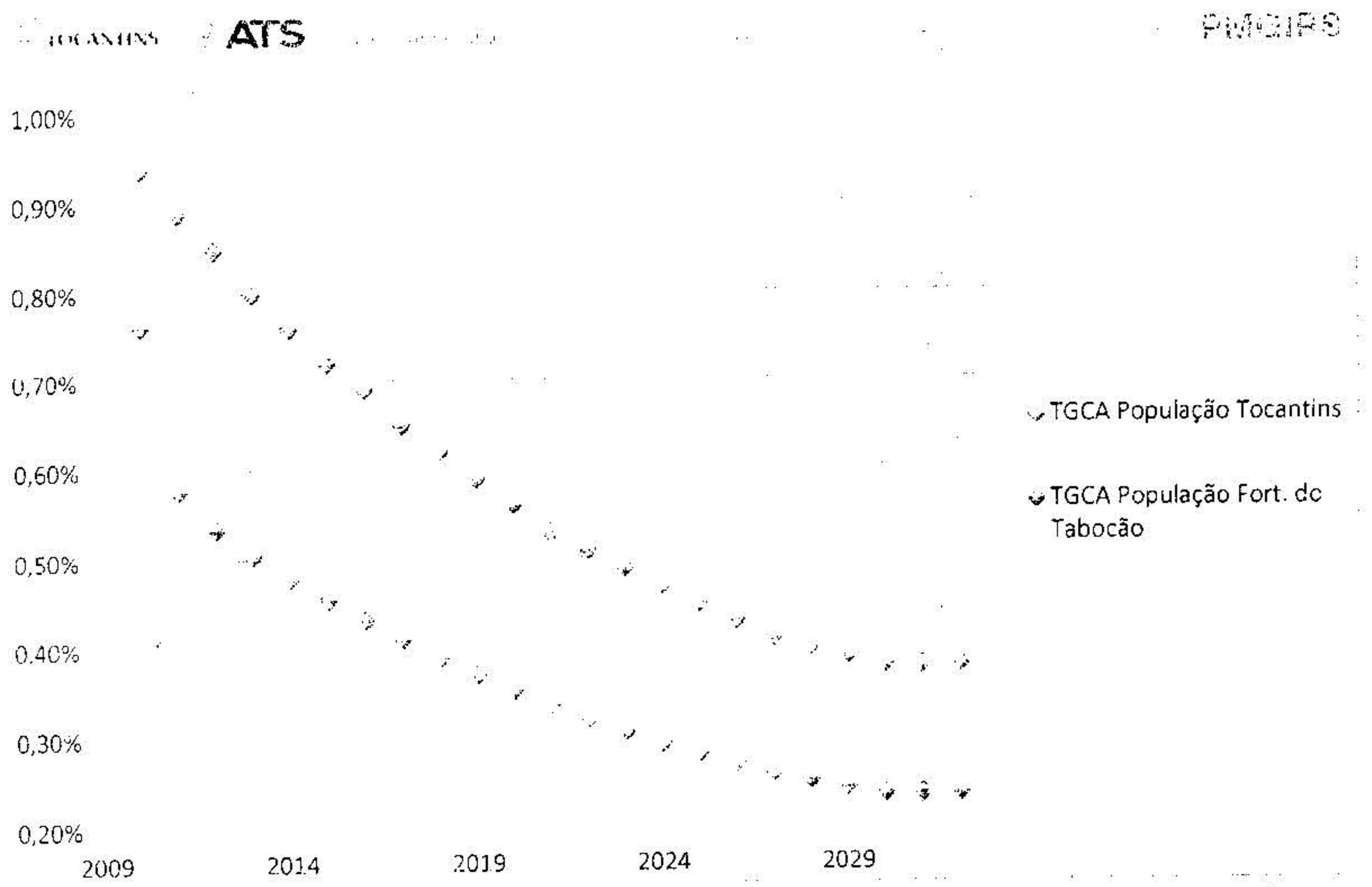


Figura 21. Taxa geométrica média de crescimento anual da população do Estado e do Município.

A taxa de urbanização apresentada foi estimada para atingir aproximadamente 87% em 2032, e tendo como ponto de partida a taxa de urbanização apresentada pelo IBGE no Censo de 2010 e suas estimativas para 2011 e 2012. Assim, projetou-se um crescimento uniforme da taxa de urbanização, conforme apresentada na tabela anterior. Esta estimativa da taxa de urbanização foi utilizada para estimar a população urbana do Município.

9.5 Estimativa de Geração dos Resíduos Sólidos

A estimativa da geração de resíduos foi elaborada com base na estimativa de crescimento populacional apresentada acima, considerando a população urbana do município, para o período compreendido entre 2013 e 2032 (ou para os próximos 20 anos), horizonte de construção deste Plano. Ressalta-se a necessidade de atualização dessa estimativa de geração quando for feita a revisão do Plano, com base na atualização da estimativa populacional.

Quanto à geração *per capita* de resíduos sólidos, considerou-se o valor atual (0,639 kg/hab./dia) como ponto de partida e para os primeiros 5 anos de aplicação deste Plano, e uma ligeira redução para os próximos 20 anos (até atingir uma geração *per capita* de 0,626 kg/hab./dia), tendo em vista as ações de diminuição da geração de resíduos sólidos previstas neste PMGIRS. A redução prevista está em conformidade com as metas de redução que serão apresentadas posteriormente, em tópico específico, com maiores detalhes. A estimativa de geração anual de resíduos é apresentada a seguir, já incluídas as metas de redução a partir do sexto ano de aplicação do Plano.

Tabela 12. Estimativa da geração anual de resíduos para os próximos 20 anos, com metas de redução.

Taxa de Geração Per Capita de Resíduos Sólidos (2010):		kg/hab./dia									
Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
População	2.019	2.035	2.051	2.066	2.081	2.096	2.110	2.125	2.139	2.152	

Urbana										
Quantidade de Resíduos Gerados (kg/ano)	470.90 1	474.63 3	478.36 5	481.86 4	485.36 2	488.20 9	490.81 4	493.64 2	496.22 9	498.57 6
Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
População Urbana	2.166	2.170	2.192	2.205	2.218	2.230	2.243	2.255	2.268	2.280
Quantidade de Resíduos Gerados (kg/ano)	501.14 6	503.47 6	505.79 8	508.11 2	510.41 8	512.48 6	514.77 6	516.82 9	519.10 3	521.14 0

A redução da taxa de geração de resíduos proposta foi de 2% até o ano de 2032. Embora pouco expressivo, este valor serve como meta inicial para que a Prefeitura Municipal possa preparar a aplicação das ações propostas. Caso, durante os primeiros anos de aplicação das medidas propostas, o município consiga atingir com facilidade este percentual de redução, metas mais elevadas poderão ser propostas na próxima revisão do Plano, de modo que as novas metas representem melhor a capacidade do município de reduzir a quantidade de resíduos gerados. A título de comparação, a tabela a seguir mostra a quantidade de resíduos gerados anualmente nos próximos 20 anos, caso a atual taxa de geração seja mantida.

Tabela 13. Estimativa da geração anual de resíduos para os próximos 20 anos, sem metas de redução.

Ano	Taxa de Geração Per Capita de Resíduos Sólidos (2012):									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
População Urbana	2.019	2.035	2.051	2.066	2.081	2.096	2.110	2.125	2.139	2.152
Quantidade de Resíduos Gerados (kg/ano)	470.901	474.633	478.365	481.864	485.362	488.861	492.126	495.624	498.890	501.922
Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
População Urbana	2.166	2.179	2.192	2.205	2.218	2.230	2.243	2.255	2.268	2.280
Quantidade de Resíduos Gerados (kg/ano)	505.187	508.219	511.251	514.283	517.315	520.114	523.146	525.945	528.977	531.776

Observa-se que com a aplicação das metas de redução, ao final do período de 20 anos, a quantidade de resíduos gerada seria reduzida em aproximadamente 82,885 t. É notável, portanto, a grande importância das metas de redução, mesmo que com valores pouco expressivos.

5.6 Metodologia de Implantação

A implantação deste Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá ser feita em três etapas sucessivas, com as características apresentadas a seguir.

Quadro 4. Etapas de implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Município de Fortaleza do Taboão.

<p>1ª) Preparação para as Ações do Plano</p>	<p>Preparação da comunidade e dos órgãos da administração pública para a efetivação das medidas do Plano.</p>	<p>Apresentar o Plano e suas proposições à comunidade, de modo que o maior número de pessoas o conheça e se sintam convidados a participar dele. Oportunidade de negócios e ações de educação ambiental.</p>	<p>Fazer com que haja uma efetiva sensibilização e mobilização de toda a comunidade para participar das ações do Plano e cumprir suas proposições.</p>	<p>Imediatamente após a aprovação do PMGIRS</p>	<p>1 ano após a aprovação do PMGIRS</p>
<p>2ª) Coleta Seletiva e Cooperativa de Catadores</p>	<p>Separação dos resíduos feita pelos geradores segundo os critérios estabelecidos pelo Plano. Implantação de Cooperativa de Catadores de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis.</p>	<p>Fonte de emprego e renda. Diminui volume de material destinado para aterros. Maior participação da sociedade na gestão dos resíduos sólidos. Diminuição de gastos com transporte dos resíduos. Oportunidade de negócios e ações de educação ambiental. Diminuição do volume de material destinado para aterros.</p>	<p>Maior custo de capacitação e treinamento. Desperdício de recursos, caso o planejamento e a execução não sejam realizados corretamente. Não capacitação dos funcionários pode inviabilizar as atividades. Dificuldade locacional.</p>	<p>Logo após a aprovação do PMGIRS</p>	<p>2 anos após a aprovação do PMGIRS</p>
<p>3ª) Compostagem</p>	<p>Implantação de Compostagem para os resíduos orgânicos domiciliares.</p>	<p>Diminui a emissão de gases de efeito estufa. Fornecimento de composto de baixo custo para utilização em hortas particulares ou comunitárias.</p>	<p>Custo para treinamento, capacitação infraestrutura e equipamentos; A ausência de esforços por parte da comunidade poderá acarretar no desperdício de recursos.</p>	<p>Logo após a aprovação do PMGIRS</p>	<p>2 anos após a aprovação do PMGIRS</p>

Na primeira etapa de implantação, deverão ser estruturadas as ações de apresentação e divulgação do Plano à comunidade, a estruturação do programa e as primeiras ações de educação ambiental. Nesta etapa deverão ainda ser produzidos dados quantitativos e qualitativos referentes ao gerenciamento dos resíduos no município, como geração *per capita*, volume e massa dos resíduos produzidos, principais unidades geradoras, levantamento e cadastramento dos catadores, percentual da população atendida, entre outras ações.

O município deverá preocupar com a captação e alocação de recursos financeiros para a instalação da infraestrutura necessária para que se concebam as próximas ações do plano, de acordo com a solução que escolher (isolada ou em consórcio), destacando-se: a coleta seletiva e a compostagem. O fim desta primeira etapa não deverá ultrapassar o período de quatro anos, contados a partir da aprovação do Plano.

Na segunda etapa, após a primeira revisão do Plano, com as informações levantadas durante o período de duração da primeira etapa, deverá ser feita a estimativa de geração de resíduos. Espera-se que, durante esse período, as ações de educação ambiental e apresentação e divulgação do Plano, bem como as primeiras medidas estruturadoras, consigam fazer com que pelo menos a totalidade da população urbana do município passe a ser atendida com os serviços de coleta dos resíduos e que a população passe a destinar corretamente seus resíduos, cessando as ações de queima e enterramento dos mesmos.

Com isso, espera-se que as informações levantadas na etapa anterior possam apresentar a realidade do município e servir de subsídio para a formulação dos projetos do centro de triagem e do pátio de compostagem. As estratégias para a implantação inicial da coleta seletiva no município também deverão ser planejadas nesta etapa. O fim da segunda etapa não deverá ultrapassar o período de seis anos, contados a partir da aprovação do Plano.

Na terceira etapa, deverão ser cadastrados os catadores do município e formalizada a sua cooperativa ou associação. Deverão ainda entrar em operação o Centro de Triagem e o Pátio de Compostagem, de acordo com a estratégia adotada pelo município para a implantação inicial da coleta seletiva e a participação ou não em consórcio público. O fim da terceira etapa não deverá ultrapassar o período de oito anos, contados a partir da aprovação do Plano.

Tendo em vista a implantação do Plano nas etapas apresentadas, os procedimentos relacionados à segregação, coleta, transporte, tratamento e disposição final serão descritos em tópicos específicos, distintamente para cada etapa. Salienta-se que a gestão municipal poderá fazer adequações da metodologia de implantação, visando adequá-la melhor à sua realidade, desde que busque atender aos prazos estabelecidos. Deverá ainda buscar o aprimoramento do sistema continuamente, a fim de fazer com que o mesmo atenda da melhor forma possível ao município.

9.6.1 Estruturas para o Aproveitamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

9.6.1.1 Triagem e Tratamento

A implantação de coleta seletiva no Município de Fortaleza do Tabocão, implica em se ter um local para a realização da triagem dos materiais coletados, uma vez que, inicialmente, a depender da estratégia de implantação inicial da coleta seletiva, nem todos os resíduos poderão estar separados por classes específicas. Necessita-se, ainda, de área adequada para se fazer a compostagem dos resíduos de poda, jardinagem e capina e dos resíduos orgânicos domésticos.

Propõe-se ao Município a implantação e operação de Centro de Triagem, Coleta Especial, Compostagem e criação de cooperativas de catadores, para reunir em um só local todas essas atividades, através de Consórcio Intermunicipal, o que facilitará a obtenção de recursos junto aos Governos Estadual e Federal.

As iniciativas para a implantação do Centro deverão ocorrer desde o início da vigência do Plano, porém só iniciando sua operação efetiva após a implantação da coleta seletiva prevista.

O Centro poderá ser utilizado ainda para ações de educação ambiental, havendo um cronograma para visita de turmas escolares e servir, ainda, para a instalação do departamento responsável pela gestão dos resíduos no Município.

Para que se possam desenvolver as atividades descritas, o Centro de Triagem deverá ser ordenado com as seguintes estruturas:

- ✓ Galpão para triagem.
- ✓ Pátio de compostagem.
- ✓ Depósito de composto pronto.
- ✓ Estrutura de alvenaria e cobertura para escritório, salas de treinamento, vestiário e banheiros.
- ✓ Sistema de tratamento de efluentes líquidos.

O Centro de Triagem poderá consistir em um galpão pré-moldado com cobertura de telhas metálicas onde deverá ser feita a seleção dos Resíduos Recicláveis. O pátio para a compostagem deve observar as exigências para tal atividade, como a impermeabilização do solo e a declividade do terreno, que deverá ser tal que permita que o líquido que sai das leiras não acumule na área, e seja direcionado até o sistema de tratamento. Em um depósito coberto, o composto produzido será armazenado, protegido de agentes naturais.

Busca-se com este procedimento, a redução do volume de resíduos, estabilização de toda a matéria orgânica produzida e geração de composto utilizável em hortas e jardins. Se o local não for servido por rede de coleta de esgoto, o local deverá conter um sistema de tratamento para os efluentes líquidos produzidos.

A seguir pode-se ver um exemplo de Centro de Triagem implantado no Município de Lajeado - TO.



Foto 23. Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Galpão de Triagem dos Resíduos Sólidos.

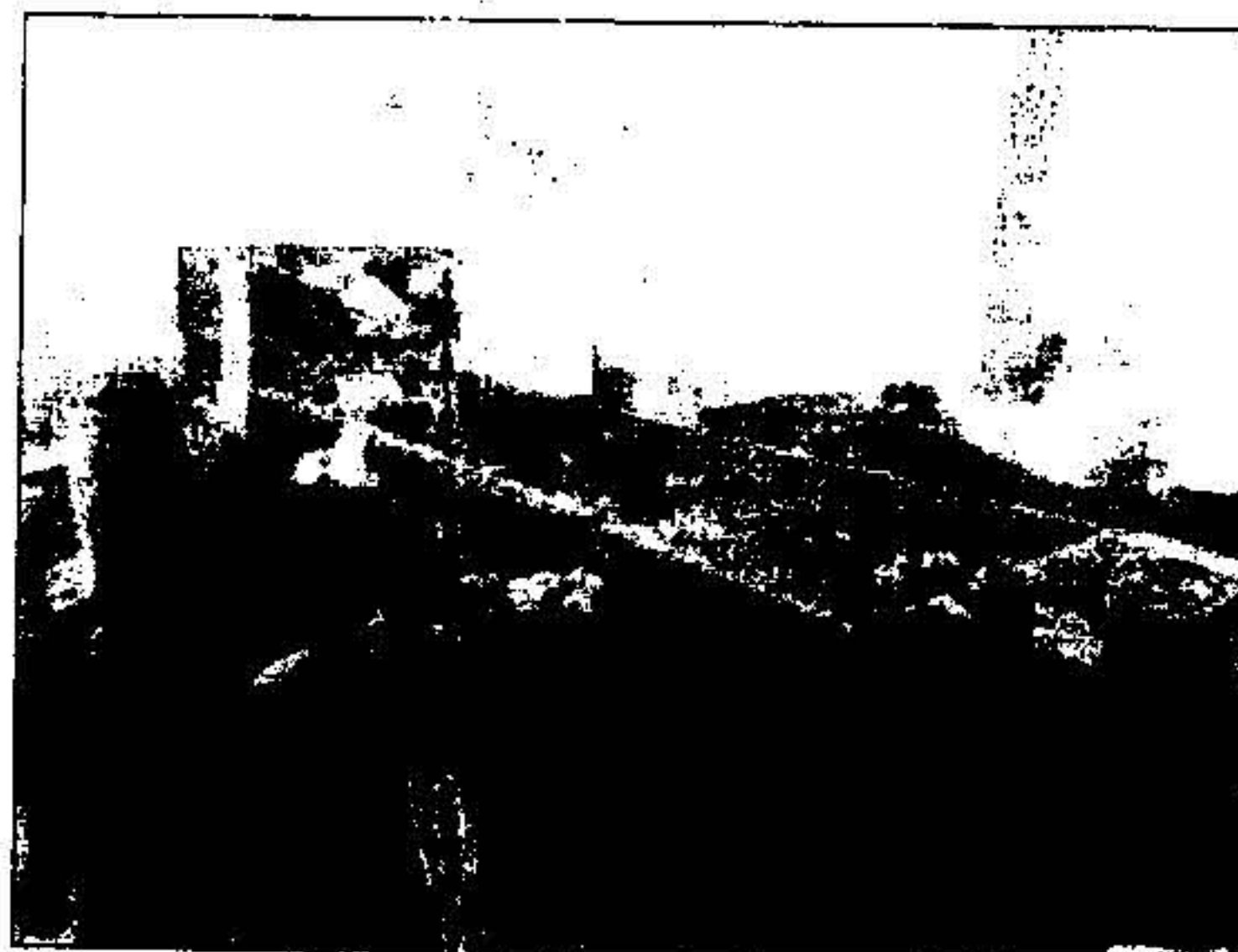


Foto 24. Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Esteira para segregação dos Resíduos Sólidos.

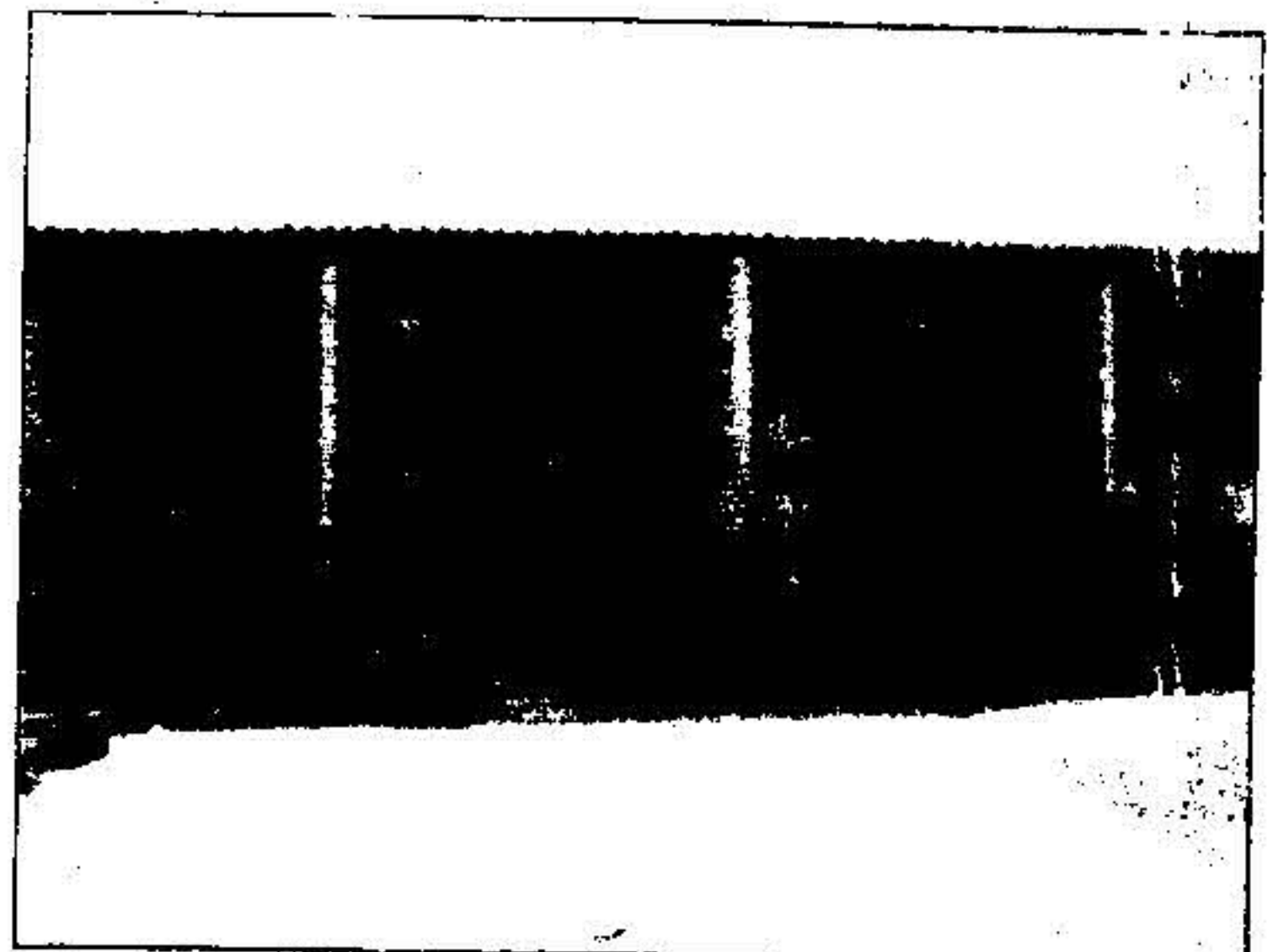


Foto 25. Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Depósito de resíduos recicláveis separados.

9.6.1.2 Aterro Sanitário

Os resíduos domiciliares não passíveis de reciclagem, reutilização e logística reversa e os Resíduos de Serviços de Saúde deverão ter como destinação a disposição em Aterro Sanitário, que deve estar de acordo com a Resolução CONAMA Nº 404/2008, a qual estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos, NBR 13.896/1997 (Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação) e NBR 15.849/2010 (Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento).

O Município de Fortaleza do Tabocão não possui um Aterro Sanitário como citado anteriormente. Nesse sentido devem ser seguidos no ato da implantação e durante a operação do mesmo, alguns fatores e procedimentos deverão ser levados em consideração:

- ✓ *Ao final de cada dia, os rejeitos deverão ser recobertos por solo removido pela escavação da vala ou outro material inerte.*
- ✓ *Os resíduos espalhados durante o turno de atividades deverão ser recolhidos ao final do mesmo período;*
- ✓ *A área deverá contar com sinalização abundante;*
- ✓ *Caminhões "Limpa Fossa" não poderão despejar dejetos no local;*
- ✓ *Técnicas para a proteção dos taludes das valas contra a erosão deverão ser adotadas;*

Seguem ainda algumas recomendações específicas para a instalação e operação do Aterro Sanitário.

9.6.1.2.1 Localização

- ✓ *Para a implantação do Aterro Sanitário, o local do mesmo deverá ser aceito pela comunidade e a escolha da área mais adequada deverá ser realizada por Audiência Pública.*
- ✓ *À distância para qualquer núcleo populacional deverá ser superior a 500 metros e, para qualquer curso d'água, essa distância deverá ser superior a 200 metros.*

- ✓ A instalação do empreendimento deverá observar zoneamentos que tiverem sido feitos para a região, considerando suas recomendações e restrições.
- ✓ É preferível que o local não possua limitação de espaço, tendo em vista eventuais necessidades de expansões e prevendo vida útil de 20 anos ou, caso não seja possível, de no mínimo 15 anos.
- ✓ A declividade da área deverá ser superior a 1% e inferior a 30%.
- ✓ As vias de acesso ao aterro deverão apresentar boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas.
- ✓ A área escolhida deverá, de preferência, estar situada fora de qualquer Área de Segurança Portuária, conforme previsto na Resolução do CONAMA Nº 04/1995. Caso não seja possível, medidas preventivas deverão ser tomadas para compatibilizar as duas atividades, sem oferecer riscos à aviação.

9.6.1.2.2 Isolamento, Sinalização e Acessos Internos

- ✓ A área do aterro deverá ser cercada, preferencialmente com alambrado, e implantação de cerca viva.
- ✓ Deverá ter portão com controle de acesso. É recomendável a implantação de guarita, mas, pode-se optar por portão mantido permanentemente trancado, sendo que a chave deverá ficar com a equipe de coleta e departamento específico da Prefeitura.
- ✓ Recomenda-se também a sinalização interna indicando as valas para resíduos da coleta doméstica, vala para resíduos de serviços de saúde, além de outras sinalizações informativas e de advertência.
- ✓ Os acessos internos deverão apresentar as melhores condições possíveis durante todo o ano;

9.6.1.2.3 Monitoramento da Água Subterrânea

- ✓ Recomenda-se a instalação de poços de monitoramento em conformidade com as normas técnicas vigentes;

9.6.1.2.4 Impermeabilização do Aterro, Drenagem, Tratamento do Chorume e Emissões Gasosas

- ✓ A implantação de camadas de impermeabilização somente é necessária quando as condições hidrogeológicas do local escolhido não atenderem as especificações definidas na NBR 13.896/1997. Também por este fator e para reduzir custos, é preferível que a área de instalação do aterro esteja localizada em terreno com solo argiloso.
- ✓ Dever-se-á projetar, implantar e operar sistema de drenagem pluvial capaz de suportar uma chuva de pico mínimo de 5 anos, com inspeção e manutenção regular. A eficácia do sistema de drenagem pluvial é imprescindível para o controle ambiental e a redução de custos na operação do aterro, pois, com este sistema evitam-se erosões, desestabilização dos taludes das valas e reduz-se a geração de chorume.
- ✓ Recomenda-se a instalação de um sistema que realize a captação do gás gerado no processo de decomposição dentro das valas. Ressalta-se que, dada a pequena

quantidade de resíduos, este sistema pode ser simplificado, com simples canalização central.

O Aterro Sanitário deverá possuir valas específicas para os Resíduos de Serviços de Saúde, que deverão atender além das recomendações já citadas, às que seguem:

- ✓ Vala de menores dimensões, devido à menor proporção da geração dos Resíduos de Serviços de Saúde em comparação com os demais resíduos, com largura de 1,5 a 3 metros e comprimento proporcional à quantidade de resíduos gerados;
- ✓ Disposição dos resíduos diretamente no fundo da vala;
- ✓ Não compactação dos resíduos, para evitar o rompimento dos sacos utilizados no acondicionamento;
- ✓ Maior atenção quanto à impermeabilização da base, com utilização preferencial de geomembranas;
- ✓ Recobrimento parcial e/ou final, com camada de solo de 20 cm a 60 cm, respectivamente, podendo ser utilizado para isso o material proveniente da escavação da própria vala;

Os resíduos devem ser recobertos sempre após a disposição no solo, sendo que, diferentemente dos resíduos domiciliares, é recomendada a cobertura imediata com material inerte.

A prática de queima dos resíduos de serviços de saúde não é prevista na legislação e deve ser rigorosamente proibida. Dessa forma, a queima realizada em valas, fornos ou outras estruturas simplificadas, não são considerados um sistema de tratamento.

No entanto, existem procedimentos adequados que utilizam altas temperaturas para descaracterização e conseqüente tratamento deste tipo de resíduo. Porém, estes tipos de tratamento devem possuir licenciamento próprio e seguir os critérios e procedimentos da Resolução CONAMA Nº 316/2002.

9.7 Procedimentos para Resíduos Domiciliares

Os procedimentos descritos neste tópico são aplicáveis aos resíduos domiciliares e aos equiparados a estes.

9.7.1 Primeira Etapa

9.7.1.1 Segregação

Na 1ª etapa de implantação do Plano, os resíduos coletados não sofrerão segregação, sendo descartados de maneira conjunta. É importante ressaltar que esse procedimento só ocorrerá enquanto a coleta seletiva não for implantada pelo Poder Público Municipal. A partir de então, será feita a segregação dos resíduos na fonte, conforme os procedimentos descritos no tópico seguinte.

9.7.1.2 Acondicionamento

Enquanto não tiver sido implantada a coleta seletiva, os resíduos domiciliares poderão ser acondicionados em sacolas plásticas de supermercado ou em outros, indistintamente.

9.7.1.3 Disposição para Coleta Pública

Os resíduos deverão ser dispostos para coleta pouco tempo antes da passagem do veículo coletor, sendo que, quando não for possível esta prática pelo gerador, deverão ser implantados às suas expensas cuidados adicionais a fim de evitar o reviramento dos resíduos por animais e a exposição dos resíduos pela ação do vento e chuva. Esses cuidados adicionais poderão ser, por exemplo, a construção de lixeiras ou aquisição de contentores.

9.7.1.4 Coleta e Transporte

Sugere-se que a coleta seja feita porta a porta, pelo menos três vezes por semana com o uso do caminhão compactador no período diurno.

Quadro 5. Sugestão para dias de coleta dos Resíduos Domiciliares na 1ª etapa.

X	-	X	-	X	-
---	---	---	---	---	---

9.7.1.5 Destinação Final

Enquanto não houver coleta seletiva implantada, os Resíduos Domésticos coletados pelo poder público serão destinados ao Aterro Sanitário do Município.

9.7.2 Segunda e Terceira Etapas

9.7.2.1 Segregação

A partir da 2ª e da 3ª etapa, os resíduos sólidos domiciliares deverão ser segregados em classes distintas, ressaltando-se que esse procedimento será exigido da população quando o Poder Público Municipal tiver implantado as medidas necessárias para que ocorra a coleta seletiva, transporte, triagem, tratamento e disposição final segundo as características de cada tipo de resíduo.

Os resíduos domiciliares deverão ser separados nas seguintes classes:

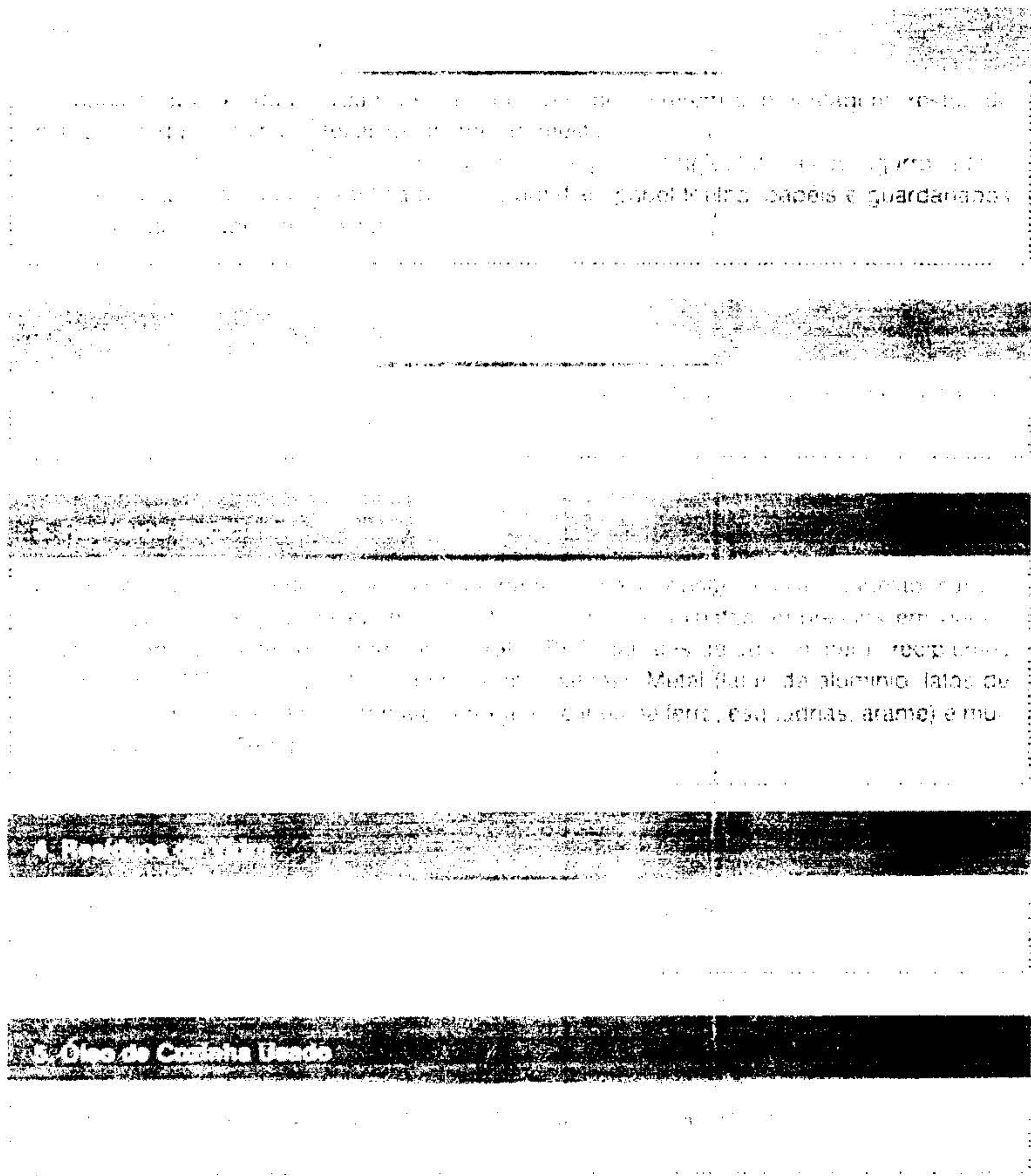


Figura 22. Classes de segregação dos Resíduos Domiciliares na 2ª e 3ª etapas.

Os Resíduos de Vidro também são recicláveis, porém serão tratados separadamente das demais classes de Resíduos Recicláveis por apresentarem características de serem perfurocortantes.

Ressalta-se que em um primeiro momento, a população deverá ser instruída a destinar como Resíduos Recicláveis todos os resíduos de papel, papelão, plástico e metal. Porém, alguns desses resíduos não são passíveis de reciclagem, por serem constituídos por partes de materiais não-recicláveis, sendo separados como rejeitos no momento da triagem dos resíduos.