

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

**RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
A REALIDADE NOS CANTEIROS DE OBRA
NA CIDADE DE TERESINA**

Izaura Pereira Farias

Rio Claro - SP

2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: A REALIDADE NOS CANTEIROS DE OBRA NA CIDADE DE TERESINA, PI

Izaura Pereira Farias

Dissertação de Mestrado apresentada
ante o Curso de Pós – Graduação
em Geografia - Área de Concentração
em Organização do Espaço, para
obtenção do Título de Mestre em
Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Manuel Baldomero Rolando Berríos Godoy

Rio Claro - SP

2010

Farias, Izaura Pereira

F224r Resíduos sólidos na construção civil : a realidade nos canteiros de obra, na cidade de Teresina, Pi / Izaura Pereira Farias. – Rio Claro, SP, 2010.
134f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista
Instituto de Geociência e Ciências Exatas – Curso de Pós-graduação em
Geografia – Área de concentração em Organização do Espaço, 2010.

Orientador : Prof. Dr. Manuel Baldomero Rolando Berríos Godoy

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Manuel Baldomero Rolando Berríos Godoy

Prof. Dr. Antonio Carlos Tavares

Prof^a. Dr^a. Tânia Maria de Campos Leite

aluna

Rio Claro, 29 de abril de 2010.

Resultado: _____

Dedico este trabalho ao meu marido Rui
e a meus três filhos Alexandre,
André e Rodrigo que sempre
estarão presentes
em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar as condições físicas e intelectuais para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Manuel Baldomero Rolando Berríos Godoy, pela orientação e apoio na execução desse trabalho, pois, quando solicitado, foi sempre generoso ao dividir comigo seus profundos conhecimentos e sua larga experiência.

Ao meu querido marido Rui Farias, e a meus filhos, Alexandre Farias, André Farias e Rodrigo Farias, por existirem e estarem sempre ao meu lado, dando a necessária contribuição quando solicitados.

A minha querida irmã, Abigail Lechópier e a Christian Lechópier, seu esposo, pelo precioso tempo que disponibilizaram ao me ajudarem nas pesquisas bibliográficas.

Ao Instituto Federal do Piauí, na pessoa do Reitor Francisco das Chagas Santana, que proporcionou as condições para a realização deste mestrado.

À Prof^a Dr^a Sílvia Aparecida Guarniéri Ortigoza, coordenadora do Programa de Pós-Graduação da UNESP- Rio Claro, pelo apoio recebido.

À Prof^a Dr^a Artemária Coelho de Andrade, minha co-orientadora voluntária, pela valiosa contribuição dada ao logo dessa jornada.

Ao Msc. Geraldo José de Oliveira, Prof. de Estatística do Instituto Federal do Piauí, pelo interesse em me ajudar na tabulação dos dados.

Ao Msc. João Pedro de Sousa Ribeiro Filho, Prof. de Português do Instituto Federal do Piauí, pela revisão ortográfica deste trabalho.

À Profª Drª Valdira de Caldas Brito Vieira, Pró-Reitora de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal do Piauí, pela disponibilidade em me ajudar, assim como em me liberar do trabalho, em todas as vezes que necessitei me ausentar, para fazer as pesquisas de campo.

A Carlos Bezerra Braga Filho, aluno do Instituto Federal do Piauí, que dispensou várias horas do seu escasso tempo, auxiliando-me na elaboração das tabelas, quadros, gráficos e figuras que compõem este trabalho.

Aos colegas de turma, pela amizade e apoio recebidos durante esses dois anos.

E por fim, aos meus pais, ambos falecidos, pelo exemplo de retidão, ética e amor demonstrados durante os cinquenta anos de casados, pois, só a morte foi capaz de separá-los.

*“O que ocorrer com a terra, recairá sobre os filhos da terra.
Há uma ligação em tudo. [...]
Onde está o arvoredo? Desapareceu.
Onde está a águia? Desapareceu.
É o final da vida e o início da sobrevivência.”
(Carta do Chefe Seattle em 1854 ao Presidente dos Estados Unidos)*

SUMÁRIO

ÍNDICE	10
LISTA DE SIGLAS	13
ÍNDICE DE TABELAS	16
ÍNDICE DE FIGURAS	17
RESUMO.....	20
ABSTRACT	21
APRESENTAÇÃO – ESTRUTURA DO TRABALHO	20
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	21
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
CAPÍTULO 3 – PANORAMA DA PROBLEMÁTICA DOS RCD.....	52
CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: TERESINA, PI.....	71
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS DA PESQUISA.....	90
CAPÍTULO 6 – ESTUDO DE CASO: CONSTRUTORAS QUE GERENCIAM SEUS RESÍDUOS.....	107
CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	133
GLOSSÁRIO	135
APÊNDICE	138
ANEXOS	145

ÍNDICE

ÍNDICE	10
LISTA DE SIGLAS	13
ÍNDICE DE TABELAS	16
ÍNDICE DE FIGURAS	17
RESUMO.....	20
ABSTRACT	21
APRESENTAÇÃO – ESTRUTURA DO TRABALHO	20
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	21
1.1 Contextualização.....	21
1.2 Objetivos	24
1.2.1 Objetivo Geral	24
1.2.2 Objetivos Específicos	24
1.3 Procedimentos Metodológicos	24
1.3.1 População da Pesquisa.....	25
1.3.2 Instrumento de Coleta de Dados.....	27
1.3.3 Coleta de Dados.....	27
1.3.4 Técnicas de Análise	28
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1 Impacto Ambiental.....	30
2.2 O Desenvolvimento Sustentável	32
2.2.1 Desenvolvimento Sustentável na Construção Civil	36
2.3 A Geração de Resíduos	37
2.3.1 Os Resíduos de Construção e Demolição - RCD.....	38
2.4 A Reciclagem dos Resíduos de Construção e Demolição - RCD	40
2.4.1 Campo de Aplicação do RCD Reciclado	42
2.5 Políticas de Gestão para os Resíduos da Construção Civil	46
CAPÍTULO 3 – PANORAMA DA PROBLEMÁTICA DOS RCD.....	52
3.1 Panorama na Comunidade Européia	52
3.2 Panorama em Alguns Municípios Brasileiros	55
3.2.1 Belo Horizonte	55

3.2.2 Curitiba	57
3.2.3 Salvador	57
3.2.4 São Paulo	61
3.2.5 Recife	64
3.2.6 Fortaleza	66
3.2.7 Rio de Janeiro	68
3.2.8 Teresina	69
CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: TERESINA, PI.....	71
4.1 Desenvolvimento Histórico	71
4.2 A Cidade.....	74
4.3 Características Geográficas	74
4.3.1 Situação Geográfica	74
4.3.2 Localização	75
4.3.3 Limites Municipais	75
4.3.4 População	75
4.4 Características Fisiográficas	77
4.4.1 Cobertura Vegetal	77
4.4.2 Precipitação.....	80
4.4.3 Evaporação e Umidade do Ar	80
4.4.4 Principais Rios e Lagoas	81
4.4.4.1 Rios	81
4.4.4.2 Lagoas.....	82
4.4.5 Temperatura.....	82
4.4.6 Clima	83
4.4.7 Geologia	84
4.5 O Espaço Urbano de Teresina	84
4.6 Aspectos Sócio-Econômicos	88
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS DA PESQUISA	90
5.1 Interpretação dos Questionários Aplicados	90
5.1.1 Questionário 1 - Caracterização da Construtora	91
5.1.2 Questionário 2 - Situação das Construtoras com Relação à Resolução CONAMA 307/02.....	95
5.2. O Sistema de Transporte de RCD em Teresina.....	103

5.2.1 Transportadoras de RCD que Atuam em Teresina	104
CAPÍTULO 6 – ESTUDO DE CASO: CONSTRUTORAS QUE GERENCIAM SEUS RESÍDUOS.....	107
6.1 Estudo de Caso: Construtoras que Gerenciam seus Resíduos	107
6.1.1 Construtora “A”	107
6.1.2 Construtora “B”	115
6.1.3 Construtora “C”	118
CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	133
GLOSSÁRIO	135
APÊNDICE	138
ANEXOS	145

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACI – Agência Católica de Informações

ATTs – Áreas de Transbordo e Triagem

BDE – Bases de Descarte de Entulho

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

CEF – Caixa Econômica Federal

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo

CIB – International Council for Research and Innovation in Building and Construction

CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COSEMAC – Conselho Municipal do Meio Ambiente

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CREA-PI – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Piauí

DLU – Departamento de Limpeza Urbana de Recife

DOU – Diário Oficial da União

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENCE – Escola Nacional de Ciências Estatísticas

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente

FIEC – Federação das Indústrias do Estado do Ceará

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFEN – Instituto Francês do Meio Ambiente

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ISO – International Organization for Standardization

LIMPURB – Empresa de Limpeza Urbana de Salvador

LIMPURB – Empresa de Limpeza Urbana de São Paulo

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MRH – Microrregião Homogênea

MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos

OAB – Ordem dos Advogados do Brasil

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

PBPQ-H – Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat

PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho

PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional

PDE – Postos de Descarte de Entulho

PDLI – Plano de Desenvolvimento Local Integrado

I PET – Primeiro Plano Estrutural de Teresina

II PET – Segundo Plano Estrutural de Teresina

PGRCC – Programas de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PIB – Produto Interno Bruto

PMT – Prefeitura Municipal de Teresina

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RCC – Resíduos da Construção Civil

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

RMS – Região Metropolitana de Salvador

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SADCT – Superintendência ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado da Bahia

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEMAM – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SEMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano
SEMAR – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí
SEMPLAN – Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação
SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Estado do Piauí
SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI – Serviço Social da Indústria
SIERESP – Sindicato das Empresas Removedoras de Entulho de São Paulo
SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil
SIQ - Construtoras – Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras
SLU – Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte
SUS – Sistema Único de Saúde
UE – União Européia
UFBA – Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR – Universidade Federal do Paraná
UPE – Universidade de Pernambuco
URPVs – Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes
USP – Universidade de São Paulo

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Prazos estabelecidos pela Resolução CONAMA 307/02	49
Tabela 3.1 - Composição dos resíduos na Comunidade Européia (em milhões de toneladas).....	53
Tabela 3.2 - Participação do entulho na massa de resíduos recebidos diariamente pela Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) de Belo Horizonte (Ton./dia)	55
Tabela 3.3 - Variação anual das quantidades de RCD coletas na cidade de Salvador e comparativo com os resíduos urbanos.....	61
Tabela 5.1 - Avaliação da capacidade instalada das transportadoras de RCD.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Limpeza assistemática executada pela PMT no bairro Horto Florestal.	23
Figura 1.2 – Descarte irregular de RCD no bairro Morada do Sol.....	23
Figura 2.1 – Usina de reciclagem de RCD em Curitiba	43
Figura 2.2 – Pavimentação de vias com agregados reciclados.....	44
na Cidade de Belo Horizonte.....	44
Figura 2.3 – Areia reciclada.....	45
Figura 2.4 – Brita reciclada.....	45
Figura 2.5 – Produção de meios-fios com agregado	45
reciclado na cidade de Curitiba	45
Figura 2.6 – Utilização do agregado reciclado para	46
execução de serviços - Usina de reciclagem em Curitiba	46
Figura 3.1 – Percentual de reciclagem dos resíduos das obras públicas.....	54
Figura 3.2 – Guarita do PDE da Boca do Rio - Salvador	60
Figura 3.3 – Caçambas estacionárias – Salvador	60
Figura 3.4 – PDE em abandono - Salvador.....	60
Figura 3.5 – Deposição irregular em São Paulo.....	62
Figura 3.6 – Ecoponto	63
Figura 3.7 – Aterro Controlado da Muribeca	65
Figura 3.8 – Blocos executados com material reciclado	68
Figura 3.9 – Descarte irregular de RCD no bairro M. do Sol.....	70
Figura 3.10 – Av. Elias João Tajra, bairro Nossa Senhora de Fátima.....	70
Figura 4.1 – Margem do rio Poti na cidade de Teresina.....	71
Figura 4.2 – Marco Zero de Teresina	73
Figura 4.3 – Teresina	74
Figura 4.4 – Área urbana de Teresina e seus limites	76
Figura 4.5 – Parque do Acarape	78
Figura 5.6 – Parque do Caneleiro	78
Figura 4.7 – Parque da Cidade	79
Figura 4.8 – Floresta Fossil.....	79
Figura 4.9 – Parque Zoobotânico	79

Figura 4.10 – Parque Ambiental Poti I.....	79
Figura 4.11 – Precipitação média anual	80
Figura 4.12 – Evaporação e Umidade.....	80
Figura 4.13 – Vista aérea do rio Poti	81
Figura 4.14 – Vista aérea do Delta do Parnaíba	82
Figura 4.15 – Temperetura mínima média anual.....	83
Figura 4.16 – Temperetura máxima média anual.....	83
Figura 4.17 – Regiões Administrativas de Teresina	87
Figura 5.1 – Porte da construtora.....	91
Figura 5.2 – Área de atuação	92
Figura 5.3 – Quantidade de obras no período 2005 a 2007	93
Figura 5.4 – Total de área construída nos anos de 2005, 2006 e 2007	94
Figura 5.5 – Padrão de Construção	95
Figura 5.6 – Quanto à resolução do CONAMA 307/02	96
Figura 5.7 – A construtora tem algum programa de redução de	97
desperdício implantado nas obras?.....	97
Figura 5.8 – De que maneira é feita a remoção do entulho?	98
Figura 5.9 – Descarte irregular de entulho em terreno baldio	99
Figura 5.10 – Descarte irregular de entulho em via pública	99
Figura 5.11 – A construtora controla o volume/peso de entulho	100
gerado nas suas obras?.....	100
Figura 5.12 – A construtora conhece o destino final do entulho.....	101
gerado nas obras?	101
Figura 5.13 – A construtora faz algum tipo de coleta seletiva	101
nas obras?.....	101
Figura 5.14 – Construtoras que fazem a coleta seletiva nas obras.....	102
Figura 5.15 – Obra na cidade de Teresina onde se verifica a	103
descontinuidade das operações de segregação dos RCD.....	103
Figura 6.1 – Operário cultivando hortaliças	108
Figura 6.2 – Operário engraxando sua bota.....	109
Figura 6.3 – Operários recebendo cestas básicas	110
Figura 6.4 – Operários se exercitando	110
Figura 6.5 – Bombona com diversos materiais	111

Figura 6.6 – Baias com material em excesso e mistura de materiais.....	112
Figura 6.7 – Materiais espalhados em locais inadequados.....	112
Figura 6.8 – Desorganização e material acumulado fora dos recipientes	113
Figura 6.9 – Uso correto da bombonas	113
Figura 6.10 – Resíduos gerados com a aplicação	114
de gesso como revestimento de paredes.....	114
Figura 6.11 – Pavimento limpo.....	114
Figura 6.12 – Latas de tinta e tijolos.....	114
Figura 6.13 – Segregação do lixo orgânico, plástico e papel	116
Figura 6.14 – RCD gerado nas obras.....	116
Figura 6.15 – Segregação de sacos de cimento e madeira	117
Figura 6.16 – Recipientes para a coleta seletiva de resíduos	117
Figura 6.17– Recipientes para a coleta seletiva de resíduos	118
Figura 6.18 – Projeto implantado pela Construtora “B”	119
Figura 6.19 – Baias vazias e material espalhado pela obra	119
Figura 6.20 – Palestra sobre gerenciamento de RCD.....	119
Figura 6.21 – Terra vegetal sendo utilizada nas áreas verdes	120
Figura 6.22 – Operários com a camisa do Projeto Reciclando.....	121

RESUMO

Os impactos ambientais provocados pelos mais diversos processos produtivos estão comprometendo o equilíbrio dos ecossistemas. O setor da construção civil contribui sobremaneira na deterioração da qualidade ambiental, visto que por um lado, consome uma significativa parcela dos recursos naturais não-renováveis e por outro, gera a parcela predominante da massa dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades. Esses resíduos, conhecidos como resíduos de construção e demolição (RCD) são gerados em todas as etapas e atividades desenvolvidas em uma obra, sendo frequentemente dispostos de maneira clandestina e irregular. O Conselho Nacional do Meio Ambiente do Brasil, considerando disciplinar as ações referentes à problemática da geração de RCD, estabelece a Resolução CONAMA 307/02, disciplinando as ações dos Municípios e dos grandes geradores, porém a maioria dos Municípios ainda não elaborou o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conseqüentemente, as construtoras, de igual modo, não estão gerenciando corretamente seus resíduos. O presente estudo apresenta a experiência vivenciada por alguns municípios brasileiros com relação ao gerenciamento dos RCD, apresenta também, a necessidade das práticas de redução e da reciclagem dos resíduos e discorre sobre a realidade vivenciada pelas construtoras da cidade de Teresina com relação ao gerenciamento dos RCD, onde é constatado que a maioria das construtoras não aplica as diretrizes da Resolução CONAMA 307/02.

Palavras - chave: Resíduos de Construção e Demolição. Gerenciamento. Construção Civil. Teresina, PI.

ABSTRACT

The environment impacts provoked by the most diverse productive processes are compromising the balance of ecosystems. The sector of the civil construction contributes excessively in the deterioration of the ambient quality, since on the other hand, consumes a significant parcel of the natural resources not-renewed and for another one, it generates the predominant quantity of the mass of the produced urban solid waste in the cities. These residues, known as residues of building and demolition (RCD) are generated in all the stages and activities developed in a workmanship, being frequent made use in clandestine and irregular way. The National Advice of the Environment of Brazil, considering to discipline the referring actions to the problematic one of the RCD generation, establishes Resolution CONAMA 307/02, disciplining the actions of the Cities and the great generators, however the majority of the Cities not yet elaborated the Integrated Plan of Management of Residues of the Civil Construction, therefore, the constructors, equally, is not managing its residues correctly. The present study it presents the experience lived deeply for some Brazilian cities with regard to the management of the RCD, also presents, the necessity of the practical ones of reduction and the recycling of the residues and discourses on the reality lived deeply for the constructors of the city of Teresina with regard to the management of the RCD, where it is evidenced that the majority of the constructors does not apply the lines of direction of Resolution CONAMA 307/02.

Key-words: Residues of Construction and Demolition. Management. Civil Construction. Teresina, PI.

APRESENTAÇÃO – ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta Dissertação foi projetada para ser desenvolvida no período de março de 2008 a fevereiro de 2010. O interesse pelo tema surgiu de questionamentos a respeito do comportamento da Indústria da Construção Civil na cidade de Teresina, em relação à geração e a destinação final dado aos resíduos sólidos provenientes dessa atividade econômica.

A busca por uma gestão correta e a minimização da geração desses resíduos e o não cumprimento da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de nº 307/02, tanto pela Prefeitura de Teresina, quanto pelas construtoras da cidade, despertou o empenho em promover uma discussão sobre esta problemática, que vai muito além das diretrizes estabelecidas pela Resolução, pois, envolve aspectos sócio-econômicos e principalmente ambientais. Portanto, este estudo intitulado “Resíduos Sólidos Na Construção Civil: A Realidade nos Canteiros de Obra na Cidade de Teresina,PI” visa dar uma contribuição e um alerta para as construtoras da cidade e autoridades ambientais, objetivando melhorar, num futuro próximo, a qualidade de vida da população e as condições do meio ambiente.

Este trabalho dividiu-se em 6 (seis) capítulos. O primeiro capítulo apresenta os principais pontos abordados, os objetivos e os procedimentos metodológicos e técnicos. O segundo capítulo destaca a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento da pesquisa. O terceiro descreve a problemática dos resíduos sólidos da construção civil na comunidade europeia e em alguns municípios brasileiros. O quarto refere-se às características da área de estudo. No quinto discorre-se sobre o levantamento dos dados e dos resultados obtidos na pesquisa de campo que embasam toda a pesquisa. O sexto capítulo discute os resultados obtidos pelas construtoras que estão gerenciando seus resíduos. Por fim, apresenta-se as considerações finais.

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A preocupação com os impactos ambientais provocados pelas atividades do homem ao meio ambiente é recente, pois, ao longo da história, a humanidade tem explorado de forma contínua, beirando a irresponsabilidade, os mais variados recursos disponíveis na natureza, numa constante e crescente pressão sobre os recursos naturais, sem se preocupar com as ameaças dessas atividades aos ecossistemas. Estas atividades geram um considerável volume de resíduos, salvo algumas sociedades que tiveram a preocupação por preservar seus escassos recursos, como aconteceu com a agricultura a inca. Este fato vem ocorrendo desde a revolução industrial, quando não existia maior preocupação com o meio ambiente. Porém, a partir deste período e mais recentemente, os sistemas ambientais estão sendo compreendidos de uma forma melhor e mais racional.

Atualmente, a problemática da geração dos mais diversos resíduos produzidos pelos diferentes processos industriais e de outras atividades primárias e terciárias e seus consequentes impactos ambientais está sendo amplamente debatida pela sociedade como um todo, porém, soluções práticas e efetivas estão muito longe de ser efetivamente alcançadas, apesar dos avanços na legislação, na educação e na conscientização ambiental.

O crescimento da população mundial impulsionou de uma forma bem acentuada, a demanda por bens e serviços, entre estes, se ressalta a necessidade de novas construções civis, gerando uma sociedade consumista como jamais acontecera na história. Cortez e Ortigoza (2007, p.20) destacam que:

O ato de consumir trata-se de uma questão fundamental associada à geração de resíduos, ao desperdício e à qualidade de vida. Há uma exploração sem limites dos ecossistemas para dar suporte a uma cultura do objeto: mais infra-estrutura, mais estradas, mais consumo, mais equipamentos, mais mercadorias, mais energia, mais capitais, mais informações, etc.

Constata-se, assim, que o ato de consumir cada vez mais deu um grande impulso ao desenvolvimento tecnológico da indústria e das demais atividades econômicas, gerando uma explosão da criação de novos produtos e disponibilizando novos serviços, cujo uso indiscriminado tem provocado à dilapidação dos recursos naturais e a geração dos mais diversos tipos de resíduos. O modelo atual de desenvolvimento urbano-industrial tem como contrapartida o elevado consumo energético, que incide no problema crescente do aquecimento global, da poluição ambiental das águas, do solo e do ar e, entre outros, na geração e deposição irregular dos resíduos de construção e demolição (RCD).

Como em todos os setores da sociedade, no setor da indústria da construção civil, durante muito tempo, também não havia nenhuma preocupação com a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais não renováveis utilizados na sua cadeia produtiva e, menos ainda, com os custos e prejuízos ocasionados pelo desperdício dos materiais e o destino dado aos resíduos produzidos nessa atividade, pois, apesar da existência de uma política específica, determinada pelo CONAMA, a Resolução CONAMA 307/02 - estabelecendo diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, que entrou em vigor em 02 de janeiro de 2003 - o que se vê, na grande maioria das cidades e no meio rural brasileiro, tanto por parte dos municípios, quanto por parte dos empresários, é o total descumprimento desta Resolução. Nesse contexto, Silva Filho (2005, p.4) alerta os empresários do setor quando ressalta que:

É necessário que os tomadores de decisão na indústria da Construção Civil, passem a se preocupar com os danos ambientais provocados pelos resíduos gerados na execução das obras e a utilizar elementos que reduzam o impacto ambiental. Somente com a adesão do empresariado é possível gerar-se uma política de gestão ambiental, promovendo assim uma mudança de comportamento nos profissionais que lidam do projeto à execução de imóveis.

Apesar da reconhecida importância dessa indústria no cenário sócio-econômico do país, incrementando a geração de emprego e renda, dada a sua capacidade de rapidamente gerar vagas diretas e indiretas no mercado de trabalho, viabilizando a construção de moradias, de estradas, de infra-estrutura entre outras obras civis, ela se tornou, ao mesmo tempo, uma atividade econômica nociva ao meio ambiente, pois o macro complexo da construção civil é um dos maiores

consumidores de matérias-primas naturais, causando outro problema de grande proporção, que consiste na produção de cerca de 50% do peso total dos resíduos sólidos urbanos produzidos diariamente nas cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes (MEDEIROS, 2001).

Em diversos países, porém, inclusive no Brasil, esta realidade começa a mudar. Na nossa realidade, essa transformação se aprecia aos poucos e, com uma morosidade incompatível com a dimensão do problema, os municípios brasileiros estão se adequando à Resolução CONAMA 307/02, e os empresários do setor, através de parcerias com Sindicatos da Construção Civil (SINDUSCON) e outras entidades, estão desenvolvendo vários projetos no intuito da redução, reutilização e reciclagem de RCD, embora os exemplos sejam poucos numerosos; a grande maioria permanece realizando as antigas práticas não recomendáveis.

Nesse contexto, conhecer e analisar a realidade nos canteiros de obras da cidade de Teresina, com relação à geração e gerenciamento de RCD, tornam-se elementos importantes para a definição da Política Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil, que, até a presente data, ainda não se encontra estabelecida nem assimilada no Município, que limita suas ações a “limpezas” assistemáticas, como mostra a Figura 1.1, executadas a pedido de munícipes, que, na maioria das vezes, sentem-se incomodados pelos descartes de RCD em terrenos baldios vizinhos às suas residências (impacto de vizinhança), conforme se observa na Figura 1.2; vale salientar que tais ações não resolvem os problemas gerados por esses resíduos.



Figura 1.1 – Limpeza assistemática executada pela PMT no bairro Horto Florestal

Fonte: Farias, I. 2008



Figura 1.2 – Descarte irregular de RCD no bairro Morada do Sol

Fonte: Farias, I. 2008.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O presente estudo descritivo tem como objetivo geral analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obra na cidade de Teresina e sua destinação final.

1.2.2 Objetivos Específicos

Visando alcançar o objetivo principal desta pesquisa, foram fixadas metas mais concretas a serem alcançadas; assim, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Apresentar um panorama da gestão dos RCD no Brasil;
- Apresentar uma visão geral do comportamento das construtoras pesquisadas em relação ao gerenciamento de resíduos;
- Identificar as construtoras que estão gerenciando seus resíduos;
- Analisar os procedimentos adotados nos canteiros das obras que gerenciam seus resíduos;
- Definir boas práticas para a minimização de resíduos nos canteiros de obras;
- Avaliar as vantagens do correto gerenciamento dos resíduos nos canteiros de obras.

1.3 Procedimentos Metodológicos

Quanto à metodologia empregada, segundo Vergara (apud SILVA FILHO, 2005), uma forma de classificar uma pesquisa pode ser quanto aos fins e quanto aos meios. A pesquisa é classificada, quanto aos fins, como uma pesquisa descritiva, e quanto aos meios, como bibliográfica e de campo. A metodologia adotada nesta dissertação foi do tipo descritivo, de natureza aplicada e com abordagem quantitativa, incluindo a atividade de obtenção de dados primários e trabalho de campo, sempre se buscando, como descreve Portela (2004, p. 4):

O controle da subjetividade, levando os sujeitos a expressarem livremente suas opiniões, respeitando os valores e responsabilidades do pesquisador para consigo e para com a sua profissão, fazendo interpretações através de um esquema conceitual, respeitando a expressão de opiniões, crenças, atitudes e preconceitos, etc.

De fato, em todas as etapas da pesquisa, desde a bibliografia consultada até a análise dos dados, sempre se procurou retratar, da maneira mais fidedigna possível, a realidade dos fatos.

1.3.1 População da Pesquisa

Neste trabalho, considerou-se a cidade de Teresina como o espaço da pesquisa de campo, onde o universo da pesquisa foram todas as construtoras com sede legal na cidade. Silva Filho (2005) descreve com bastante propriedade a população de uma pesquisa quando afirma que a população pode ser formada por pessoas, famílias, estabelecimentos industriais, ou qualquer outro tipo de elementos, dependendo basicamente dos objetivos da pesquisa.

Visando garantir o rigor científico que um trabalho acadêmico exige, optou-se pela combinação de diversas técnicas de coleta de dados. No primeiro momento, buscou-se, através da pesquisa bibliográfica, o embasamento teórico necessário para a sua fundamentação. Num segundo momento, com o intuito de se conhecer a realidade pesquisada e inquirir informações mais específicas, foram visitados diversos setores ou entidades (órgãos) da Prefeitura – A Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAM), a Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação (SEMPPLAN), o SINDUSCON-PI e a Biblioteca da Prefeitura, onde foi realizada uma análise documental da história da cidade, como também se buscou identificar as políticas públicas e as práticas de gestão ambiental praticadas pelo Governo Municipal no que se refere ao cumprimento da Resolução CONAMA 307/02. Foram visitadas também as empresas que trabalham com a coleta, remoção e transporte de RCD visando quantificar e qualificar o volume de RCD coletado, tanto nas obras executadas pelas construtoras, como de obras particulares.

Num terceiro momento, para obtenção de dados primários necessários como base para investigação, elaboraram-se dois questionários, que foram aplicados nas

construtoras da cidade. O passo seguinte consistiu na busca da identificação da população a ser pesquisada. Dada a precária realidade local, algumas dificuldades foram encontradas na sua determinação, pois, em cada fonte pesquisada, obtinha-se uma quantidade diferente de construtoras. As relações ou rol das construtoras fornecidas pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Piauí (CREA-PI) e as do cadastro da Prefeitura encontravam-se muito desatualizadas: endereços e telefones inexistentes, além do que se observou a ausência de informações sobre construtoras de médio porte bastante conhecidas na cidade. Como se constatou que não havia uma fonte fidedigna dos dados, buscou-se então outra fonte que pudesse fornecer uma informação mais fidedigna: a Secretaria de Fazenda, que forneceu uma relação mais atualizada, porém com várias limitações, como por exemplo, o fato de que algumas construtoras com endereço incompleto ou faltando um telefone para contato.

Foi preciso, então, estabelecer a População Referenciada, ou seja, aquelas empresas sobre as quais se possuíam informações fidedignas, retirando-se da População da Pesquisa aquelas outras que não dispunham de informações confiáveis ou não foi possível localizá-las, devido não somente a mudanças de endereço e/ou de telefone como também à dificuldade de se encontrar o endereço, pois, em alguns bairros da cidade, a numeração dos logradouros não segue uma ordem crescente.

Em termos operativos, a estratégia inicial da pesquisa foi elaborada no seguinte sentido: contatar primeiramente por telefone todas as construtoras da relação citada para agendar a entrevista, contudo foi aqui que surgiu outra dificuldade: muitos telefones não eram propriamente das empresas, mas do escritório de contabilidade e alguns contadores não indicaram o telefone da construtora ou simplesmente o telefone do cadastro não era o da empresa. Diante das dificuldades encontradas, tanto na localização das construtoras, como também, em marcar a entrevista para a aplicação dos questionários, adotou-se a seleção aleatória com o seguinte critério para realização das entrevistas: só entrevistar aquelas construtoras que atendessem ao telefone na primeira tentativa.

A aplicação de 45 questionários mostrou-se suficiente, pois possibilitou o estudo da realidade investigada acerca do fenômeno pesquisado. Esse fato foi comprovado com a informação obtida através do SINDUSCON-PI, de que poucas construtoras estão fazendo o gerenciamento de seus resíduos. A partir deste momento, a pesquisa restringiu-se a 3 (três) construtoras, através das quais se procurou analisar todo o processo de gerenciamento dos RCD.

Pesquisaram-se, também, os empresários do setor de coleta, remoção e transporte de RCD que, na cidade de Teresina, correspondem à apenas 4 (quatro) empresas.

1.3.2 Instrumento de Coleta de Dados

Por possibilitar o tratamento quantitativo dos dados, a entrevista estruturada com perguntas de tipo fechada foi escolhida para a coleta de dados. Foram, assim, aplicados questionários, desenvolvidos a partir de uma relação fixa de perguntas, previamente elaboradas, no sentido de averiguar o que se pretendia, cuja ordem e redação permanecem invariáveis para todos os entrevistados.

Foram elaborados dois questionários para este trabalho: o primeiro, (Apêndice A), composto por 5 (cinco) questões, trata da caracterização da Construtora e o segundo, (Apêndice B), composto de 10 (dez) questões, destina-se a determinar o conhecimento ou não das construtoras em relação à Resolução CONAMA 307/02. Quanto ao tratamento dado às empresas de coleta, remoção e transporte de RCD cadastradas na Prefeitura foi realizada uma entrevista semi-estruturada contendo 10 (dez) itens (Apêndice C). Nas três construtoras que estão gerenciando seus resíduos, foi aplicada uma entrevista semi-estruturada (Apêndice D).

1.3.3 Coleta de Dados

Em termos operacionais, para a realização da pesquisa, a técnica utilizada foi a entrevista pessoal do público-alvo: as construtoras da cidade de Teresina. Para isso, marcamos antecipadamente, o dia e o horário para a aplicação dos questionários aos empresários ou aos diretores técnicos das construtoras. O

questionário não foi pré-testado, ou seja, não teve amostra piloto. Em relação às transportadoras de RCD, procedeu-se da mesma forma.

1.3.4 Técnicas de Análise

Primeiramente, interessava conhecer o significado do conceito estatística, a ser empregada na presente pesquisa. Para se ter uma idéia mais aprimorada da técnica a ser empregada, quer dizer, a estatística, foi procurado o seu significado correto. A palavra “estatística” aparece como vocabulário na Enciclopédia Britânica em 1797, e adquiriu um significado de coleta e classificação de dados no início do século XIX. O termo pode ter dois significados básicos: o primeiro relaciona-se a números específicos obtidos de dados, o segundo, como método de análise.

De forma mais abrangente e no Brasil, a Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE), instituição federal de ensino superior, parte integrante do IBGE, define a estatística como:

Ciências Estatísticas, ou simplesmente Estatística, é um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que entre outros tópicos envolve o planejamento do experimento a ser realizado, a coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações. (ENCE, 2009)

Portanto, com a utilização de métodos estatísticos, pode ser possível planejar experimentos e obter dados e através da organização, síntese, análise e interpretação desses dados, pode-se chegar a conclusões de grande valor para os objetivos propostos pelo pesquisador.

Utilizando-se da estatística descritiva e exploratória, que consiste no método de produção de figuras e tabelas para representar a informação real levantada, técnica que facilita a melhor compreensão dos dados, foi delineado o perfil das empresas do setor da construção civil, no que se refere ao enquadramento e adoção da Resolução CONAMA 307/02, em função dos resultados da tabulação das variáveis analisadas.

Estima-se que a informação reunida se ajusta muito bem aos resultados esperados, pois, como a própria pesquisadora entrevistou os empresários e os

engenheiros das obras e contou com o apoio técnico dos professores de estatística do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), e levando-se em consideração todo o cuidado na obtenção das informações, na análise e interpretação dos dados, considera-se que foram adequados os métodos utilizados para que os objetivos desta pesquisa fossem alcançados, proporcionando um perfil claro da situação em Teresina.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Impacto Ambiental

Ao longo de séculos, o homem viveu em perfeita harmonia com a natureza, pois suas intervenções eram rapidamente incorporadas e assimiladas pelos próprios mecanismos reguladores da natureza, devido à pequena intensidade dos impactos causados nos sistemas ambientais, embora se tenham registros de que o desrespeito aos sistemas ambientais poderia ter levado à destruição de algumas civilizações antigas como a dos maias. Santos (1999, p.187) descreve, com muita propriedade, como o espaço natural se comportava:

Quando tudo era natural, o homem escolhia da natureza aquelas suas partes ou aspectos fundamentais ao exercício da vida, valorizando, diferentemente, segundo os lugares e as culturas, essas condições naturais que constituíam a base natural da existência do grupo. Esse meio natural generalizado era utilizado pelo homem sem grandes transformações. As técnicas e o trabalho se casavam com as dádivas da natureza, com a qual se relacionavam sem outra mediação.

O mesmo autor relata que os equilíbrios preexistentes - isostasia - com a intensa pressão antrópica foram rompidos e novos equilíbrios mais fugazes se impõem. Do ponto de vista da compreensão da fragilidade dos sistemas, até o início da década de setenta do século passado, os problemas ambientais eram tratados de forma isolada e considerados como resultados naturais e inevitáveis da ação humana sobre o meio. Nem as instituições públicas nem a comunidade em geral tinham a percepção da dimensão que estavam alcançando, porque se entendia que os efeitos dos impactos ambientais até os anos de 1960 eram localizados e relativizados quanto à gravidade como relata Verona (2002, p. 10):

As maiores preocupações referiam-se, por exemplo, à poluição atmosférica de determinadas cidades, à contaminação, por agrotóxicos, da água e do solo de uma pequena área ou a derramamento de petróleo em determinada baía ou ponto do oceano.

John (2000 apud MARQUES NETO 2005) reitera que a preservação da natureza, a princípio, estava associada à proteção da fauna e a flora, das áreas com mata nativa e dos rios. Foram fixados índices aceitáveis de poluição, sem levar em

conta a capacidade de suporte ou de auto-regulação do meio ambiente, porém essa concepção foi se modificando devido às grandes catástrofes ambientais ocorridas indiscriminadamente em diversas partes do mundo ao longo das últimas cinco décadas, como constatam Monte Blanco & Link (2001 apud ROCHA, CANTO E PEREIRA 2005, p.148)

O meio ambiente é uma das preocupações centrais de todas as nações e, atualmente, é um dos assuntos que despertam grande interesse em todos os países, independentemente do regime político ou sistema econômico. As consequências dos danos ambientais não se confinam mais aos limites de determinados países ou regiões, mas ultrapassam fronteiras e, costumeiramente, atingem regiões distantes.

Dessa forma, os movimentos sociais em prol do meio ambiente, que tiveram o seu início na década de setenta, representaram um marco significativo na humanidade com o despertar da consciência ambiental e a consequente necessidade de preservação dos recursos e sistemas naturais. Atualmente, esse novo enfoque se transformou em uma preocupação mundial e surge como importante desafio a se enfrentar, não só pelo poder público, mas também pela sociedade civil organizada e a população como um todo.

O impacto ambiental, decorrente do uso irracional e não planejado dos recursos e atributos naturais, torna-se mais evidente nas cidades, muito embora no meio rural os impactos possam ser ainda de maior gravidade (mineração, agricultura, silvicultura, etc.), onde a crescente urbanização provocou a transformação do ambiente natural, em ambiente modificado e esse desenvolvimento urbano sem critérios ambientais modificou totalmente o meio ambiente inicial, como ressalta Malheiros & Assunção (2000 apud MARQUES NETO, 2005, p.5):

Ao longo da história do desenvolvimento das cidades, a ação do homem sobre o meio ambiente urbano modificou totalmente as características naturais dos espaços físicos, o que ressaltou na degradação dos recursos naturais e na poluição do ar, da água e do solo, comprometendo a qualidade de vida presente e futura das cidades.

Assim, percebe-se que a degradação ambiental urbana altera não somente as condições climáticas locais, mas também o meio ambiente como um todo indivisível, poluindo-o das mais diversas formas, alterando o seu funcionamento, afetando

diretamente o ser humano, que passa a conviver com um ambiente bastante inóspito e propício à proliferação de vetores de doenças e a uma qualidade de vida cada vez pior, pois, de acordo com Berríos (2007, p. 85)

A superfície da terra continua sendo a mesma, bem como é igual à disponibilidade de água, da massa atmosférica e dos recursos naturais. Os sistemas naturais são forçados a realizar uma dupla função: a fornecer constantemente mais matérias-primas e, ao mesmo tempo, devem receber todos os restos dos processos da produção dos três setores da economia.

Nessa perspectiva, a gestão do meio ambiente urbano representa um desafio bastante complexo, devendo-se levar em consideração, não somente a preservação dos recursos naturais, assim como assegurar condições de vida digna à população, de tal maneira que todas as parcelas da sociedade possam ser incluídas no processo de desenvolvimento humano e nas condições dos que vivem nas cidades.

A realidade da maioria dos municípios brasileiros contradiz esses princípios e também o que preceitua o artigo 23 da Constituição Federal de 1988, que trata da responsabilidade que os órgãos municipais têm de elaborar e implementar a política local de meio ambiente, atuando de forma compartilhada com a esfera estadual e nacional, pois são poucos os municípios brasileiros que dispõem de secretarias ou departamentos específicos para planejar e gerenciar essa área.

2.2 O Desenvolvimento Sustentável

Esse conceito suscita muita controvérsia, daí ser mister precisar o seu significado, que apresenta raízes históricas. A preocupação com a qualidade ambiental mundial tem sido debatida e matéria de discussão através de numerosas reuniões internacionais efetuadas para discutir as questões ambientais nas últimas décadas. Assim, em 1987, o Relatório Brundtland “Our Common Future” enunciava que “o desenvolvimento é sustentável quando satisfaz às necessidades das gerações atuais, sem hipotecar a capacidade das gerações futuras de satisfazer às suas próprias”. Este conceito, amplamente utilizado nos dias atuais, em virtude do crescente ambientalismo em todo o planeta, principalmente após a Conferência da Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente, denominada Rio – 92 fez o

termo “desenvolvimento sustentável” tornar-se bastante polêmico e criticado por diversos autores como relata Candiotto & Corrêa (2004, p. 266):

Ao abordar tal termo, muitos autores, como Giuvant (1992), Romeiro (1996), Leroy (1997), Cavalcanti (1997), Leis (1999) e Leff (2000, 2001), tecem sérias críticas ao desenvolvimento sustentável, pois o termo refere-se a um modelo de desenvolvimento “desejável” e hipotético sugerido pela Organização das Nações Unidas (ONU), que não apresenta um arcabouço metodológico destinado à operacionalização das ações que poderiam conduzir à sustentabilidade, além do fato de não apresentar uma coesão teórico-conceitual.

Ante o meio ambiente, a humanidade tem se comportado de forma dupla. Desse modo, o homem, na tentativa frustrada ou real, ao satisfazer às suas necessidades, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1998), pode contribuir tanto para a melhoria de nosso entorno e da qualidade de vida, como para o agravamento das más condições ambientais já existentes. E essas condições ambientais são refletidas nas cidades que Coimbra (1999) define como o lugar que o homem adaptou para o centro de convivência e trabalho, nela organizando o tempo e o espaço. Em vista dessa ação antrópica, a cidade se tornou num ecossistema artificial de criação humana. Com efeito, é da cidade que dispparamos nossas ações tecnológicas em todos os sentidos, pressionando sobremaneira, os recursos naturais e o meio ambiente.

Segundo John (2001), a visão do desenvolvimento sustentável surge como decorrência da percepção sobre a incapacidade do modelo atual de desenvolvimento e de preservação ambiental se perpetuar e até mesmo garantir a sobrevivência da espécie humana. Portanto, são necessárias profundas mudanças como alerta Marinho (2001, p. 35):

Uma sociedade sustentável implica em mudanças sociais, econômicas e culturais, que se traduzem em estabilidade populacional, melhor distribuição de renda, disseminação da educação e informação, novos processos de produção e adequação dos padrões de consumo à capacidade de suporte do planeta.

A partir da década de 70, diversos relatórios foram gerados com os dados obtidos nas diferentes conferências realizadas, com o objetivo de entender e procurar soluções para os problemas ambientais. Em 1972, realizou-se em Estocolmo a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, na qual as

nações iniciam a estruturação de órgãos e legislações ambientais visando o controle da poluição ambiental. Em consequência dessa conferência, foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e instituído o dia 5 de junho como o Dia Internacional do Meio Ambiente, com o objetivo de criar na sociedade a consciência de preservar e conservar o ambiente em que vive.

Como foi indicado anteriormente, em 1987 foi elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento o “Relatório Nosso Futuro Comum”, ou Relatório Brundtland, como foi citado, fazendo parte de uma série de iniciativas, anteriores à Agenda 21, as quais reafirmam uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento, iniciativas e recomendações que ressaltam os riscos do uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas. O relatório aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes.

Por sua vez, num outro evento, a Convenção da Basileia, realizada na Suíça em 1989, estabeleceu as regras para regulamentar os movimentos transfronteiriços de resíduos, com a finalidade de coibir o comércio de resíduos tóxicos e perigosos que são ainda transportados e descartados em países menos desenvolvidos, prática amplamente utilizada para trocar dívidas públicas pela aceitação de resíduos não desejados nos países ricos.

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida também como Cúpula da Terra ou Rio 92, produziu vários documentos internacionais, dentre eles, a Agenda 21 - plano de ação da ONU para o início do século 21 - onde os países membros presentes neste evento no Rio de Janeiro, comprometeram-se a pautar suas políticas econômicas, sociais e ambientais com base no conceito do desenvolvimento sustentável, porém, até agora, a maioria dos compromissos assumidos naquela ocasião, ainda não saíram do papel e os resultados concretos são mínimos (ASSEMBLÉIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992).

Mais tarde, realiza-se outra reunião internacional, a Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos realizada em 1996, na qual foi elaborada a Agenda Habitat II, com o objetivo de estabelecer um conjunto de princípios, metas, compromissos e um plano global de ação, visando orientar os esforços dos países que assinaram este documento, dentre eles, o Brasil, no campo da melhoria dos assentamentos humanos. Da mesma forma, os resultados deixam bastante a desejar.

Continuando com a resenha sobre os esforços internacionais para controlar os problemas ambientais, a conferência realizada em Kyoto, em 1997, produziu um Protocolo, segundo o qual, os países industrializados reduziram suas emissões combinadas de gases de efeito estufa, em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990, até o período entre 2008 e 2012. Esse compromisso, com vinculação legal, promete produzir uma reversão da tendência histórica de crescimento das emissões iniciadas nesses países há cerca de 150 anos, contudo, países importantes como os Estados Unidos e outros não assinaram o Protocolo argumentando que ele comprometeria a estabilidade de suas economias.

Infelizmente, o que se constata na realidade é que, apesar de todas as conferências e relatórios produzidos ao longo das últimas décadas, onde as decisões e intenções são amplamente divulgadas e comemoradas, é uma total ineficácia quanto a resultados concretos, seja por falta de vontade política ou por contrariar interesses econômicos, como enfatiza John (2001): o documento “Desafio Global, Oportunidades Globais” apresentado pela ONU, demonstra que os resultados alcançados desde a ECO 92 ainda são insignificantes quando comparados à dimensão dos problemas ambientais e sociais que abarcam o mundo, contudo, Araújo (2002, p.23) tem uma visão mais otimista, como a posição que apresentou ao Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), o qual considera que:

Se as decisões aprovadas não contemplam todas as expectativas da sociedade, deve-se reconhecer que houve avanços bastante significativos. Até 2015, o número de pessoas, sem acesso ao saneamento básico, deve cair pela metade; e até 2010, os países terão de reduzir o ritmo de perda de biodiversidade, além de destinar maiores recursos à proteção dos recursos naturais.

Esses avanços, contudo, estão longe do ideal; a Fundação Getúlio Vargas, (FGV) em parceria com o Instituto Trata Brasil, divulgou, em 4 de agosto de 2009, a pesquisa “Saneamento, Saúde e o Bolso do Trabalhador”, revelando que 31% da população brasileira não sabem o que é saneamento básico e também que mais da metade desta população não tem acesso a esse serviço e o mais grave: apenas um terço do esgoto coletado recebe o devido tratamento. O estado de São Paulo é líder no acesso ao saneamento básico no país; no outro extremo, encontra-se o estado do Amapá aonde o déficit chega a 97,36%.

2.2.1 Desenvolvimento Sustentável na Construção Civil

Levando em consideração o setor da construção civil, sub-setor da atividade econômica que centra a preocupação desta pesquisa, é fundamental para o processo do desenvolvimento sustentável, foi criada pelo International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) a Agenda 21 específica para o setor, documento no qual todos os conceitos, aspectos, práticas, programas e dificuldades encontrados para alcançar o desenvolvimento sustentável foram abordados.

Neste sentido, de acordo com Tozzi, (2006, p. 8) a Agenda 21 para a construção brasileira considera as seguintes ações como essenciais para a obtenção da construção sustentável em termos ambientais:

- Melhoria da qualidade do ar interno;
- Avaliação ambiental de edifícios e de produtos para construção com base em seu ciclo de vida;
- Seleção de materiais ambientalmente saudáveis;
- Redução de desperdício e gestão de resíduos;
- Reciclagem de resíduos da construção civil (RCC) e aumento no uso de reciclados como materiais de construção;
- Uso racional da água;
- Uso racional de energia e aumento da eficiência energética do setor;
- Demanda por tecnologia de conservação de energia;
- Aumento da durabilidade e planejamento da manutenção;

- Melhoria da qualidade da construção.

Dentre todas as ações acima discriminadas, a redução e a correta gestão dos RCC são fundamentais para que se possa realmente pensar em sustentabilidade ambiental na construção civil e assegurar a qualidade da vida urbana e de seus habitantes.

2.3 A Geração de Resíduos

Para Berríos (2007), a produção de resíduos sólidos caracteriza-se em todo o mundo por apresentar um aumento constante em seu volume, além da natureza dos materiais que o compõem, serem mais estáveis ante a degradação; ele alega que sua geração ocorre constantemente, sem que possa ser detida nos momentos críticos e situações limites, como seria possível interditar uma fábrica que polui o meio ambiente ou suspender a circulação de veículos em determinadas áreas de uma cidade ante a contaminação atmosférica. Não seria fatível obrigar aos cidadãos a não produzir lixo em momentos críticos.

Cassa et al (2001), relatam: um dos principais problemas que afeta a qualidade de vida nos grandes centros urbanos é o volume de resíduos gerado diariamente. Aspectos técnicos e operacionais envolvidos nessa questão são bastante conhecidos e estão relacionados à quantidade e à diversidade dos materiais descartados pela sociedade.

Conforme Cortez e Ortigoza (2007), não há um consenso generalizado a respeito da ordem exata da intensidade desses problemas, pois não existem estatísticas sistemáticas, e as escassas informações existentes terminam sendo pouco confiáveis. Porém, entre os problemas gerados pelos RCD, estão o esgotamento dos recursos naturais e o acúmulo de resíduos. John (2001, p.28) alerta para os problemas que a geração de resíduos acarreta: “resíduos gerados durante a produção e ao final da vida útil dos produtos são depositados em aterros, caracterizando um modelo linear de produção.”

Valle (2006, p. 18), ressalta que “[...] foi apenas recentemente que o homem percebeu que a verdadeira solução é não gerar resíduos, e sim desenvolver técnicas

que eliminem os desperdícios”. Seguido esse contexto, Ogata (1999, p.84) afirma que “na verdade, além da grande quantidade de detritos gerados, incomoda, no mundo atual, o fato de que boa parte deles não é passível de fácil reintegração à natureza”. Desta forma, vê-se que a geração de resíduos necessita de várias ações conjuntas para que se possa alcançar uma efetiva redução em sua geração.

2.3.1 Os Resíduos de Construção e Demolição - RCD

A construção civil é uma atividade fundamental para o desenvolvimento econômico e social, porém, por outro lado, gera a parcela predominante da massa dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades. Todas as etapas e atividades desenvolvidas pela indústria da construção civil geram RCD, sendo freqüentemente dispostos de maneira clandestina, em terrenos baldios, em bota-fora, em aterros ou mesmo em áreas públicas ainda não urbanizadas, gerando um grande impacto ambiental nestas áreas. Segundo Calderoni (2007), 60% do total gerado são despejados ilegalmente em terrenos baldios.

Contudo, o problema da disposição inadequada dos RCD deveria ser equacionado de um outro ponto de vista, quer dizer, da sua geração. Berríos (2009), sobre a base de informações oficiais, indica que até recentemente um quinto dos materiais da construção se desperdiçavam indiscriminadamente no Brasil, ou seja, com os restos da construção de um edifício de quatro andares daria para construir um quinto piso, o que reflete a magnitude do problema.

Os RCD têm uma participação expressiva no conjunto dos resíduos produzidos; Marques Neto (2005) estima que para cada tonelada de lixo urbano recolhido, são recolhidas duas toneladas de RCD. Na perspectiva de Assis (2002), os números exatos são polêmicos, inclusive devido às diferenças na definição destes resíduos. Azevedo et al (2006) afirmam que a geração de resíduos na construção civil pode ocorrer nas diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos – construção, manutenção e reformas e demolição.

A composição dos RCD varia muito de país para país e até de cidade para cidade, dependendo dos métodos construtivos utilizados e da disponibilidade de

matéria-prima de cada região além das tecnologias e modalidades empregadas na construção civil. Assis (2002, p.34) observa que:

Nos resíduos brasileiros, ocorre grande predominância de resíduos provenientes das construções novas em relação aos gerados em demolições, em função do desenvolvimento recente das áreas urbanas. Há de se considerar, ainda, que a disponibilidade destes dados, no Brasil, só acontece para a construção empresarial, não havendo ainda estudo sistemático sobre a intensidade de geração de resíduos em outras tipologias de construção.

Além de se desconhecer os volumes de RCD produzidos por outros agentes da construção e demolição de imóveis, surge outro problema: deve-se considerar também que a geração de RCD é agravada pelo final da vida útil de muitas construções, mal edificadas ou projetadas para ter uma vida útil reduzida, como discorre Silva Filho (2005, p.2):

Não obstante o crescimento da demanda por novas edificações observa-se o alcance do fim da vida útil de muitos empreendimentos, geralmente projetados para durarem cerca de cinquenta anos. E, a partir de então, são desencadeadas as práticas de reformas, reabilitações, demolições e novas construções. Como consequência verifica-se o aumento da geração de RCD ou entulho de construção.

Na visão do o mesmo autor, é necessário que os tomadores de decisão na indústria da Construção Civil passem a se preocupar com os danos ambientais provocados pelos resíduos gerados na execução das obras e a utilizar elementos que reduzam o impacto ambiental, viabilizando ações no sentido da redução da geração de RCD. John e Agopyan (2003 apud AZEVEDO et al 2006, p. 66), identificam algumas ações que direcionam para a redução da geração de menos resíduos na construção civil:

- Mudanças de tecnologia para combater as perdas;
- Aperfeiçoamento e flexibilidade de projeto;
- Melhoria da qualidade de construção, de forma a reduzir a manutenção causada pela correção de defeitos;
- Seleção adequada de materiais, considerando, inclusive, o aumento da vida útil dos diferentes componentes e da estrutura dos edifícios;
- Capacitação dos recursos humanos;
- Utilização de ferramentas adequadas;

- Incentivo para os proprietários realizarem modificações nas edificações e não demolições;
- Taxação sobre a geração de resíduos;
- Medidas de controle de disposição;
- Campanhas educativas.

Visando reduzir perdas de materiais e evitar impactos ambientais, Vázquez (2001, p.23) alerta para a importância da utilização dos resíduos como materiais secundários, reincorporados aos mesmos processos produtivos da construção civil, alertando que: “[...] Quando esses resíduos são selecionados, graduados e limpos adequadamente, tornam-se um agregado secundário, cuja utilização, em função da origem e tratamento, cobre desde um aterro até um concreto”.

Vale destacar que a atual situação no Brasil, de acordo com Calderoni (2007) é “a insuficiência de aterros de inertes, pouco aproveitamento econômico dos RCD e altos custos de coleta e disposição para os municípios, embora a responsabilidade seja do gerador”, sendo, talvez, um problema grave, o primeiro apontado por este autor: se já é difícil conseguir locais aptos para os resíduos domiciliares nas grandes cidades, com maior razão o é para os da construção civil.

2.4 A Reciclagem dos Resíduos de Construção e Demolição - RCD

A preservação do meio ambiente é o principal foco da reciclagem de RCD, pois, sendo uma atividade que atende aos moldes do desenvolvimento sustentável, a tendência é crescer de uma forma contínua. Os efeitos sócio-econômicos decorrentes dessa atividade também são bastante efetivos. Tendo como efeito econômico direto a geração de emprego e renda, a reciclagem provoca efeitos indiretos bastante interessantes, como por exemplo, transformando o que seria um custo a ser internalizado pelo governo, em um benefício, não só econômico, mas também ambiental e social (DIAS, 2004).

O mesmo autor destaca que se não bastassem os benefícios econômicos e ambientais, o custo social já seria uma justificativa suficiente para que o governo e a iniciativa privada investissem na reciclagem de RCD, sendo praticamente impossível

de se determinar esse custo, tendo em vista a degradação da qualidade de vida urbana causada pela deposição irregular de RCD, afetando toda a população dos centros urbanos e até mesmo do meio rural. Aspectos como enchentes, poluição visual, proliferação de vetores, obstrução de canais de drenagens, entre outros, já anteriormente citados, são elementos que determinam a urgente necessidade de se buscar a reciclagem de RCD, preservando, assim, os recursos naturais, uma vez que a reutilização do material reciclado evita o uso dos ativos ambientais.

Quando a redução da geração de RCD ou mesmo o seu reaproveitamento não é possível, a reciclagem se torna uma opção, porém para ser viável é preciso que o material resultante da reciclagem possa ser utilizado de maneira racional como material de construção; é necessário, também, que os aspectos tecnológicos, econômicos (viabilidade financeira) e ambientais envolvidos no processo de produção sejam avaliados e tão importantes quanto à correta avaliação é a segregação dos RCD no local em que foi gerado, pois, se não houver o devido cuidado na segregação dos resíduos o processo de reciclagem torna-se inviável, pela presença de materiais não desejados.

Segundo John (2000), assim como qualquer outra atividade industrial, a transformação de RCD em material de construção significa simultaneamente, grandes oportunidades para aumentar a sustentabilidade social e ambiental, mas oferece também significativos riscos ambientais e de saúde dos trabalhadores e usuários, perigos ainda menores do que administrar resíduos domiciliares, que são mais perigosos. O mesmo autor ressalta alguns benefícios provenientes da reciclagem dos RCD:

- Redução de consumo de energia durante o processo de produção (JOHN 2000);
- Redução da poluição; por exemplo: a indústria do cimento reduz a emissão de gás carbônico utilizando escória de alto forno em substituição ao cimento portland (JOHN, 2000);
- Redução de áreas necessárias para aterro, uma vez que, os resíduos são novamente utilizados como bens de consumo. (PINTO, 1999);

- Redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, quando substituídos por resíduos reciclados (JOHN, 2000);
- Redução do consumo de energia durante o processo de produção. Destaca-se a indústria do cimento, que usa resíduos de bom poder calorífico para a obtenção de sua matéria-prima (JOHN, 2000);
- Geração de emprego e renda.

2.4.1 Campo de Aplicação do RCD Reciclado

O setor da construção civil começou reciclando materiais para a produção de argamassas a partir dos RCD gerados no próprio canteiro de obra, utilizando moinhos próprios para triturar os resíduos, deixando-os na granulometria correta. Posteriormente, o setor privado e os municípios iniciam, ainda de maneira tímida, a operação de usinas de reciclagem (Figura 2.1) para a produção de materiais de construção. Essas usinas devem ser localizadas em áreas urbanas, pois é nessas áreas, que se verifica a oferta de RCD e a demanda do material reciclado. Outro fator preponderante que pesa na localização das usinas é o elevado custo do transporte, tanto do RCD, como do posterior material reciclado. Uma usina localizada fora do perímetro urbano pode inviabilizar a reciclagem, tornando o preço final do material reciclado economicamente inviável, a não ser que haja escassez ou dificuldade de acesso às jazidas naturais.

Assim como a maioria das recicladoras existentes nos municípios brasileiros, a única usina de reciclagem da cidade de Curitiba em operação, apresentada na Figura 2.1, atravessa dificuldades operacionais, visto que sofre com a falta de matéria-prima, ou seja, os RCD que a recicladora recebe estão muito abaixo de sua capacidade operacional, que é de 6.000m³/mês. A usina sobrevive principalmente dos resíduos gerados pelas sobras das estacas de concreto fornecidos pela Petrobrás. Atualmente, a recicladora recebe RCD de uma única construtora. Os proprietários da empresa afirmam que o custo do material reciclado é aproximadamente 30% mais barato que o material natural.



Figura 2.1 – Usina de reciclagem de RCD em Curitiba
Fonte: Farias, I. 2009.

As usinas de reciclagem produzem basicamente agregados que possuem um grande potencial de utilização. Os principais agregados reciclados são os provenientes dos resíduos cimentícios: a areia, o pedrisco, a brita e a pedra rachão e os provenientes dos resíduos cerâmicos. Os RCD reciclados são utilizados principalmente na execução dos seguintes serviços:

- a) Camadas drenantes;
- b) Lastro para assentamento de tubos;
- c) Envelopamento de galerias;
- d) Regularização e cascalhamento de ruas de terra;
- e) Obras de drenagem e de contenção;
- f) Argamassas para elevação de alvenarias, execução de chapisco e reboco;
- g) Construções de habitações populares (A utilização de um tijolo constituído de solo-agregado reciclado-cimento amplia possibilidades de utilização dos reciclados de RCD na produção de casa populares);
- h) Execução de base e sub-base de pavimentação - A Prefeitura de Belo Horizonte vem utilizando os agregados reciclados para a execução de reforço de subleito, base e sub-base de pavimentação desde 1996. Dias (apud MOTTA 2005), comenta que de 1996 até julho de 2001, foram utilizados

quase 137.000 ton. de material em 271 vias implantadas ou reconstruídas, perfazendo um total de 400 km. (Figura 2.2):



Figura 2.2 – Pavimentação de vias com agregados reciclados na Cidade de Belo Horizonte

Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2009.

A importância do uso de materiais reciclados na pavimentação se reflete na redução dos custos de transporte e manutenção veicular e em outros benefícios de difícil mensuração, como a integração social e o acesso garantido independente da estação do ano. Zordan (2009) discorre sobre outras vantagens:

- A menor utilização de tecnologia e baixo custo operacional;
- A possibilidade de uso de todos minerais constituintes do RCD;
- A economia de energia de britagem do RCD, por manter a granulometria graúda.

Outro aspecto importante é a ausência da poeira provocada pelas estradas de terra e a conseqüente redução de doenças alérgicas ativadas pelo excesso de pó. Todos esses aspectos contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população.

- i) Concretos não estruturais - O agregado reciclado pode substituir o agregado natural (areia e brita) na execução de concreto não estrutural, desde que obedeça à norma NBR 15.116/2004 que trata do referido

assunto. As Figuras 2.3 e 2.4 mostram a areia e a brita recicladas em uma usina de reciclagem na cidade de Curitiba.



Figura 2.3 – Areia reciclada
Fonte: Farias, I. 2009



Figura 2.4 – Brita reciclada
Fonte: Farias, I. 2009

- j) Recuperação de áreas degradadas - Áreas degradadas, independente dos motivos que levaram à degradação podem ser recuperadas com a utilização de RDC que, devido à diversidade de seus componentes, possui boa capacidade de compactação;
- k) Bloquetes e meio-fio - Utilizando o material reciclado a partir de RCD de concreto, a recicladora da Figura 2.1 produz um excelente meio-fio que atende perfeitamente às exigências do mercado. (Figura 2.5)



Figura 2.5 – Produção de meios-fios com agregado reciclado na cidade de Curitiba
Fonte: Farias, I. 2009.

Com o objetivo de demonstrar a viabilidade da utilização dos materiais reciclados, no pátio da recicladora foi montado um stand com alguns dos possíveis serviços que podem ser executados com os materiais reciclados na empresa, como demonstra a Figura 2.6:

Utilizando-se destes materiais a empresa executou os seguintes serviços:

- Levantamento de alvenaria;
- Chapisco;
- Revestimento da alvenaria (reboco);
- Viga em concreto com um carregamento central;
- Lastro em concreto (piso bruto).



Figura 2.6 – Utilização do agregado reciclado para execução de serviços - Usina de reciclagem em Curitiba
Fonte: Farias, I. 2009.

Diante do exposto, a reciclagem de RCD pode ser considerada como uma forma de transformar um resíduo em um recurso, podendo desta forma, ser introduzido no mercado, um novo material com grande potencial de uso (ZORDAN, 1997).

2.5 Políticas de Gestão para os Resíduos da Construção Civil

Apesar das irregularidades observadas na produção e manejo de RCD, existe uma boa e completa legislação no país. Com efeito, o Brasil possui um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas que são bastante completas e fundamentais na gestão dos resíduos da construção civil, contribuindo para

minimizar os impactos ambientais, desde que sejam devidamente aplicadas e que o poder público faça uma efetiva fiscalização. A legislação ambiental brasileira é regida, de forma geral, pela Política Nacional do Meio Ambiente através da Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Infelizmente, a legislação vigente não tem conseguido, até agora, disciplinar corretamente o manejo dos RCD.

Por sua vez e concretizando sua ação, a Lei Federal nº10.527 promulgada em 10/06/2001 - Estatuto das Cidades determina importantes diretrizes para o desenvolvimento sustentado dos centros urbanos no país, exigindo que cada município, através de seus órgãos de gestão ambiental, adote políticas setoriais articuladas e sintonizadas com o Plano Diretor. Uma dessas políticas setoriais é a que trata da gestão de resíduos sólidos.

Mais recentemente, em 05 de julho de 2002, o CONAMA publicou a Resolução nº 307 que dispõe sobre diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil; a Resolução, na íntegra, encontra-se no Anexo A. Essa Resolução responsabiliza os municípios pela implantação de um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil, incorporando um Programa Municipal e Projetos de Gerenciamento, de tal maneira que envolva, como co-responsáveis, o Poder Público, os geradores e os transportadores desses resíduos. Porém, o que se observa na prática, na grande maioria dos municípios brasileiros, é o total descumprimento dessa Resolução, devido a diversos motivos de caráter econômico, político e legal.

Sendo de grande interesse para o desenvolvimento desta dissertação, é mister destacar os principais aspectos dessa Resolução 307 do CONAMA, eles são:

I – Definição e princípios

- **Definição** – Resíduos da construção e demolição são os provenientes da construção, demolição, reformas, e da preparação e escavação do solo.

- **Princípios** – priorizar a não-geração de resíduos e proibir a disposição final em locais inadequados, como aterros sanitários, em bota-foras, lotes vagos, corpos-d'água, encostas e áreas protegidas por lei.

II – Classificação e destinação

- **Classe A:** concreto, alvenaria, argamassa, solos.
Destinação: reutilização ou reciclagem com uso na forma de agregados, além da disposição final em aterros licenciados;
- **Classe B:** plásticos, papéis, metais, madeiras.
Destinação: reutilização, reciclagem ou armazenamento temporário (gesso, por exemplo);
- **Classe C:** resíduos sem tecnologia ou sem viabilidade econômica para reciclagem.
Destinação: de acordo com normas técnicas específicas;
- **Classe D:** resíduos perigosos (tintas, óleos, solventes, etc.). Destinação: de acordo com normas técnicas específicas.

III - Responsabilidades

De acordo com a Resolução em questão, os planos gerenciais a serem desenvolvidos e implementados pelos municípios devem conter:

- Diretrizes técnicas e procedimentos de gerenciamento;
- Cadastramento de áreas públicas e privadas aptas a servirem como pontos de triagem e armazenamento temporário dos resíduos;
- Procedimentos para o licenciamento de áreas de beneficiamento;
- Proibição de deposição em áreas não autorizadas;
- Incentivo ao uso de materiais reutilizados ou reciclados;
- Critérios para cadastramento dos transportadores;
- Ações informativas e educativas que facilitem a implantação do plano;
- Instrumentos que garantam a fiscalização e controle.

Para cumprir com as exigências dos planos contidos na Resolução 307/02, os grandes geradores devem apresentar ao órgão competente do município, um projeto de gerenciamento de cada obra, contendo a caracterização dos resíduos e a indicação dos procedimentos para triagem, acondicionamento, transporte e destinação final. Ainda segundo a Resolução, os RCD, pela sua heterogeneidade e potencial poluidor, não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos ou em áreas protegidas por lei, senão em locais específicos, especialmente utilizados para esse objetivo.

IV – Prazos

A Resolução CONAMA 307/02 estabelece prazos para os Municípios, o Distrito Federal e as construtoras se adequarem à nova legislação, prazos estes, que já estão vigentes e que ainda não são observados pela grande maioria das Prefeituras conforme discriminado na Tabela 2.1. Cabe destacar também, que os prazos fixados ainda não são observados pela grande maioria das construtoras; contudo a norma legal determinou datas para os ajustes de condutas que já estão vigentes, mas não estão sendo respeitados.

Tabela 2.1 - Prazos estabelecidos pela Resolução CONAMA 307/02

Agente Envolvido	Ação	Vigência a partir de
Município e Distrito Federal	Elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	02/01/2004
Município	Implementação do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	02/07/2004
Município	Proibição da disposição dos RCD em locais destinados a disposição de resíduos inertes	02/07/2005
Grandes Geradores	Inclusão dos Projetos de Gerenciamento dos RCD nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento ambiental dos órgãos competentes	02/01/2005

Organização: Farias, I. 2008

Na mesma direção de disciplinar a gestão deste tipo de resíduo sólido, a sociedade civil também tem tido uma preocupação no seu manejo. Com efeito, a

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), no ano de 2004, elaborou diversas normas direcionadas à problemática dos resíduos sólidos da construção civil, como as elencadas a seguir:

- **NBR 15112/2004** - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **NBR 15113/2004** - Resíduos da construção civil e resíduos inertes-Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **NBR 15114/2004** - Resíduos da construção civil - Áreas de reciclagem- Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **NBR 15115/2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – procedimentos;
- **NBR 15116/2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparação de concreto sem função estrutural - Requisitos.

Pela iniciativa de autoridades civis no âmbito nacional e considerando a necessidade de gerenciar adequadamente os RCD, o Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat (PBPQ-H), em seu Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SIQ – Construtoras), destaca a necessidade da “consideração dos impactos no meio ambiente dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela obra (entulhos, esgotos, águas servidas), definindo um destino adequado para os mesmos”, como uma condição para qualificação das construtoras no nível “A”.

No que concerne ao âmbito municipal, a maioria dos municípios brasileiros, até a presente data, ainda não se adequou à legislação vigente no que se refere à gestão dos seus RCD. Constata-se que a Prefeitura Municipal de Teresina, não escapa do quadro geral, pois, apesar de ser uma das metas estipuladas da Agenda 2015 do município, ela ainda não elaborou seu Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, descumprindo assim, a Resolução CONAMA 307/02.

É provável que esse cenário esteja prestes a mudar, pois em março de 2009 foi dado um importante passo neste sentido: um convênio foi firmado entre os estados do Maranhão, Piauí, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe com a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), para a realização dos planos de gestão integrada e associada de resíduos sólidos. Antes, porém, é necessário que se faça diversos estudos para a perfeita compreensão da dimensão do problema como relata Gusmão (2008):

O primeiro passo para a consolidação dos planos de gestão integrada será a realização dos estudos de regionalização, quando serão elaborados estudos para solucionar questões como a eliminação de lixões, a disposição adequada dos resíduos sólidos, definição de estrutura física para reciclagem, apoio aos catadores, manejo de resíduos provenientes da construção civil e implementação dos consórcios públicos em todos os estados envolvidos.

Espera-se que os entes envolvidos na gestão dos RCD possam implementar o convênio antes citado, possibilitando, dessa forma, a efetiva consolidação dos planos de gestão.

CAPÍTULO 3 – PANORAMA DA PROBLEMÁTICA DOS RCD

A seguir será realizada uma sucinta revisão das iniciativas inovadoras levadas a cabo na União Européia e em alguns municípios brasileiros relativas ao tratamento e destinação final dos RCD. Através dela, objetiva-se formar uma idéia do que pode ser feito no sentido de dar um correto gerenciamento, aportando benefícios evidentes à comunidade e aos sistemas ambientais.

3.1 Panorama na Comunidade Européia

Uma das prioridades no continente europeu é a melhoria da gestão dos resíduos, segundo a Estratégia Temática de Prevenção e Reciclagem de Resíduos, comunicação lançada pela Comunidade Européia (CE), em 2005. Nela, destacam-se os países com sistemas de gestão de resíduos mais desenvolvidos, que procuram prevenir a geração de resíduos e, ao mesmo tempo, aumentar a reciclagem e a valorização desse material, porém existem opiniões divergentes no próprio interior da Comunidade, como se constata no comunicado da Comissão da Comunidade Européia afirmando que:

Os resíduos constituem um desafio ambiental, social e econômico para os Europeus. Alguns invocam imagens negativas: sacos de lixo, detritos e lixeiras de resíduos tóxicos. Para outros, os resíduos representam uma oportunidade – o empenho da Europa em tratar os resíduos de formas ambientalmente corretas gerou empregos e oportunidades comerciais.

União Européia, 2005.

Nos últimos 30 anos, os resíduos estão no centro da política ambiental da União Européia (UE) e, apesar das medidas tomadas até a presente data, ela não está isenta dessa questão, enfrentando problemas muito semelhantes aos dos países subdesenvolvidos, pois os resíduos continuam a ser um problema e o volume continua a aumentar. Dentre as medidas adotadas pela UE está um conjunto de diretrizes de gestão coordenada dos resíduos nos Estados-Membros que visa limitar a produção a um mínimo razoável, tratando-os adequadamente e que a sua destinação final seja correta em termos ambientais. Em 2002, foi elaborado o Regulamento nº 5150/2002, que determina, a cada Estado-Membro da Comunidade, a obrigatoriedade de fornecer os levantamentos estatísticos fidedignos relativos à

produção e manejo dos resíduos; esses dados devem ser fornecidos a cada dois anos e o prazo para a apresentação dessa informação estatística do ano de 2004 venceu em junho de 2006. No que diz respeito aos RCD, definiram-se quatro categorias básicas a serem pesquisadas: obras públicas, demolições, restaurações e construções novas.

Para ilustrar algumas diferenças na geração de resíduos desses países e compará-las, mais adiante, com a do Brasil, a Tabela 3.1 demonstra que a maior parte dos resíduos na Comunidade Européia é proveniente de restaurações e demolições conforme dados do IFEN (Instituto Francês do Meio Ambiente).

Tabela 3.1 - Composição dos resíduos na Comunidade Européia (em milhões de toneladas)

Categoria de resíduos não inertes e não perigosos	RCD de obras públicas	Demolição	Restauração	Construção nova	Total
Materiais misturados e materiais não diferenciados	606	1.074	3.119	94	4.893
Resíduos de madeira	510	337	63	188	1.098
Resíduos de metálicos	270	156	216	78	720
Resíduos minerais não inertes não perigosos	0	172	35	26	233
Resíduos de materiais plásticos	102	9	8	35	154
Outros resíduos não perigosos	13	42	19	0	74
Total de resíduos não perigosos	1.501	1.790	3.460	421	7.172

Fonte: Crosnier, Leray (2007, p.2)

Felizmente, a UE, segundo dados do ano de 2004 (Figura 3.1), está reciclando 67% dos resíduos inertes não perigosos provenientes de obras públicas. O restante é utilizado como aterro, como sub-base nas obras das rodovias ou estocado em antigas pedreiras. Ainda não se dispõe de dados estatísticos de reciclagem das obras do setor privado.

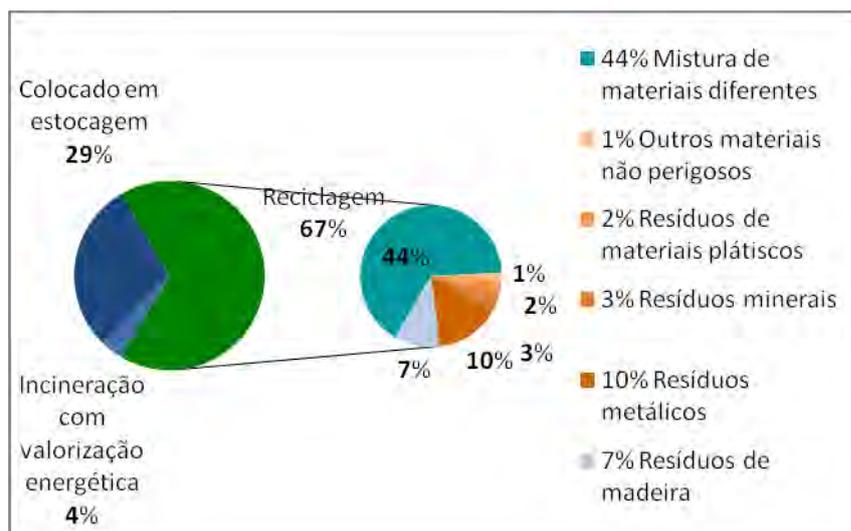


Figura 3.1 – Percentual de reciclagem dos resíduos das obras públicas.

Fonte: Crosnier, Leray (2007, p.3)

A regulamentação tem evoluído, a Diretiva 2006/12/CE proíbe o abandono, descarga e eliminação não controlada de resíduos; devem, além disso, os países membros a se comprometerem a promover ações de prevenção, de reciclagem e transformação dos resíduos para efeitos da sua reutilização. Essas medidas prevêm a cooperação entre Estados-Membros, com vista à criação de uma rede integrada e adequada de instalações de eliminação, considerando as novas tecnologias disponíveis e em fase de testes, que permita, no caso da Comunidade, tornar-se auto-suficiente em matéria de eliminação de resíduos. Porém apesar de todas as normas e diretrizes existentes, os resíduos continuam a ser um problema, conforme relata a Comissão da Comunidade Européia (2005):

O volume de resíduos continua a aumentar. A legislação é, em alguns casos, deficientemente aplicada e observam-se diferenças significativas entre as abordagens nacionais. O potencial para a prevenção e reciclagem de resíduos ainda não está plenamente explorado. Os conhecimentos emergentes sobre o impacto ambiental da utilização dos recursos ainda não se refletem plenamente na política de resíduos, [...] visto que a geração de resíduos pode ser um sintoma da utilização ineficiente dos recursos de um ponto de vista ambiental. Além disso, a gestão dos resíduos gera emissões para a atmosfera, a água e o solo, bem como ruído e outros incômodos que contribuem para os problemas ambientais e que têm custos econômicos.

Observa-se, portanto, que na Comunidade Européia, apesar da gestão dos RCD ser umas das prioridades, ainda há muito a que fazer, pois, como se sabe, a gestão desses resíduos apresenta muitas especificidades.

3.2 Panorama em Alguns Municípios Brasileiros

Voltando à realidade nacional, a insuficiência de políticas públicas, assim como a falta de uma gestão pública estruturada e de controle social nos municípios brasileiros são, dentre outros motivos, os responsáveis pela persistência da deposição irregular dos resíduos da construção civil, panorama ao qual não escapa a cidade de Teresina. Porém, alguns municípios, de acordo com o Ministério das Cidades (Censo IBGE, 2002), estão fazendo o gerenciamento de seus resíduos de maneira correta, sendo que o município de Belo Horizonte, apesar das dificuldades, encontra-se em primeiro lugar nas estatísticas de gestão de RCD. As iniciativas de alguns municípios brasileiros são analisadas a seguir.

3.2.1 Belo Horizonte

Na capital mineira, em 1993, foi implantado, o Programa de Correção das Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho, com o objetivo de equacionar os problemas ambientais gerados com a deposição irregular dos resíduos na malha urbana da cidade. Sua rede física receptora compreende as Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPVs) e as Estações de Reciclagem de Entulho, além de programas complementares de comunicação e mobilização social, fiscalização e recuperação de áreas degradadas. A necessidade desse programa nasceu da constatação de que os resíduos da construção civil correspondem a aproximadamente 40% dos resíduos recebidos diariamente nos equipamentos públicos, como demonstra a Tabela 2.3 a seguir:

Tabela 3.2 - Participação do entulho na massa de resíduos recebidos diariamente pela Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) de Belo Horizonte (Ton./dia)

Tipo/ano	2.000	2001	2002	2003	2004
Resíduos sólidos Urbanos	4.554	4.009	4.337	4.119	4.255
Resíduos de Construção Civil	2.325	1.676	1.829	1.352	1.795
Participação do RCC %	51,00	41,00	42,20	33,00	42,00

Fonte: Cunha Júnior, 2005

Atualmente, o Programa possui três Estações de Reciclagem de Entulho, em conjunto, as estações receberam 97.760 m³ (117.312 ton./ano) de RCD.

As estações estão reciclando aproximadamente 1/3 (um terço) dos RCD destinados aos equipamentos de limpeza urbana. Esse material tem sido utilizado pela Prefeitura em obras de manutenção de instalações de apoio à limpeza urbana, em obras de vias públicas e, ainda, em obras de infra-estrutura em vilas e favelas.

Para atender a pequenos geradores – com até 2m³ produzidos – a Prefeitura de Belo Horizonte, em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), desenvolveu um projeto envolvendo 400 carroceiros. A UFMG orienta os carroceiros através de palestras sobre os cuidados com o meio ambiente e com o trato dos animais. Eles aprendem que jogar o entulho em vias públicas, lotes vagos e cursos d'água causam prejuízo ao meio ambiente urbano. Por sua vez, os animais têm assistência dos veterinários da universidade, incluindo vacinação e exames de prevenção de doenças.

Atualmente, existem 29 (vinte e nove) URPVs que recebem o RCD gerado nas residências por conta de reformas ou construções. Este projeto tem contribuído significativamente com a preservação ambiental da cidade e na inclusão social, tanto dos carroceiros como dos cidadãos beneficiados com emprego e renda, através da criação de uma fábrica de concreto, a Ecoblocos, cuja matéria-prima é proveniente da reciclagem dos referidos resíduos.

Criado em 1997, o projeto considera o carroceiro como parceiro da administração pública por atuar como agente de limpeza urbana. Esse programa já recebeu vários prêmios e foi reconhecido pela FGV, pela Fundação Osvaldo Cruz, pela ONU e pela Revista Superinteressante (BH, 2009), porém o problema da deposição irregular ainda está longe de ser resolvido, existem muitos carroceiros não cadastrados que não respeitam as normas do projeto, dessa maneira, observa-se em diversos locais da cidade, a existência de pontos degradados com RCD e até mesmo o lixo domiciliar.

3.2.2 Curitiba

A Prefeitura Municipal de Curitiba instituiu o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de RCD através do Decreto nº 1.068, de 18 de novembro de 2004 (CURITIBA, 2004). Com o objetivo de atender à Resolução CONAMA 307/02, o referido Decreto passou a vigorar a partir do início do ano de 2005, porém, segundo o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Paraná (SENAI/PR), somente a partir de janeiro de 2009, a Prefeitura iniciou realmente a fiscalização, exigindo das construtoras os Programas de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

O Município gera 2.200 ton/dia, segundo informação do SENAI-PR, e possui somente um aterro de inertes, localizado fora da zona urbana e uma indústria de reciclagem, que dista 15 km do centro da cidade. A recicladora, sendo a única empresa autorizada pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado, recebe, armazena e processa resíduos cerâmicos e cimentícios, sobrevivendo dos resíduos da refinaria da Petrobrás e das concreteiras da cidade. As construtoras, com o início da vigência do Decreto nº 1.068, começam de forma ainda tímida, a fazer a correta destinação de seus resíduos, que devem ser comprovados através do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), documento que comprova, perante aos órgãos competentes, a correta destinação dos RCD.

Atualmente, a Universidade Federal do Paraná (UFPR), em parceria com a iniciativa privada, desenvolve diversas pesquisas visando à utilização de agregados reciclados para a execução de novos serviços ou produtos.

3.2.3 Salvador

Em 1997, a Empresa de Limpeza Urbana de Salvador (LIMPURB) lançou o Projeto de Gestão Diferenciada de Entulho. Por ocasião do início do projeto, foram identificados 220 (duzentos e vinte) pontos de descarte clandestino nas encostas, praias, estradas, terrenos baldios, córregos e valas, causando, entre outros transtornos, a proliferação de doenças, de insetos e animais nocivos, inundações, deslizamento de encostas e obstrução do sistema de drenagem (SALVADOR, 1997).

Sanches (2004, p. 83), registra que o objetivo principal do projeto era:

Criar estrutura eficiente para segregação dos RCD na origem, por meio do estabelecimento de áreas autorizadas de descarte localizadas próximo ao centro de massa dos geradores [...] No ano de 1997, o entulho coletado representou 35,52% de todo o lixo recolhido na cidade, ou seja, um aumento de 5,27% na coleta em relação ao ano anterior.

Dados da Secretaria de obras do Município comprovam que este incremento de entulho foi ocasionado devido ao aumento do número de obras no referido ano, seguramente pela bonança registrada pela economia nacional.

Por sua vez, Bloisi (2002 apud AZEVEDO et al 2006, p. 67), quanto aos objetivos, afirma que:

O projeto foi elaborado com base no modelo de descentralização de tratamento e destinação final, com o objetivo de criar uma estrutura para segregar na origem o RCD gerado em Salvador e transformar o descarte clandestino de entulho em disposição correta.

Visando alcançar o referido modelo de descentralização, o projeto cria também os Postos de Descarte de Entulho (PDE), que deveriam receber, reutilizar ou transferir entulho de pequenos geradores e as Bases de Descarte de Entulho (BDE), que são áreas maiores, para receberem os RCD dos grandes geradores e dos Postos. A meta era a implantação de 17 (dezessete) postos e 5 (cinco) bases e a construção de 2 (duas) usinas de reciclagem.

No mesmo ano de 1997, o Prof. José Clodoaldo Silva Cassa coordenou o Projeto Entulho Bom, inicialmente denominado “Aproveitamento de Resíduos Sólidos para a Produção de Materiais de Construção de Baixo Custo – Região Metropolitana de Salvador (RMS)”. Desenvolvido na Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA), contou com vários parceiros, a Caixa Econômica Federal (CEF) e a Superintendência ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado da Bahia (SADCT), viabilizando os recursos financeiros e também com a LIMPURB, nos estudos e na caracterização dos RCD da cidade. Esse projeto, no ano de 2000, recebeu o prêmio **10 Melhores Práticas do Brasil** para o desenvolvimento sustentável, do Programa CAIXA Melhores Práticas; também foi escolhido no mesmo ano, pela ONU, como uma das **100 Melhores Práticas do Mundo**, no *Best Practices and Local Leadership Programme*.

Os resultados desse projeto geraram o livro *Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção* (CASSA et al, 2001) e resultando também, numa acentuada redução de pontos de deposição irregular de RCD, que, no ano de 1997, eram 220 (duzentos e vinte), diminuindo para 144 (cento e quarenta e quatro) em 1999, e reduzindo para 61 (sessenta e um), no ano de 2000, representando uma queda significativa de aproximadamente 70% .Sanches (2006)

Dos 17 (dezessete) PDE's, propostos inicialmente no Projeto, somente 5 (cinco) unidades estão em operação e trabalhando de forma precária, como atesta a figura de um dos PDE's que está em operação (Figura 3.2). Cada PDE dispõe de pelo menos 2 (duas) caçambas com capacidade para 5m³.

Além dos PDE's, há diversas caçambas estacionárias, disponibilizadas no espaço urbano para o pequeno gerador (Figura 3.3), especificamente para a deposição de RCD, o que, infelizmente, não acontece, pois, freqüentemente, observam-se outros materiais, inclusive material orgânico. Quando as caçambas encontram-se completas, são transportadas pela Prefeitura, através de empresas prestadoras de serviço até o Aterro de Canabrava que está sendo utilizado como aterro de inertes.

Muitos PDE's encontram-se abandonados e degradados, conforme se pode observar na Figura 3.4. Este abandono se deve não somente à falta de fiscalização, mas também a falta de sensibilização da comunidade do entorno, no sentido de preservar o patrimônio "do governo", mas que na realidade é de toda a comunidade. Necessário se faz que o município, juntamente com a comunidade, encontre meios de preservar os equipamentos urbanos, através, principalmente, da educação ambiental, que deve iniciar nos primeiros anos da atividade escolar do ensino fundamental. Outro fator que certamente contribui para o abandono dos PDE's é a falta de continuidade das políticas públicas, visto que, a cada mudança dos dirigentes dos cargos públicos municipais, as prioridades também mudam.



Figura 3.2 – Guarita do PDE da Boca do Rio - Salvador
Fonte: Salvador - LIMPURB, 2007



Figura 3.3 – Caçambas estacionárias – Salvador
Fonte: Salvador - LIMPURB, 2007



Figura 3.4 – PDE em abandono - Salvador
Fonte: Salvador - LIMPURB, 2007

A Tabela 3.3 apresenta a variação anual das quantidades de RCD coletados e a comparação entre os resíduos gerados na construção civil com os resíduos domiciliares no município de Salvador.

Tabela 3.3 - Variação anual das quantidades de RCD coletas na cidade de Salvador e comparativo com os resíduos urbanos

ANO	RCD (t)	VARIAÇÃO (%)	RSU (t)	RCD/RSU (%)
1996	253.980		836.263	30,37
1997	380.477	49,81	1.071.036	35,52
1998	530.324	39,38	1.277.461	41,51
1999	501.312	-5,47	1.293.621	38,75
2000	832.007	65,97	1.666.574	49,92
2001	682.741	-17,94	1.500.830	45,49
2002	655.569	-3,98	1.453.338	45,11
2003	610.998	-6,80	1.356.599	45,04
2004	495.747	-18,86	1.252.262	39,59
2005	618.230	24,71	1.392.877	44,39
2006	604.845	-2,17	1.373.322	44,04

Fonte: Salvador-LIMPURB, 2007

Das colocações anteriores, conclui-se que as ações implementadas começam a surtir efeito a partir do ano de 2001, quando a geração de RCD entra em declínio até o ano de 2005, pois, nesse ano, houve um substancial aumento de 24,71% devido não somente ao incremento de obras e serviços públicos de infra-estrutura, mas também porque o projeto inicial de gerenciamento de RCD não está sendo cumprido, visto que, como já foi dito, somente 5 PDE's dentre os 17 PDE's planejados, estão operando normalmente.

Portanto, constata-se que o Município necessita, além de leis e diretrizes para o correto gerenciamento dos RCD, de instrumentos que possibilitem a continuidade dos projetos implantados.

3.2.4 São Paulo

Schneider (2003) destaca que São Paulo, sendo a cidade mais populosa do país, produzia em 2003, 17.000(dezessete mil) toneladas de RDC por dia, gerando uma despesa de aproximadamente de 44(quarenta e quatro) milhões de reais por ano. A Prefeitura paulistana enfrentava o problema apenas em sua ponta, ou seja,

tratando simplesmente de recolher os entulhos irregularmente depositados em terrenos baldios, logradouros e vias públicas, uma vez que os locais aptos estão sendo mais difíceis de encontrar e o valor do solo urbano passou a ser proibitivo pela especulação imobiliária, por falta de terreno e outros fatores. A cidade chegou a ter aproximadamente 500 (quinhentos) pontos de deposição irregular, como relata Pasqualotto Filho et al (2007) e observa-se na Figura 3.5.

Num comentário bastante próprio, o cidadão Thomaz Cláudio Katz (apud SCHNEIDER, 2003), sintetizou as carências da gestão de RCD na cidade, em reclamação publicada no jornal O Estado de São Paulo de 21 de março de 2001, na coluna “São Paulo Reclama”:

[...] mas de nada adianta remover o entulho jogado diariamente pelas caçambas se não derem soluções definitivas aos locais de despejo, mais do que conhecidos pela Prefeitura. Em meu trajeto diário pela marginal do Pinheiros (Santo Amaro - Jacaré, nos dois sentidos), vejo que não há dia em que não se jogue lixo em certos locais, lixo esse que a Prefeitura remove com tratores. E no dia seguinte aparece mais entulho!



Figura 3.5 – Deposição irregular em São Paulo
Fonte: Pinto, 1999

No intuito de regulamentar a correta destinação dos RCD, a Prefeitura, em conjunto com o SINDUSCON-SP e o Sindicato das Empresas Removedoras de

Entulho de São Paulo (SIERESP) lançou o Plano de Gestão Sustentável, contemplando três diretrizes:

1. Facilitar o descarte de entulho, criando através do Decreto 42.217/02, as Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs) e uma rede de pontos de entrega voluntária de materiais inservíveis, denominados Ecopontos (Figura 3.6). Conforme a LIMPURB-SP (2009):

Nos Ecopontos, o munícipe pode dispor o material em caçambas distintas para cada tipo de resíduo, respeitando o volume permitido que é de até 1m³ por dia de entulho, grandes objetos ou recicláveis. Esse volume corresponde a uma caixa d'água de mil litros ou a 25% de uma caçamba. É importante destacar que os locais não recebem, em hipótese alguma, lixo domiciliar, resíduos de serviço de saúde e industrial.

2. Oferecer capacitação e treinamento para órgãos e pessoas da administração pública, objetivando a fiscalização e o controle das atividades produtoras de RCD;
3. Incentivar a reciclagem.



Figura 3.6 – Ecoponto

Fonte: Schneider, D. M.; Philippi Jr., A., 2004

A LIMPRUB-SP registra que cerca de 51.000 m³ de entulho e objetos volumosos foram recolhidos nos Ecopontos em operação no ano de 2008. Somente nos dois primeiros meses de 2009, as 36 unidades receberam mais de 12.800 m³ de

resíduos. Se os Ecopontos não existissem, provavelmente, todo este material poderia estar sendo jogado em via pública. Tendo como principal objetivo combater o depósito ilegal de entulhos, os Ecopontos oferecem à população, uma alternativa sem custo para a deposição de pequenos volumes de RCD. A meta da administração municipal é ter um Ecoponto em cada distrito, totalizando 96 unidades. A maioria dos Ecopontos funciona de segunda a sexta-feira, das 8 às 17 horas. Algumas unidades também atendem aos sábados.

Quanto às normas legais promulgadas para disciplinar o manejo desses resíduos, a cidade possui uma legislação bastante completa nesta matéria. Assim, tem a seu dispor a Lei de Limpeza Urbana nº 13.478/2002 e o Decreto nº 42.217/2002, que regulamentam as ATTs e os Ecopontos, além do Decreto nº 47.839 que dispõe sobre os cadastros dos geradores e transportadores e o Decreto nº 48.075/2006, que possibilita o uso de agregado reciclado em obras públicas municipais. Porém, apesar da legislação vigente, faz-se necessário um esforço maior no sentido de desenvolver políticas objetivando disciplinar, reeducar, fiscalizar e punir os agentes privados que fazem parte do ciclo de produção e descarte de RCD, visto que, em diversos pontos da cidade, a deposição irregular continua a acontecer.

3.2.5 Recife

Levando-se em consideração estudos realizados pelo Grupo de Resíduos da Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco (UPE), a grande Recife, formada pela conurbação de Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes, gerou no ano de 2005, em torno de 3 mil a 4 mil toneladas/dia de RCD, ou seja, entre 90 e 120 mil/ ton/mês (CARNEIRO, 2004). Esta realidade não é percebida pela Prefeitura, Valença et al (2008, p. 51) relata:

No ano de 2005, de acordo com o Departamento de Limpeza Urbana de Recife (DLU), apenas 53.072 toneladas de RCD foram dispostos pelas empresas privadas de coleta de entulho na área destinada a resíduos inertes do aterro da Muribeca, (Figura 3.7) que é a única instalação licenciada pela Prefeitura da cidade de Recife e pelo órgão de controle ambiental estadual para a deposição de RCD provenientes de grandes geradores.



Figura 3.7 – Aterro Controlado da Muribeca
Fonte: Carneiro et al , 2004

Desse modo, observa-se que o aterro licenciado pela Prefeitura recebeu, durante o ano de 2005, um volume de RCD inferior ao gerado em um mês. Todo o RCD excedente, segundo a mesma autora, é objeto de deposição irregular, sendo utilizado para aterrar mangues e áreas ribeirinhas, causando obstrução, assoreamento de canais e o comprometimento de todo o ecossistema dos manguezais. Em Recife, o problema da deposição irregular de RCD é bastante agravado devido à confluência de vários rios e a presença dos manguezais. Vale salientar, também, que o referido aterro encontra-se no limite de sua vida útil.

Com o objetivo de equacionar o problema, neste mesmo ano, entra em vigor a Lei Municipal Nº 17.072/2005, baseada nos princípios da Resolução CONAMA Nº 307/02, estabelecendo o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. A referida lei preconiza que todo volume de RCD superior a 1m³ somente pode ser transportado por empresas devidamente cadastradas na Prefeitura.

Com relação aos volumes inferiores a 1m³, cabe ao gerador remover os resíduos para um dos Postos de Recebimento de Resíduos (PRR), que são as unidades descentralizadas criadas pela Prefeitura, entretanto, tanto os grandes quanto os pequenos geradores continuam a desobedecer à lei, pois a Prefeitura continua constantemente realizando a remoção de RCD de diversos pontos da

cidade, caracterizando assim, dentre outros fatores, a falta de sensibilização dos agentes envolvidos para a correta gestão dos resíduos.

3.2.6 Fortaleza

De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), criada pela Lei nº 8.608, de 26 de dezembro de 2001, em Fortaleza, os RCD representam 33% das 3.200 (três mil e duzentas) toneladas dos resíduos sólidos produzidos por dia na cidade; desse volume, 70% são provenientes dos pequenos geradores e somente 30% é oriundo dos grandes geradores, ou seja, das obras executadas pelas construtoras que atuam na cidade.

Como a SEMAM estima em cerca de 3 (três) mil famílias, em média, produzindo RCD na capital, e não tendo condições de implementar mecanismos de controle para os pequenos geradores, pois esses, na maioria das vezes, contratam um carroceiro não autorizado, que dispõe o material em qualquer local do bairro, a Secretaria constatou que deveria, o mais rápido possível, viabilizar a elaboração de um Plano Integrado de Resíduos da Construção Civil, tanto para se adequar à Resolução CONAMA 307/02, mas também visando soluções para o problema da deposição irregular dos RCD no Município.

Segundo Elias (2008, p.44), diante da dimensão do problema dos RCD em Fortaleza, a Prefeitura decidiu:

[...] em 2006, precisamente no mês de abril, através da Agência Reguladora de Fortaleza (ARFOR), celebrar convênio com a Associação Cearense de Estudos e Pesquisas (ACEP) e contratar uma consultoria para elaboração de um diagnóstico e Plano Integrado de Gestão de Resíduos da Construção Civil para o Município de Fortaleza, que foi concluído em junho do mesmo ano, com os seguintes dados, diretrizes e ações para sua implementação: Programa Municipal para pequenos geradores; rede de 40 pontos de entrega para pequenos volumes; rede de serviços incluindo todos os elos da cadeia produtiva dos grandes geradores, contemplando a unidade de triagem e reciclagem de resíduos de construção e demolição existente.

Atualmente, a SEMAM, apesar de ser responsável pela fiscalização, admite que não há dados reais sobre quantas empresas estão gerenciando corretamente seus resíduos, devido possuir uma pequena e deficitária estrutura para fiscalizar o

volume de construções da cidade, mas, objetivando melhorar a fiscalização periódica das obras, a SEMAM disponibilizou no site www.semam.fortaleza.ce.gov.br todas as diretrizes e os formulários do PGRCC, com dados necessários para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que os construtores devem apresentar no momento da aprovação da obra para construções com área superior a 500,00m². Estes formulários devem ser preenchidos e enviados pelo e-mail pgrs.semam@gmail.com.

Os formulários disponíveis no site são:

- Cadastro de empresas geradoras de resíduos da construção civil;
- Diretrizes mínimas para elaboração do PGRCC;
- Cadastro de empresas transportadoras de resíduos;
- Manifesto de transporte dos resíduos da construção civil;
- Relatório de resíduos da construção civil (gerador);
- Relatório de resíduos da construção civil (transportadora);
- Relatório de resíduos da construção civil (destino final).

Conforme previsto no Código de Meio Ambiente, é de responsabilidade do Município, indicar às construtoras e à população em geral, os locais licenciados para a deposição final ou para a reciclagem dos RCD. Em Fortaleza, a única usina cadastrada é a Usifort, que segundo Élcio Careli, consultor do SENAI-PR prestando consultoria ao SENAI-CE, a recicladora está praticamente parada, uma vez que não recebe material para reciclar; o mesmo consultor ressalta:

Há pouco interesse do empresariado local da construção civil em implantar um programa de gerenciamento de resíduos em seus canteiros de obras; poucos sabem que parte do material desperdiçado pode até gerar lucro. A prática de uma cultura de gerenciamento de resíduos nas construções pode diminuir em até 40% o volume de desperdícios numa obra, que é aproximadamente 1,5m³ por m² de construção. (CARELI, 2005).

Diante do descaso do empresariado em aplicar as técnicas de reciclagem, conclui-se que apesar das corretas diretrizes adotadas pelo Município de Fortaleza, ainda há um longo caminho a ser percorrido para que se possa alcançar a correta gestão dos RCD.

3.2.7 Rio de Janeiro

Em 30 de agosto de 2006, foi sancionada a Lei nº 4.829, instituído a política estadual de reciclagem de RCD, que, segundo a Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Aruoca (ENSP, 2008), tem como objetivo principal, incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis, que resultem principalmente em reaproveitamento na construção de casas populares (Figura 3.8). Logo a seguir, em 27 de setembro de 2006, o Município institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, através do Decreto nº 27.078. Sua elaboração contou com a participação de entidades públicas e privadas, dentre as quais se destacam os técnicos municipais da Secretaria de Obras e Urbanismo, da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) e representantes das Fundações Rio-Água e Geo-Rio, do Conselho Municipal do Meio Ambiente (COSEMAC), da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), do SINDUSCON-RJ e do Fórum de Reitores.



Figura 3.8 – Blocos executados com material reciclado
Fonte: Levy, 2006

O Plano, além de definir as áreas regulamentadas para a disposição regular, cria os Ecopontos, incorporando também o serviço de tele atendimento, operacionalizado pela COMLURB-RJ, que possibilita a remoção gratuita de pequenos volumes de RCD, serviço esse desenvolvido desde o ano de 1995, como relata Cordeiro (2006, p.1):

A proposta da remoção gratuita surgiu em 1995, quando começamos a levantar quais seriam as melhores possibilidades técnicas, sociais e econômicas de se reduzir a enorme quantidade de entulho e bens inservíveis descartados pela população nas calçadas, ruas, esquinas e nos terrenos baldios da cidade. Não importava a área: bairros do centro, zona sul, norte e oeste estavam tomados pela falta de critério no descarte do carioca. Essa ação desordenada foge ao planejamento operacional da empresa e a remoção deste material custa mais de R\$150,00 a tonelada. Valor astronômico se comparado com menos de R\$50,00 pagos na remoção planejada e na coleta domiciliar de 8.500 toneladas de lixo, por dia, gerados no Rio de Janeiro.

Estes Ecopontos, (Figura 3.8) na realidade, só desempenharão o papel para que foram criados, se, e somente se, houver a compreensão da população do seu entorno, no sentido de utilizá-los da maneira correta, ou seja, depositando exclusivamente os materiais inertes que são os RCD e os bens inservíveis.

3.2.8 Teresina

O Município de Teresina, não possuindo leis que regulamentem o descarte de RCD, visto que ainda não implantou seu Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, como já foi citado, enfrenta este problema, simplesmente removendo-os dos conhecidos pontos críticos que permeiam toda a cidade, como se pode observar na Figura 3.9, para o aterro controlado, servindo de recobrimento para as camadas de lixo domiciliar, visto que, segundo técnicos da Prefeitura, não existe nenhuma área licenciada para este fim. Em outras ocasiões, deposita os RCD em áreas que necessitam ser aterradas.



Figura 3.9 – Descarte irregular de RCD no bairro M. do Sol
Fonte: Farias, I. 2008.

Sem a existência de normas legais que regulamentem a geração de RCD, tanto a população, quanto a maioria das construtoras, fato que será constatado no capítulo 5 desta dissertação, não fazem o correto gerenciamento de seus resíduos. A cidade vive uma triste realidade, com inúmeros pontos de deposição irregular, nas vias e logradouros públicos, comprometendo, sobremaneira, a paisagem urbana, além de atrair, frequentemente, resíduos não inertes e até mesmo resíduos perigosos, fato constatado na Figura 3.10; numa importante avenida da cidade, os sacos estavam cheios de veneno para ratos.



Figura 3.10 – Av. Elias João Tajra, bairro Nossa Senhora de Fátima
Fonte: Farias, I. 2008.

CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: TERESINA, PI

No presente capítulo será realizada uma descrição sucinta da cidade, que tem suas principais características influenciadas principalmente pelos dois rios que atravessam toda a cidade no sentido norte-sul; na Figura 4.1 observa-se uma vista parcial de um dos seus rios, o Poti.



Figura 4.1 – Margem do rio Poti na cidade de Teresina
Fonte: Wikipédia.org, 2008.

4.1 Desenvolvimento Histórico

Teresina originou-se na área da Barra do Poti, localizada no encontro do rio Parnaíba com o rio Poti, no setor norte da atual cidade, onde, no período dos anos de 1.713 a 1.790, os colonizadores ocuparam a Barra formando um aglomerado urbano. O povoado era cortado por uma estrada ligando a cidade de Oeiras, situada na região centro-sul do Estado, então capital da Capitania do Piauí, a Parnaíba, um dos prósperos centros dessa Capitania, localizado no litoral.

No ano de 1797, a comunidade do lugarejo iniciou a construção da capela de Nossa Senhora do Amparo, pois, na hierarquia urbana portuguesa, a construção de uma igreja era imprescindível para qualquer aglomerado urbano que pretendesse se transformar em povoado e posteriormente em vila e cidade. Somente no ano de 1832, foi elevada à condição de Vila Nova do Poti, com sua população vivendo principalmente da pesca, da plantação de fumo e mandioca.

Para se tornar capital da Província, Teresina contou com um ardoroso defensor – o Presidente da Província – José Antônio Saraiva. A fertilidade do solo e a intenção de tirar de Caxias, no Maranhão, o monopólio comercial que exercia sobre considerável área do Piauí, foram as justificativas dadas junto à Assembléia Provincial para que a transferência fosse realizada.

O projeto de mudança da capital foi apresentado à Assembléia Provincial e aprovado e nos meados do século XIX, conforme relata Gonçalves (1991, p.17):

Instalados os trabalhos da Assembléia Provincial no dia 1º de julho de 1852, e a 20 do mesmo mês e ano vai aprovado a Resolução de nº 315, que autoriza a mudança da capital para a nova vila do Poti, cujo teor é o seguinte: Resolução nº 315 – Art.1º - A vila Nova do Poti fica desde já elevada à categoria de cidade com a denominação de Teresina. Art. 2º - Para essa cidade será transferida a sede do governo a Província com todas os estabelecimentos e repartições públicas, ficando autorizada a presidência a levar a efeito a transferência, logo que julgar conveniência e que existam ali as acomodações necessárias.

Então, em 16 de agosto de 1852, apesar dos protestos e da pressão que a comunidade oeirense exerceu em sentido contrário sobre José Antônio Saraiva, a Capital da Província foi transferida de Oeiras, localizada no centro da Capitania, distando 313 km do local escolhido. Segundo a história, a Imperatriz Dona Teresa Cristina Maria de Bourbon teria defendido perante o Imperador, a idéia do Presidente de transferir a capital e assim em sua homenagem, Saraiva denominou a cidade de Teresina (antigamente grafado Theresina), a partir da contração dos substantivos próprios Teresa e Cristina.

Com uma origem peculiar e inovadora, Teresina foi, dentre todas as cidades brasileiras, a primeira a ter o espaço que viria a se transformar em seu núcleo urbano, escolhido e planejado especialmente para ser uma cidade, pois não nasceu de forma espontânea, como a maioria delas, tendo o próprio Presidente idealizado o seu traçado: os logradouros foram planejados em linhas paralelas, simetricamente dispostos, todos partindo do rio Parnaíba, rumo ao rio Poti, como evidencia Costa Filho (2002, p. 31):

A construção da Vila Nova do Poti constituiu-se num fato singular da história piauiense. Até a metade do século XIX, todas as vilas tiveram um surgimento espontâneo ou natural. [...] No caso da Vila Nova do Poti, o traçado urbanístico é resultado de um plano pré-estabelecido com suas ruas

regularmente traçadas, em forma de tabuleiro de xadrez, seus construtores tinham noção exata do que faziam.

O ponto definido como Marco Zero de Teresina (Figura 4.2), a Igreja Nossa Senhora do Amparo, representa para os teresinenses três significados especiais: o religioso, pois consagra a nascente população à fé cristã-católica; o delimitador, pois a partir daquele ponto foram definidos outros marcos, possibilitando a delimitação do espaço que comportaria a cidade na sua concepção inicial e posteriores ampliações; e o urbanístico, pois a partir do Marco Zero, o plano original de Teresina foi traçado e ampliado com todas as indicações das ruas, avenidas, praças, cemitério, Casa da Pólvora, etc.

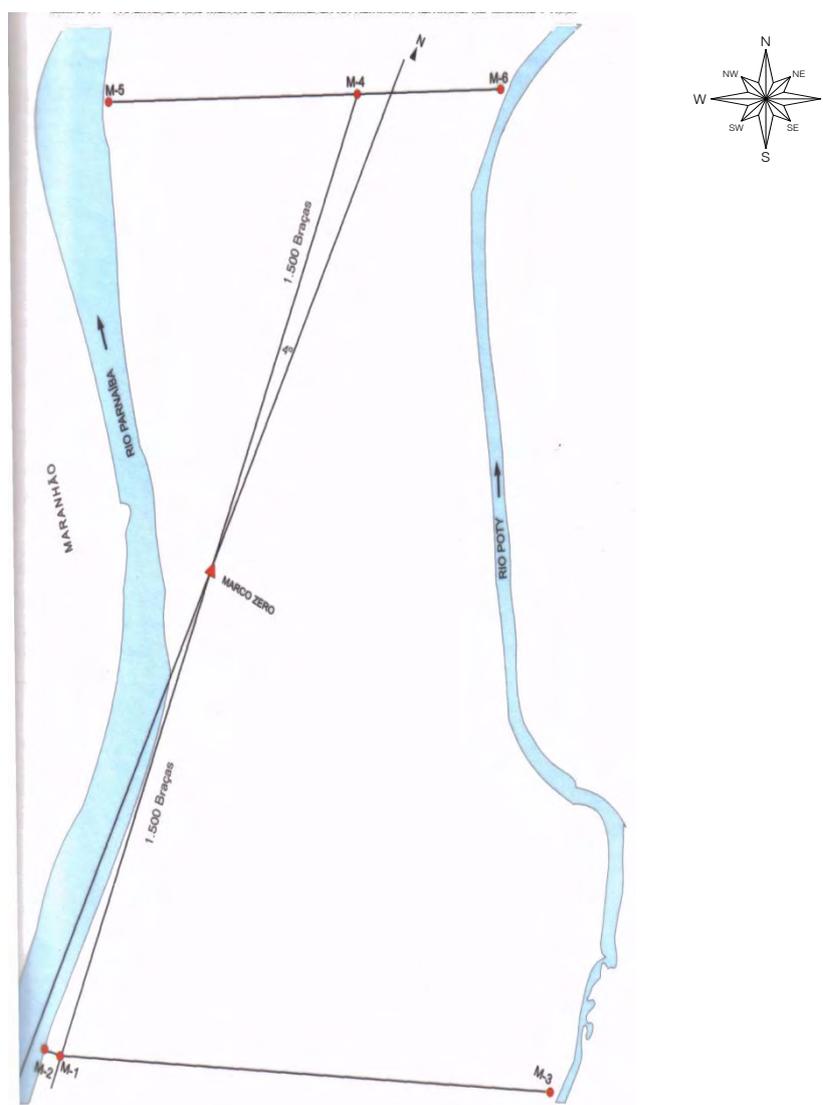


Figura 4.2 – Marco Zero de Teresina

Fonte: Livro de registro de ofícios n° 221 (1850 - 1854) Transcrição Chaves, 1991, p. 181

Adaptado por Iracilde M. Moura Fé Lima, 2000.

4.2 A Cidade

O Município de Teresina, sede da Capital do Estado do Piauí, parte integrante e unidade autônoma da República Federativa do Brasil, tem seu território definido em lei estadual, ocupando uma área total de 1.809 km², como já foi indicado, sendo 248,47km² de área urbana e 1.560,53 km² de área rural.

Teresina, cidade plana, é banhada por dois rios perenes, o Rio Parnaíba, localizado a oeste da cidade e o seu principal afluente, – o Rio Poti, que deságua dentro dos limites da cidade, fluindo no setor oriental de Teresina. O encontro destes rios, que se dirigem em direção norte, representa uma paisagem de grande beleza e famoso ponto turístico da cidade.

4.3 Características Geográficas

4.3.1 Situação Geográfica

A cidade de Teresina encontra-se situada na Região Nordeste do Brasil, com uma latitude, no seu centro, de 05°05'12" ao sul do equador, e longitude 42°48'42", ao oeste de Greenwich, localiza-se junto à divisa com o estado do Maranhão. O município possui uma área de 1.809,00 km² e uma altitude média de 72,00m. (Figura 4.3)

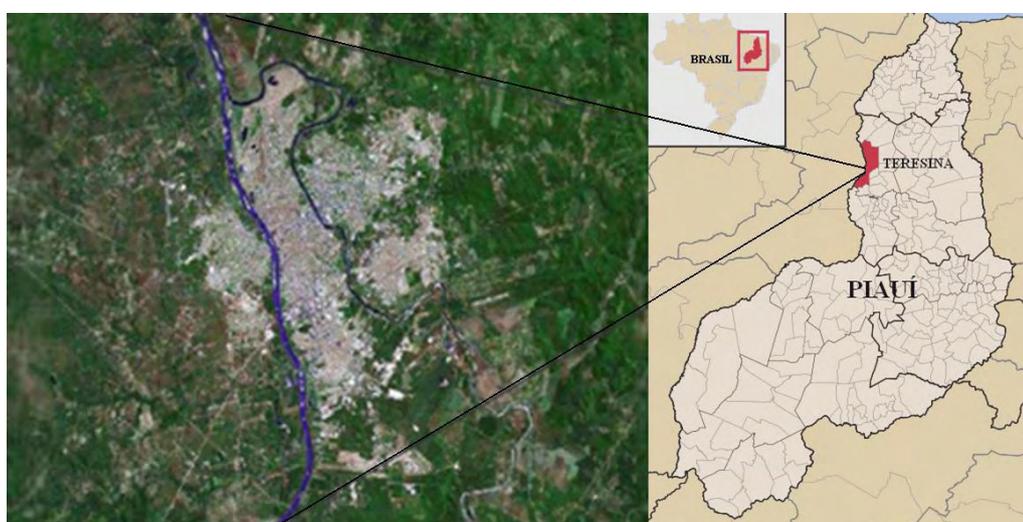


Figura 4.3 – Teresina

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE), 2006 (adaptado).

4.3.2 Localização

O Município de Teresina tem uma posição excêntrica em respeito ao estado de Piauí, pois se situa na parte norte e justo na divisa com o estado de Maranhão. Localiza-se à direita do Rio Parnaíba, sendo a única barreira natural que a separa do município maranhense de Timon. Situa-se na Microrregião Homogênea de Teresina (MRH 3), a qual é formada pelos Municípios de Altos, Beneditinos, Demerval Lobão, José de Freitas, Miguel Alves, Monsenhor Gil e União.

4.3.3 Limites Municipais

Teresina apresenta no seu contorno geográfico a seguinte delimitação: ao Norte, limita-se com os Municípios de União e José de Freitas; ao Sul, com os Municípios de Nazária e Monsenhor Gil; a Oeste, com o Estado do Maranhão, e a Leste com os Municípios de Altos e Demerval Lobão, como se aprecia na (Figura 4.4).

4.3.4 População

Com uma população estimada em 779.939 habitantes, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), Teresina representa 25% da população do estado do Piauí. Está conurbada com a cidade maranhense de Timon e, juntos, aglomeram cerca de 924.272 habitantes. Seu crescimento intensificou-se a partir da década de 70, época em que foi construída a maioria das rodovias do estado.

Como conseqüência da centralização dos serviços do estado na capital, a população passou de 90.000, há 60 anos, para quase 800.000 habitantes nos dias atuais, fato que acentuou a multiplicação das vilas e favelas, constatado pelo último censo das Vilas e Favelas, realizado no ano de 1999 pela Secretaria Municipal de Habitação e Urbanismo, registrando que a cidade possui 117 (cento e dezessete) vilas, 24 (vinte e quatro) favelas e 9 (nove) parques residenciais.

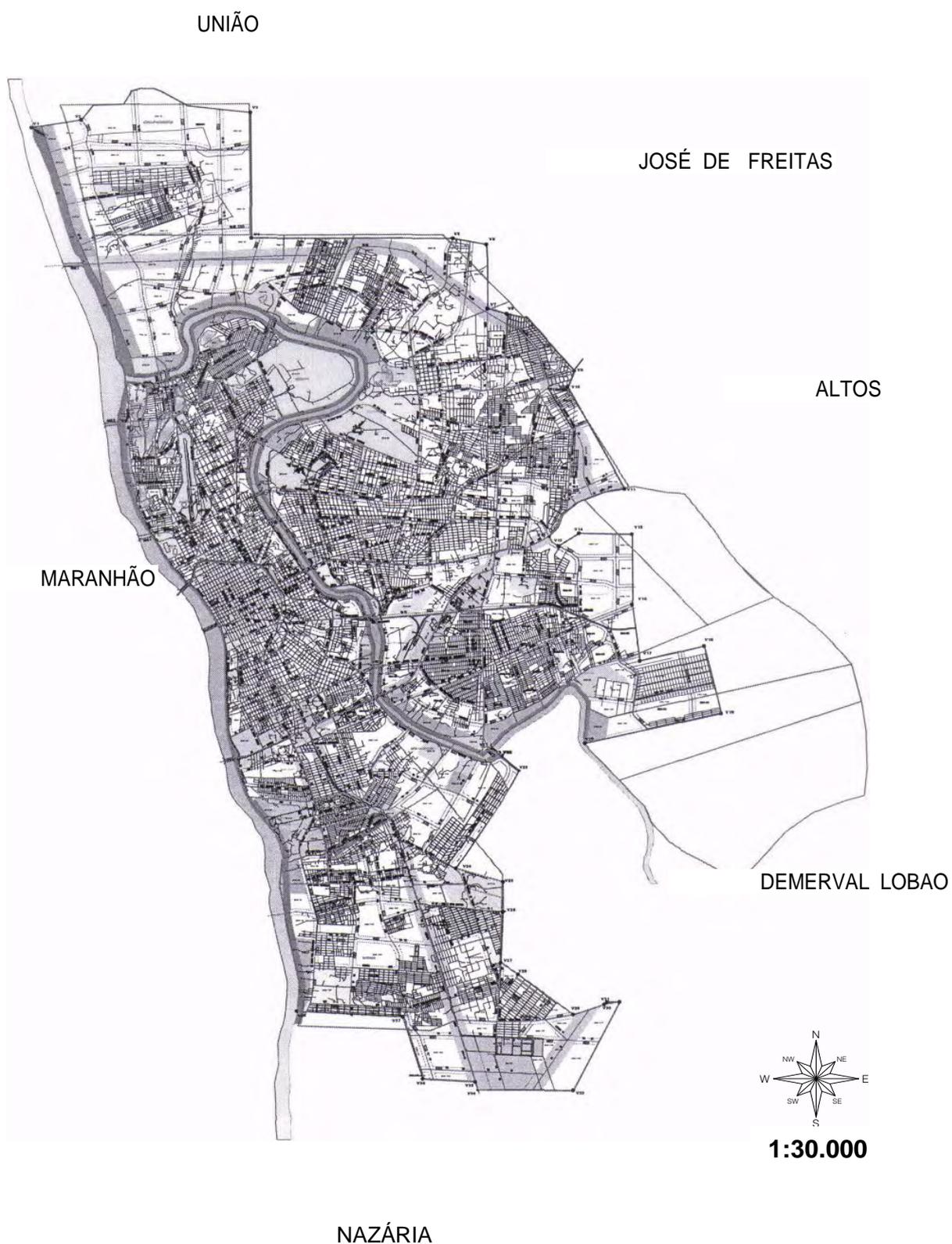


Figura 4.4 – Área urbana de Teresina e seus limites
Fonte: PMT, 2008

4.4 Características Fisiográficas

As principais características fisiográficas do município de Teresina são:

4.4.1 Cobertura Vegetal

Por ocasião da fundação da cidade, a mata nativa era caracterizada pelas espécies que compõem a mata dos cocais, como o tucum, a carnaúba e principalmente o babaçu e por árvores de grande porte, como o angico, o ipê roxo e o amarelo, o flamboyant, o oitizeiro, o caneleiro, entre outras (MELO, 2002), porém a expansão urbana da cidade provocou uma interferência muito grande nas áreas verdes; atualmente, a mata dos cocais praticamente se restringe aos parques ambientais. Mesmo assim, como Teresina possui vários parques, praças e bosques, correspondendo a um total de área verde de 13m²/hab, supera o valor de referência da ONU, que é de 12m²/hab (PMT, 2009).

No que diz respeito à presença de vegetação na área urbana, a Prefeitura reconhece as seguintes unidades de conservação (PMT, 2009):

- Parque Ambiental Encontro dos Rios - Localizado no bairro Poti Velho, no lado esquerdo da foz do Rio Poti ao desaguar no Rio Parnaíba;
- Parque Mini-horto das Samambaias - Possui uma área em torno de 1,8 ha, localiza-se na zona leste da cidade;
- Parque Ambiental de Teresina - Conhecido também como Jardim Botânico de Teresina, está instalado numa área de 38 hectares, situado na Av. Freitas Neto 6.415, zona norte da cidade, compreende a maior área de preservação permanente da cidade. No parque são desenvolvidas pesquisas com elementos da natureza, contando, para isso, com um laboratório, além de um herbário com vegetais secos para estudos de botânica. Destacam-se, também, trilhas educativas para os estudantes aprimorarem seus conhecimentos na área de botânica;

- Parque Municipal do Acarape - Possui uma área de 5 ha e está localizado na Av. Maranhão, à margem direita do Rio Parnaíba. Possui trilhas com passeios para a prática de Cooper e extensa área gramada (Figura 4.5);
- Parque do Caneleiro - Localizado na Av. Alaíde Marques com Dirce de Oliveira, na zona leste da cidade. O Parque é uma reserva natural da árvore símbolo de Teresina: "o caneleiro" (Figura 4.6);



Figura 4.5 – Parque do Acarape
Fonte: PMT, 2009.



Figura 5.6 – Parque do Caneleiro
Fonte: PMT, 2009.

- Parque da Cidade - com uma área de 17 ha, está localizado na Av. Duque de Caxias, constitui-se num local para realização de eventos culturais/ecológicos e de apoio às atividades de educação ambiental para escolas e grupos comunitários. Foram identificadas mais de 120 espécies vegetais entre árvores, arbustos e ervas, agrupadas em 48 famílias (Figura 4.7);
- Parque Municipal Floresta Fóssil - A área corresponde a um espaço de grande importância ecológica para pesquisadores e cientistas de várias universidades brasileiras, devido às valiosas descobertas realizadas de afloramentos de troncos fossilizados - vegetais de gênero *psarnius* - datados de aproximadamente 250 milhões de anos. Foram catalogadas, até o momento, 60 unidades de vegetais fossilizados. Os troncos fossilizados têm como originalidade a sua posição em vida, o único no Brasil (Figura 4.8);

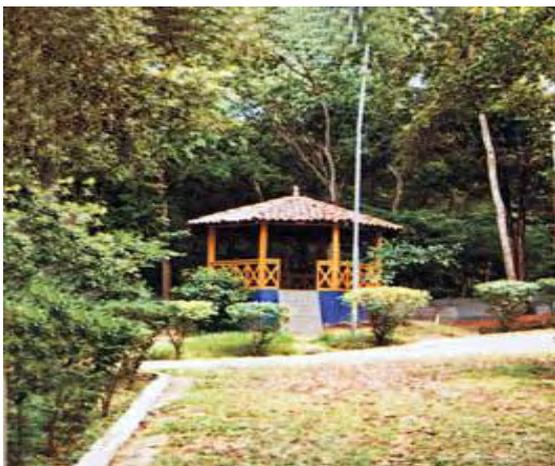


Figura 4.7 – Parque da Cidade
Fonte: PMT, 2009.



Figura 4.8 – Floresta Fossil
Fonte: PMT, 2009

- Parque Zoobotânico - Localizado na PI-112 em direção ao município de União, ocupando um espaço de 137 há; com quase 30 anos de vida, o Parque conta com uma grande variedade e quantidade de répteis, pois, além do rio que passa ao lado - fato que nenhum outro parque tem - e da presença de três lagos, a fauna e a flora do parque são muito ricas e favoráveis à criação e à reprodução desses animais, principalmente cobras; ele apresenta condições de ser transformado em referência nacional (Figura 4.9).
- Parque Ambiental Poti I - Possui 2.700m de extensão, situado à margem esquerda do Rio Poti, na Av. Marechal Castelo Branco; possui quadras poliesportivas, Box da polícia Militar e uma praça em homenagem ao motorista Gregório que foi morto no local (Figura 4.10).



Figura 4.9 – Parque Zoobotânico
Fonte: PMT, 2009



Figura 4.10 – Parque Ambiental Poti I
Fonte: PMT, 2009

4.4.2 Precipitação

Quanto às precipitações, a média anual totaliza 1.367,50 mm. Embora com totais médios anuais relativamente altos, esses valores ficam prejudicados, porque sua distribuição é temporal, concentrada e irregular, sendo os meses de verão e início do outono os mais úmidos (Figura 4.11).

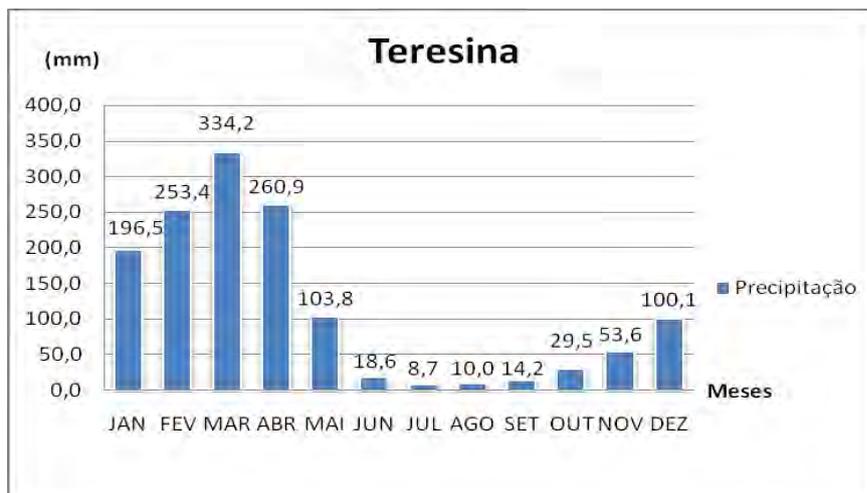


Figura 4.11 – Precipitação média anual
Fonte: Piauí - SEMAR, 2008

4.4.3 Evaporação e Umidade do Ar

Por sua vez, a evaporação observada no período de 30 (trinta) anos, entre 1961 e 1990, ficou em torno de 60mm nos meses de fevereiro e abril, chegando a 250mm em outubro, e a umidade relativa do ar, no mesmo período, apresenta uma média anual de 70% (Figura 4.12).

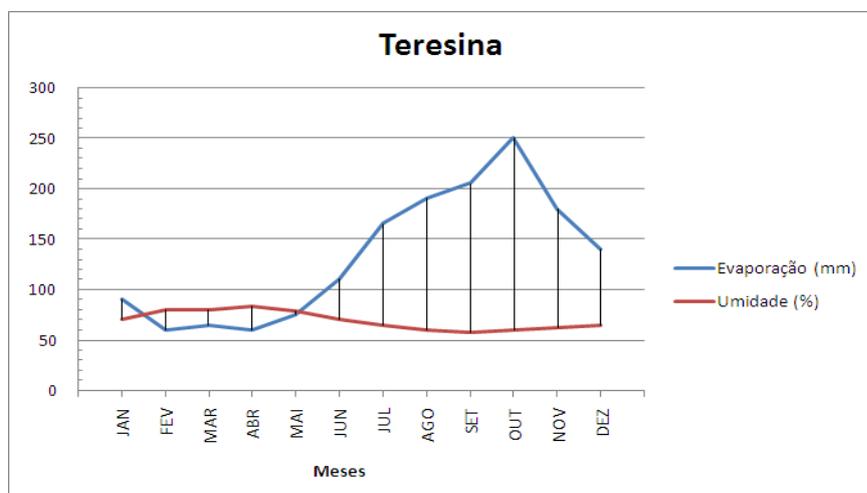


Figura 4.12 – Evaporação e Umidade
Fonte: INMET, 2008

4.4.4 Principais Rios e Lagoas

4.4.4.1 Rios

Dois rios cortam a cidade de Teresina:

- O rio Poti, principal afluente do rio Parnaíba na sua margem direita, que banha os estados do Ceará e Piauí, nasce na Serra da Joaninha, município de Parambu, no Ceará, segue no sentido norte-sul até a cidade de Crateús, onde passa a correr no sentido leste-oeste, desaguando na cidade de Teresina, no rio Parnaíba, e daqui, drena para o norte (figura 4.13).



Figura 4.13 – Vista aérea do rio Poti

Fonte: PMT, 2009

- O Rio Parnaíba banha os estados do Piauí e do Maranhão, nasce nos contrafortes da Chapada das Mangabeiras, numa altitude da ordem de 700 metros, da confluência principalmente de três cursos d'água: o Água Quente, na divisa do Piauí com o Maranhão, o Curriola e o Lontra no Piauí. Percorrendo cerca de 1.845 km até sua desembocadura no Oceano Atlântico; ao longo de todo o seu curso, serve de divisa entre os Estados do Piauí e do Maranhão (CODEVASF, 2009). Antes de penetrar no Oceano Atlântico, o Parnaíba forma um amplo e recortado delta - o único delta em mar aberto das Américas e um dos três maiores do mundo em extensão e beleza natural (Figura 4.14).



Figura 4.14 – Vista aérea do Delta do Parnaíba
Fonte: www.deltadoparnaiba.com.br

4.4.4.2 Lagoas

As principais lagoas estão todas localizadas na zona Norte da cidade, próximas ao encontro dos rios Poti com o rio Parnaíba. São elas: Lagoa São Joaquim, Lagoa José Nelson e Lagoa dos Oleiros.

4.4.5 Temperatura

Teresina caracteriza-se, em nível nacional, por ser uma cidade com temperaturas extremamente elevadas, com flutuações diárias e anuais muito pouco significativas, isso devido a três fatores principais: 1) a sua situação próxima ao equador; 2) o seu caráter continental, distante do oceano, e 3) a sua baixa altitude em relação ao mar. Os gráficos a seguir demonstram as temperaturas máximas e médias no período de 1903 a 2008, portanto, num período de 95 (noventa e cinco) anos (Figuras 4.15 e 4.16).

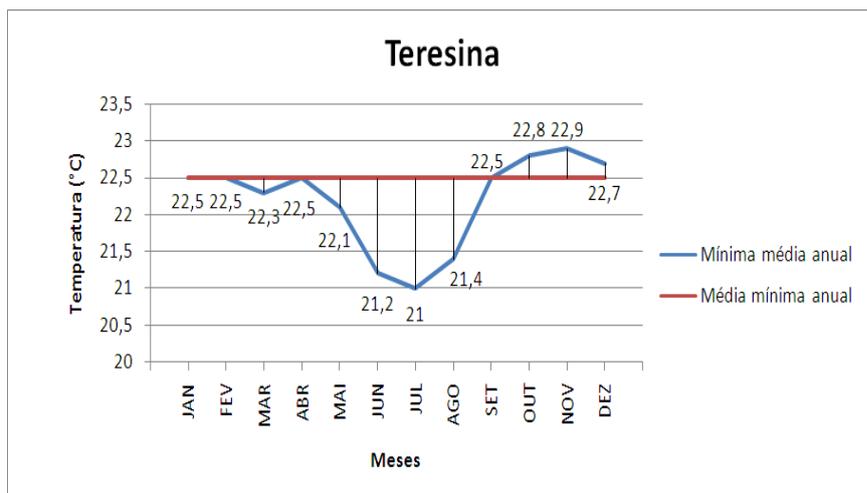


Figura 4.15 – Temperatura mínima média anual
Fonte: LIMA, 2002

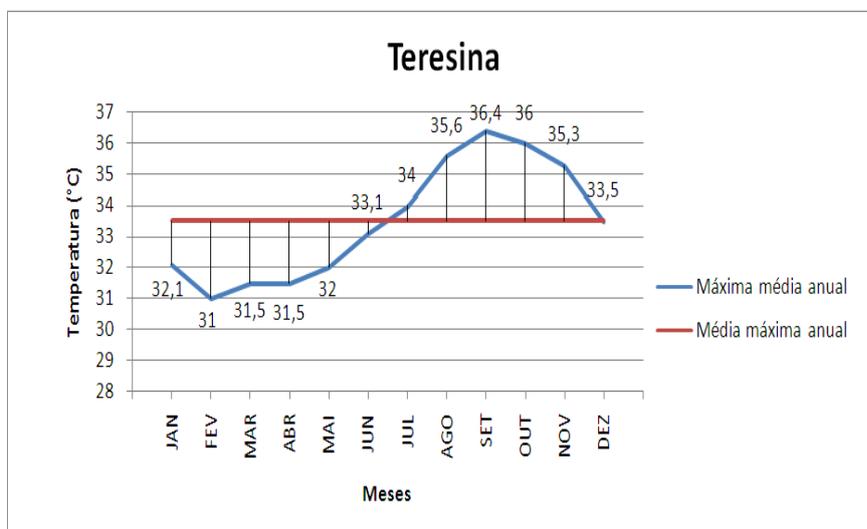


Figura 4.16 – Temperatura máxima média anual
Fonte: LIMA, 2002

4.4.6 Clima

Pela sua localização intertropical, o clima teresinense adquire as características tropicais, porém altamente influenciadas pela proximidade da linha equatorial, o que lhe confere o caráter úmido, ainda que seja estacional. Baseando-se na classificação de Köppen, corresponde ao tipo Aw, tropical, com inverno seco ou, conforme outra classificação, clima tropical e chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso.

4.4.7 Geologia

O Município de Teresina está encravado na parte central da Bacia Sedimentar Paleozóica do Maranhão – Piauí, sob o domínio das seguintes formações geológicas: a Formação Piauí e a Formação Pedra de Fogo, com idade referente ao Período Carbonífero (CPRM, 2008).

4.5 O Espaço Urbano de Teresina

Apesar de seu núcleo urbano ter sido escolhido e projetado para ser uma cidade capital, a expansão e uso do solo em Teresina, com o passar dos anos, tem sido feita de uma forma desordenada e, muitas vezes, inadequada. Todo o desenvolvimento urbano da cidade é influenciado pelo traçado dos dois rios; por esse motivo, a cidade apresenta uma clara disposição em sentido norte-sul, seguindo a direção dos dois cursos fluviais, como indicamos.

As transformações espaciais mais significativas começaram a surgir a partir da década de 1940, com a multiplicação de novos bairros nas zonas norte e sul. Nas décadas posteriores, Teresina vivenciou o agravamento dos problemas urbanos com a crescente migração, tanto do interior como dos estados vizinhos. Nesse sentido, a Prefeitura relata como ocorreu a urbanização da cidade:

Assim como em outras sociedades do tipo capitalista a “produção” do espaço urbano em Teresina se dá, em geral, pela incorporação à cidade de glebas que antes tinham (ou estavam disponíveis para) uso agrícola. A expansão urbana se dá pelo aumento da população que habita a cidade. (PMT, 1999).

Após um longo período sem planejamento, o Governo Municipal, sentido a necessidade de ordenar o crescimento da cidade, elaborou em 1969, o primeiro plano diretor de Teresina, denominado de Plano de Desenvolvimento Local Integrado (PDLI), tendo como uma das suas estratégias, a criação de áreas verdes em diversos pontos da cidade, mas, por conta da inexistência de uma legislação urbanística específica que o subsidiasse e também por falta de recursos, essas áreas verdes praticamente não foram implantadas.

Em 1977, visando atender a outras necessidades urbanísticas da cidade como, por exemplo, a densidade demográfica, foi elaborado o Primeiro Plano Estrutural de Teresina (I PET), sendo um dos principais objetivos a reordenação do espaço urbano. Dez anos se passaram até que fosse elaborado o Segundo Plano Estrutural de Teresina (II PET), definindo entre outros aspectos, os setores de preservação ambiental e a descentralização urbana, procurando assim, ordenar o ritmo de crescimento da cidade e evitar a sobrecarga dos rios que cortam a cidade, o Parnaíba e o Poti, pois o desenvolvimento horizontal da cidade predominante margeia os dois rios, porém existem restrições de ordem da natureza que deveriam impedir a ocupação tanto na zona sul como na zona norte.

A zona sul possui uma topografia bastante acidentada com a presença de mananciais e a zona norte é uma região sujeita a inundações, principalmente no encontro dos rios, onde o rio Poti deságua no rio Parnaíba, é o que hoje, em 2009, se pode observar com uma das maiores enchentes que a cidade já enfrentou com mais de 30 (trinta) mil pessoas desabrigadas.

A zona norte conta com uma região de grande concentração de lagoas que deveriam ser preservadas, mas o que se observa é a ocupação irregular e desordenada pela população de baixa renda, de todo o entorno das lagoas, sendo uma região bastante insalubre e sujeita a vários tipos de doenças. Como em Teresina inexistia a zona oeste, de acordo com seu Plano Diretor (Teresina, 2002), pois o rio Parnaíba faz a divisa dos Estados Piauí – Maranhão, o crescimento da cidade direcionou-se para a zona leste, inflacionando o mercado imobiliário desta zona e ocasionando a desvalorização do centro da cidade agravado pelo surgimento do comércio de ambulantes em praças, calçadões e até em calçadas, dificultando sobremaneira o tráfego dos transeuntes e prejudicando os comerciantes estabelecidos legalmente.

Nos meados da década de 1980, surgiram vários conjuntos habitacionais para atender à população de baixa renda e essa tendência, segundo Façanha (1998, p.170) permanece na década de 1990, período em que se inicia a verticalização da cidade, concentrada principalmente nas margens do rio Poti e na zona leste. Essa verticalização, juntamente com a explosão do número de vilas e

favelas, agrava o fenômeno da segregação socioespacial, fazendo-se necessária a atualização do II PET, através da criação e modificação das leis referentes ao uso e ocupação do solo urbano.

Portanto, com a finalidade de “descentralizar a administração Pública na execução de obras e serviços de interesse social, garantindo assim, uma maior eficiência no atendimento às comunidades” (PMT apud VIANA, 2003, p.57), o governo municipal de Teresina promulgou, em 1993, a Lei Orgânica do Município, autorizando a divisão do território em cinco Administrações Regionais: Centro, Norte, Sul, Leste e Sudeste (Figura 4.17).

Em agosto de 2001, a Prefeitura preocupada com a situação ambiental muito deteriorada e com a qualidade de vida da população, lançou o Plano de Desenvolvimento Sustentável para a cidade de Teresina, a Agenda 2015:

A Agenda 2015 nasceu de uma iniciativa da Prefeitura de Teresina que, preocupada com o planejamento, o meio ambiente e o processo de desenvolvimento urbano, econômico e social, mobilizou a sociedade para discutir e traçar um rumo para o futuro, elaborando, dessa forma, sua Agenda 21 (PMT, 2002).

Os resultados foram apresentados em agosto de 2002, passando a ser instituído como o Plano Diretor de Teresina, através da Lei nº 3.151, de 23 de dezembro de 2002, porém muitas das metas contidas na Agenda 2015, entre elas, aquela que trata do gerenciamento de resíduos da construção civil, até a presente data, ainda não foi elaborada, apesar do prazo dado pela Resolução CONAMA 307/02 para os Municípios elaborarem seus Planos de Gerenciamento de RCD estar vencido desde janeiro de 2004. Constata-se, dessa forma, que o poder público, apesar de elaborar leis e metas, está longe de realmente concretizá-las, seja por falta de vontade política, ou por falta de comprometimento com a coisa pública ou mesmo o descompromisso com a sociedade, que não reivindica seus direitos e com o meio ambiente.

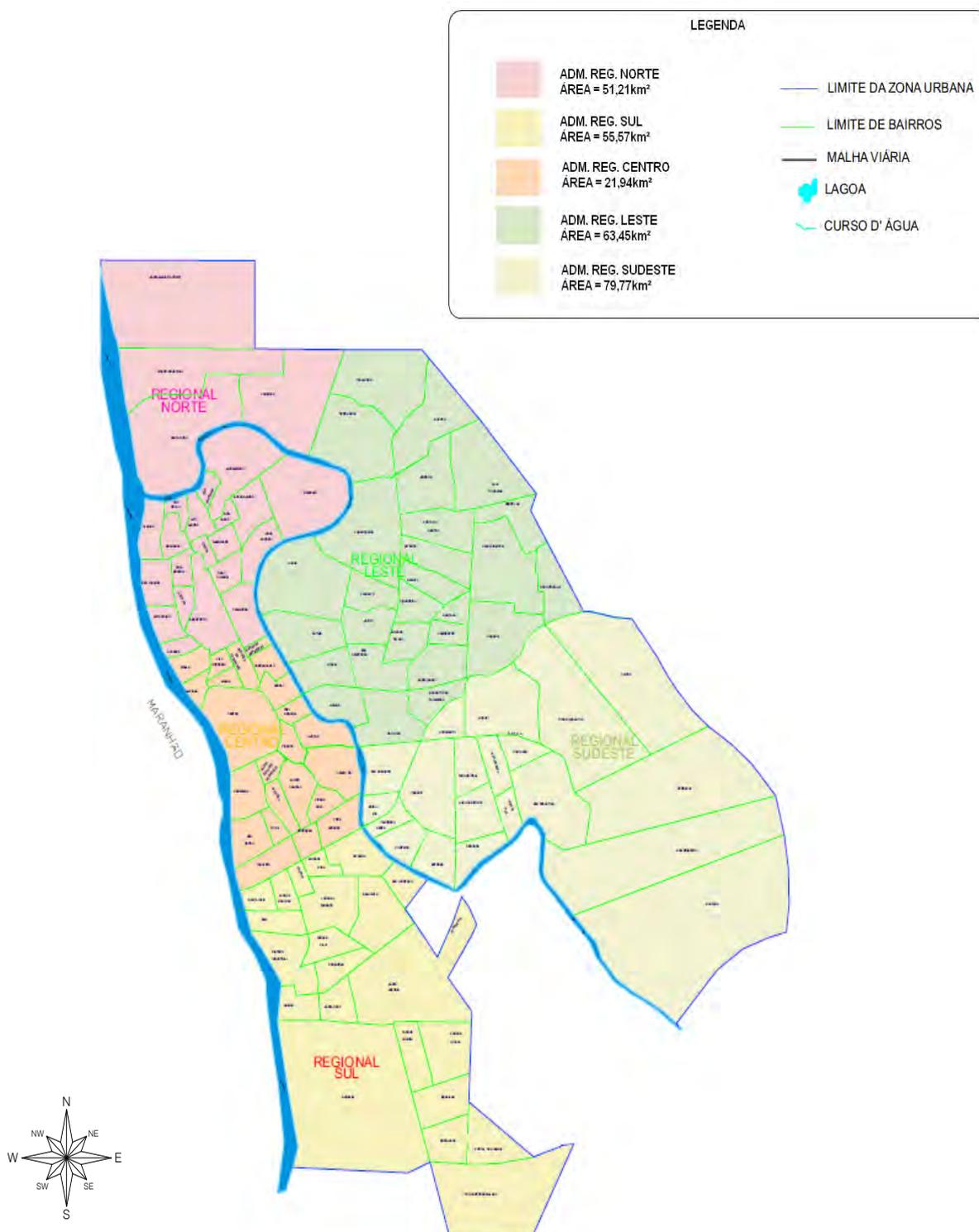


Figura 4.17 – Regiões Administrativas de Teresina
 Fonte: PMT, 2004

4.6 Aspectos Sócio-Econômicos

Teresina, pela sua situação geográfica, é um centro político e de serviços interiorizado, situado na confluência dos eixos de circulação que ligam as metrópoles do Nordeste (Salvador, Recife, Fortaleza e São Luis), com a metrópole de Belém. Sua área de influência extrapola os limites estaduais, pois sua polarização estende-se pelas regiões dos estados vizinhos do Ceará, Maranhão, Tocantins e ainda uma parte do Pará.

A atividade econômica do Estado encontra-se fortemente concentrada espacialmente em Teresina, abrigando 43% das empresas e 71% das pessoas com emprego formal (IBGE, 2000).

Com o objetivo de melhorar a articulação das ações do poder público na área de influência da capital, foi criada em 2001, a Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina, que abrange 12 municípios da microrregião de Teresina - Altos, Beneditinos, Coivaras, Curralinhas, Demerval Lobão, José de Freitas, Lagoa Alegre, Lagoa do Piauí, Miguel Leão, Monsenhor Gil e União - e o vizinho município de Timon, no Estado do Maranhão, formando uma conurbação, ou aglomeração urbana, com sede em Teresina.

A economia do município, com um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 6.650,49, segundo dados do IBGE (2005), gira basicamente em torno do setor terciário, que compreende as atividades de governo, comércio e de prestação de serviços diversos. Tendo o governo como principal empregador, gerando 41% dos empregos (PMT, AGENDA 2015) o que origina uma forte dependência dos empregos do setor privado, do poder público, ao carecerem de significativas fontes de emprego.

Teresina destaca-se também, por possuir um forte pólo de saúde, constituindo-se num Centro de Referência Regional; segundo um levantamento realizado pelo Sindicato dos Hospitais do Piauí, em 2000, aproximadamente 30% dos pacientes atendidos são dos estados vizinhos, gerando, por um lado, emprego e renda para a cidade, mais, por outro, causando a drenagem de recursos econômicos e o colapso no Sistema Único de Saúde (SUS), com seu principal hospital – o

Hospital Getúlio Vargas, funcionando muito além de sua capacidade operacional pela afluência de pacientes de outros municípios, inclusive, de outros estados, que pouco contribuem para o seu funcionamento.

Outras atividades vêm ganhando espaço e diversificando a economia local, como o setor educacional, com capacidade de oferecer diversos cursos tecnológicos e de ensino superior, o setor da moda, o setor do turismo de eventos, ligados especialmente aos eventos dos Pólos de Saúde e de Educação e o setor da indústria de cerâmica, impulsionado pela disponibilidade de matéria-prima de alta qualidade na zona norte da cidade, onde as olarias são exploradas por moradores locais em unidades familiares, os quais acabam assumindo a profissão de oleiros (fabricando tijolos) ou ceramistas (artesãos).

Vale salientar, também, que parte da população teresinense atua na informalidade e mesmo na clandestinidade, principalmente nas atividades de comércio ambulante e serviços gerais, não sendo diferente do quadro geral observado no Brasil, situação que termina agravando as condições econômicas da população já empobrecida e marginalizada do consumo de bens e serviços.

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo traz os resultados obtidos ao longo do período que se desenvolveu a pesquisa de campo. Apresenta informações estatísticas traduzidas em gráficos para sua melhor compreensão e de uma análise descritiva dos questionários aplicados aos envolvidos no tema que retratam a situação em que se encontra a problemática caracterizada pela falta de gerenciamento dos RCD na cidade de Teresina. Descreve e quantifica também a situação das transportadoras de RCD da cidade.

5.1 Interpretação dos Questionários Aplicados

Para obter informações sobre o nível de conhecimento das construtoras em relação à Resolução CONAMA 307/02, assim como sobre o tratamento e a destinação final dado aos RCD gerados nas obras, foram aplicados, pela própria pesquisadora, dois questionários (Apêndices A e B). Vale destacar que a pesquisadora procurou não interferir nas respostas dos entrevistados. As questões foram elaboradas em linguagem bem acessível de tal maneira a não gerar dúvidas, apesar de ser dirigido a um público bem específico, ou seja, aos proprietários das construtoras ou aos seus diretores técnicos. O primeiro questionário trata da caracterização da construtora, o segundo, do nível de conhecimento a respeito da Resolução CONAMA 307/02.

O universo exato da pesquisa não chegou a ser definido pela dificuldade de se identificar o total de construtoras atuando no mercado de construção civil da cidade, fato que já foi citado anteriormente. Os questionários foram aplicados no segundo semestre do ano de 2008 em 45 (quarenta e cinco) construtoras.

Com a aplicação dos questionários, constatou-se um fato muito preocupante: nenhuma construtora entrevistada estava obedecendo à Resolução CONAMA 307/02, ou seja, nenhuma estava fazendo o correto gerenciamento de seus RCD como demonstra o resultado a seguir.

5.1.1 Questionário 1 - Caracterização da Construtora

Na Figura 5.1 é apresentado o porte das construtoras entrevistadas.

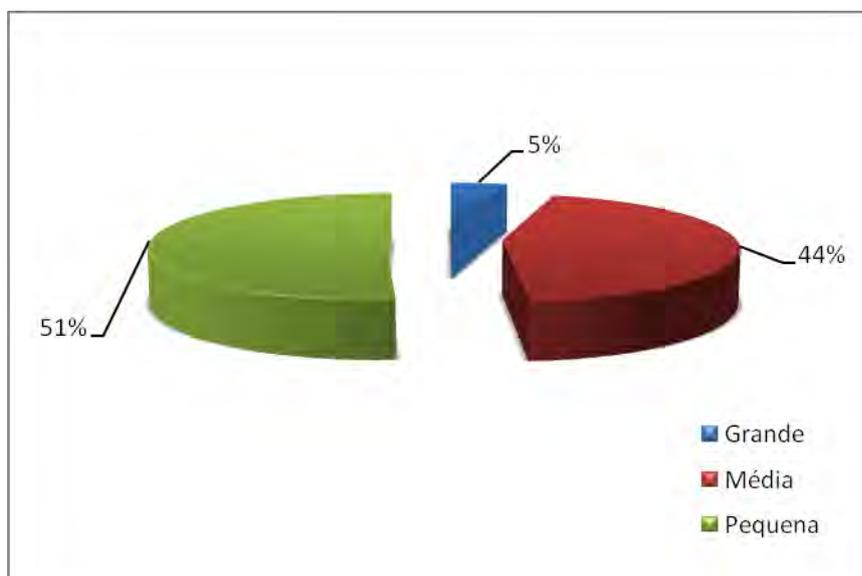


Figura 5.1 – Porte da construtora

Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Uma das variáveis que interessava conhecer era o porte das construtoras. Elas são classificadas conforme critérios econômicos e de absorção de mão-de-obra. Assim, de acordo com o Estatuto da Micro e Pequena Empresa, sancionado através da Lei 9841 de 5/10/99 e alterado pela Lei Complementar nº 123 de 14 de dezembro de 2006, uma empresa de pequeno porte está representada pela forma de pessoa jurídica ou bem como firma individual, que percebe rendas brutas anuais superiores a R\$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil) e igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais) e que possua entre 11 (onze) a 40 (quarenta) trabalhadores. A empresa que tiver renda superior a R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais) e inferior a R\$ 2.400.000,00 (dois milhões e quatrocentos mil reais) e empregar entre 41 (quarenta e um) e 200 (duzentos) trabalhadores é considerada de médio porte. Por sua vez, aquelas que empregarem mais de 200 trabalhadores, e percebam rendas brutas superiores a R\$ 2.400.000,00 (dois milhões e quatrocentos mil reais) são consideradas de grande porte. Portanto,

verificou-se um percentual bastante insignificante (5%) de grandes empresas sendo que a maioria se encaixa na categoria de pequeno e médio porte, constatando-se, desta maneira, que a indústria da construção civil no estado do Piauí, não difere dos demais empreendimentos industriais, visto que o Estado do Piauí encontra-se, segundo o IBGE na 23ª posição, representando apenas 0,5% do PIB brasileiro

A Figura 5.2, a seguir, apresenta a área de atuação das construtoras entrevistadas, na qual se destaca a elevada participação da iniciativa privada na atividade.

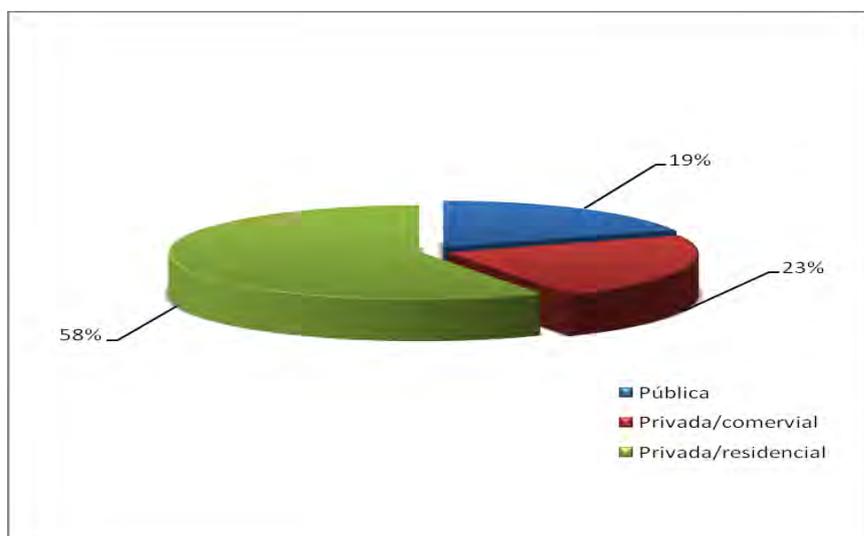


Figura 5.2 – Área de atuação
Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

No aspecto área de atuação, observa-se que a maioria das construtoras, 58%, exerce suas atividades na área privada / residencial, demonstrando, mais uma vez, o fraco desempenho da economia do estado. Na área privada/comercial, atua um percentual de 23% e as que exercem suas atividades somente na área pública perfazem um percentual de 19%. Esse cenário, a partir do segundo semestre de 2009, tende a mudar: o Governo Federal vem lançando diversos programas, dentre eles, destaca-se o programa “Minha Casa Minha Vida”, que tem como objetivo diminuir o déficit habitacional do País de 28,5% para 14,5% nas regiões metropolitanas, gerando uma redução de 50% do déficit habitacional. Para que isso

possa ocorrer, está previsto a construção de 1.000.000 (um milhão) de casas, para atender a população com renda de até 10 (dez) salários mínimos.

Em Teresina, 16 (dezesesseis) construtoras estão devidamente habilitadas na CEF para a execução desse programa, com a previsão de construção de 21.837 (vinte e um mil, oitocentos e trinta e sete) unidades, sendo que 1.500 (um mil e quinhentas) unidades já estão em fase de construção; o restante está em fase de análise de projeto por conta da dificuldade encontrada pelas construtoras em conseguirem grandes áreas na malha urbana da cidade, para a execução dos conjuntos habitacionais, visto que esse programa não pode ser implantado na zona rural.

A Figura 5.3 apresenta a quantidade de obras realizadas pelas construtoras nos últimos três anos.

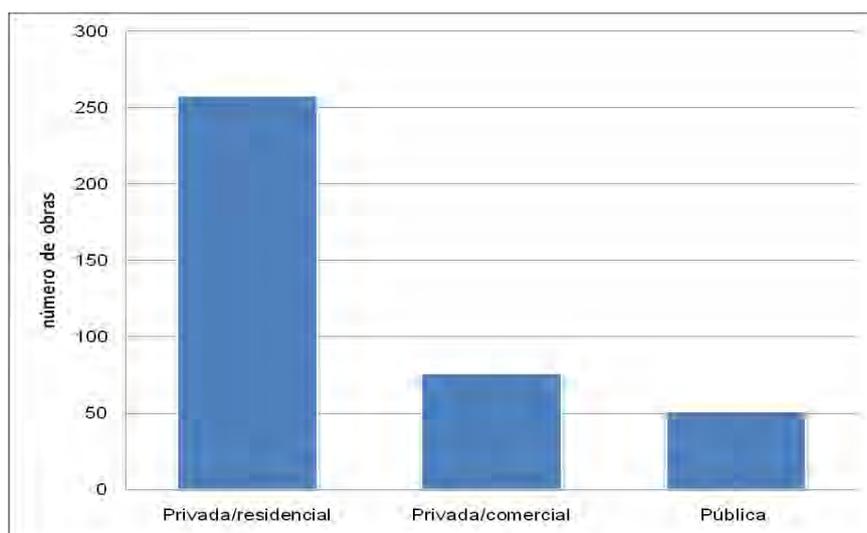


Figura 5.3 – Quantidade de obras no período 2005 a 2007

Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Como reflexo da área de atuação, a quantidade de obras para o setor privado/residencial aparece bem superior às demais áreas, dois terços, ou seja, 67% atuam na área privada/residencial, 20% na área privada/comercial e somente 13% na área de obras públicas.

A Figura 5.4 apresenta o total de área construída pelas construtoras nos anos de 2005, 2006 e 2007. Vale ressaltar que estas informações, fornecidas pelos departamentos técnicos das construtoras, representam valores aproximados, visto

que a maioria destes departamentos, não tendo um cadastro organizado das obras executadas nos anos anteriores, forneceu uma estimativa aproximada e, portanto, devem ser interpretadas com a devida cautela.

De acordo com a pesquisa, houve um crescimento acentuado no ano de 2007, como resultado da situação econômica geral favorável. Infelizmente, com a crise que se instalou no mundo, a partir do último semestre do ano de 2008, observa-se claramente, na cidade de Teresina, um acentuado desaquecimento no setor da construção civil. O Governo Federal, através do Programa “Minha Casa Minha Vida”, citado anteriormente e do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) está tentando reverter este quadro, porém dos recursos disponíveis do PAC para o Estado do Piauí, segundo informação do Gabinete do Governador, até o mês de abril de 2009, só 2,35% do total de recursos disponíveis para o estado foram utilizados. Este lamentável fato acontece, principalmente, devido à burocracia e ao despreparo dos dirigentes dos diversos órgãos responsáveis pela elaboração dos projetos e posterior aplicação dos recursos disponíveis para o Estado.

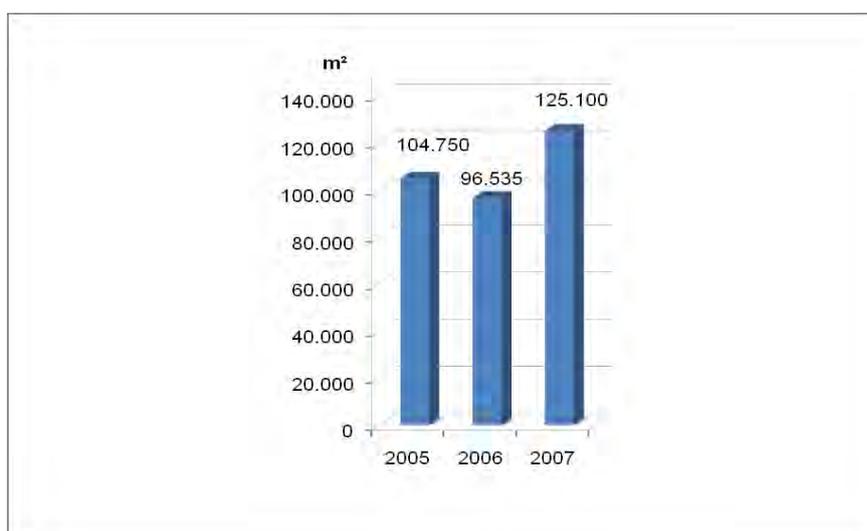


Figura 5.4 – Total de área construída nos anos de 2005, 2006 e 2007
Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Quanto à Figura 5.5, que apresenta o padrão das construções na cidade de Teresina, observa-se o seguinte resultado:

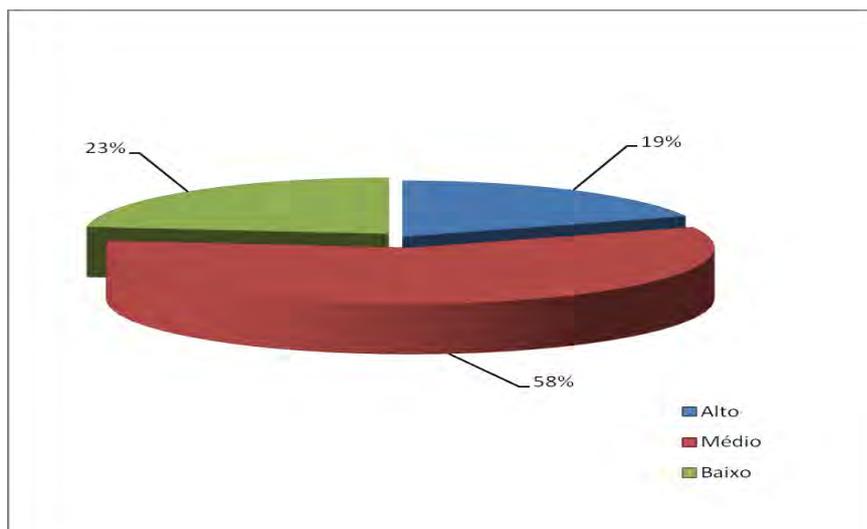


Figura 5.5 – Padrão de Construção
Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Observa-se que o padrão de construção predominante, com o percentual de 58%, é o padrão médio, tendo-se 23% com o padrão baixo e 19% com o padrão alto. A partir do ano de 2009, este percentual deverá se inverter com as políticas públicas de incentivo à construção da casa própria através do PAC para a população de baixo poder aquisitivo, e do Programa “Minha Casa Minha Vida”, fato já observado nos bairros mais distantes do centro de Teresina, onde começam a surgir vários empreendimentos para atender à grande maioria da população de baixa renda da cidade. Cabe, pois, esperar que o gerenciamento dos RCD produzidos por este impulso à construção, seja bem gerido e não acarrete novos problemas.

5.1.2 Questionário 2 - Situação das Construtoras com Relação à Resolução CONAMA 307/02

O Questionário 2 foi elaborado com o objetivo de identificar o grau de conhecimento dos gestores das construtoras, com relação à Resolução CONAMA 307/02, o que permitiria sugerir a adesão ou não à norma federal.

A Figura 5.6 apresenta o grau de conhecimento das construtoras quanto à Resolução CONAMA 307/02, sendo extremamente significativo notar que mais da metade desconhece a dita Resolução.

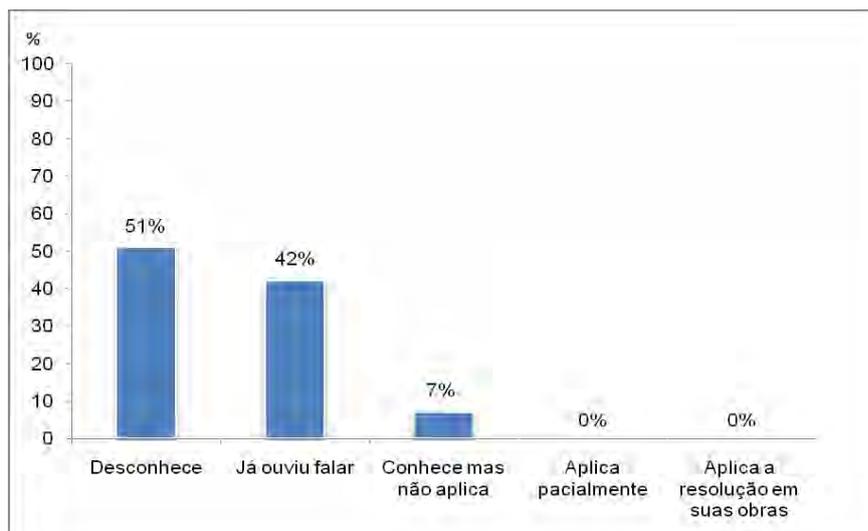


Figura 5.6 – Quanto à resolução do CONAMA 307/02
Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Através dos dados obtidos na Figura 5.6, observa-se que a maioria das construtoras, correspondente a um percentual de 51%, desconhece a Resolução, 42% já ouviu falar e apenas 7% tem conhecimento, mas não aplica a Resolução em suas obras. Esse resultado não somente expressa de uma maneira bem marcante o descompromisso do setor da construção civil com a problemática dos RCD, mas também a falta das políticas públicas do Município, no que se refere à gestão desses resíduos. Resulta ser preocupante que as empresas construtoras não estejam inteiradas da legislação vigente, que deveriam conhecer e respeitar.

Em uma entrevista não estruturada com o atual presidente do SINDUSCON-PI, esta realidade foi constatada, apesar do Piauí ter participado do Projeto Competir durante 4 (quatro) anos (período de 2002 até 2006). Este projeto, desenvolvido em parceria de cooperação técnica entre o Brasil (SENAI e SEBRAE) e a Alemanha, além de estudar toda a cadeia produtiva da construção civil, estudou também seus problemas e seus gargalos, priorizando a problemática dos RCD. Contou com a consultoria da Obra Limpa, empresa paulistana pioneira na implantação de projetos de gerenciamento de RCD, treinando 2 (dois) multiplicadores de cada estado nordestino (exceto a Paraíba, que não participou do projeto). Mesmo assim, no Piauí, os multiplicadores não exerceram os seus papéis, visto que o resultado apresentado na pesquisa é bastante desalentador.

Na Figura 5.7 foi avaliada a possibilidade das construtoras fazerem algum programa de redução de desperdício de materiais em suas obras; os resultados, infelizmente, são muito negativos.

Mais uma vez, observa-se que o empresariado do setor da construção civil não prioriza as ações e os cuidados que o meio ambiente necessita, pois, na sua maioria, 84% simplesmente não têm nenhum programa de conscientização e incentivo à redução de desperdício das matérias-primas utilizadas como material de construção. Esse fato é bastante preocupante, visto que os recursos naturais utilizados na construção civil são, em sua maioria, recursos não renováveis, sem contar com o elevado dispêndio de recursos econômicos, o que termina, no final das contas, elevando muito o custo da construção, com impactos negativos para os que precisam de moradia e também para os mesmos empresários da construção civil.

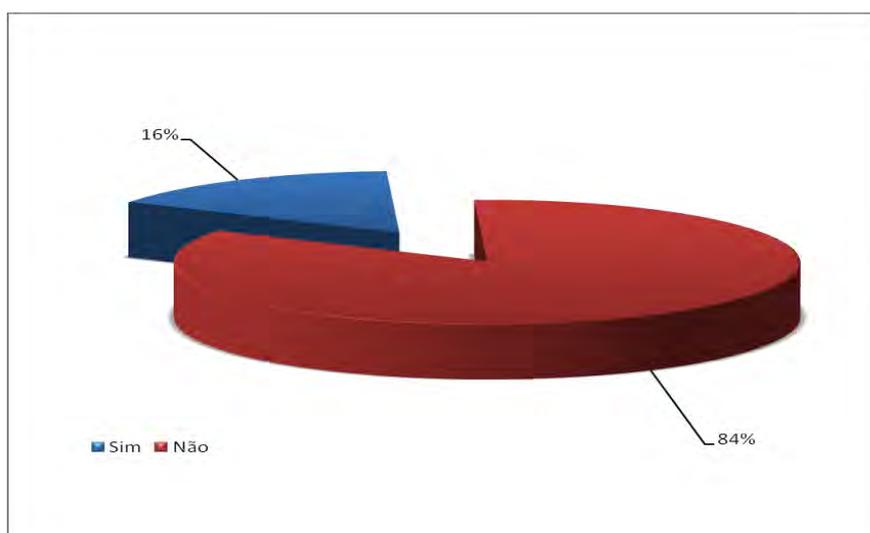


Figura 5.7 – A construtora tem algum programa de redução de desperdício implantado nas obras?

Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Apenas um oitavo, ou 16% dos entrevistados que responderam “sim” sobre a implantação de programas de redução de desperdício em suas obras, afirmaram que o programa está implantado em todas as suas obras e que desenvolvem os seguintes programas:

- Controle do consumo de materiais em cada etapa das obras;
- Separação dos resíduos visando à reciclagem;

- Reaproveitamento dos materiais na própria obra.

A Figura 5.8 apresenta a maneira como o entulho é transportado das obras para os locais de deposição final.

A maioria das construtoras, 51%, contrata uma empresa especializada para a remoção do entulho de suas obras. Por sua vez, 26% removem o entulho em transporte próprio e 23% com pessoal não cadastrado, como transportadores de entulho. Cabe notar que esse fato contribui de uma forma efetiva para as inúmeras deposições irregulares que se podem observar em diversos pontos da cidade, principalmente em terrenos baldios, praças e áreas não urbanizadas. A este montante se junta o volume gerado por pequenas reformas, onde as construtoras não são contratadas para a execução dos serviços e o entulho gerado é transportado através dos carroceiros a destinos incertos. Como não existe nenhuma legislação vigente a esse respeito, os carroceiros fazem a deposição irregular, no primeiro terreno baldio que encontram, nas praças não urbanizadas ou mesmo nas áreas peri-urbanas da cidade, gerando custos extras para o poder público removê-los e desta forma, agravando os problemas urbanos. (Figuras 5.9 e 5.10)

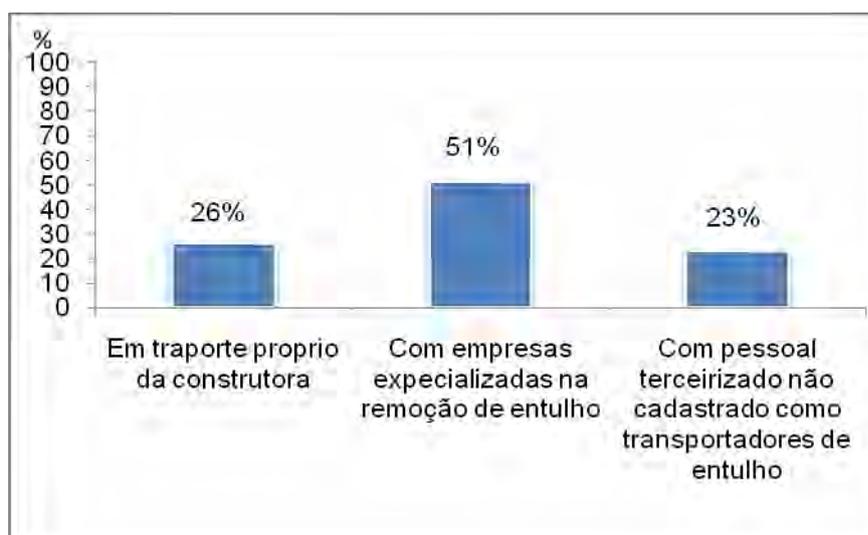


Figura 5.8 – De que maneira é feita a remoção do entulho?

Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.



Figura 5.9 – Descarte irregular de entulho em terreno baldio
Fonte: Farias, I. 2008.



Figura 5.10 – Descarte irregular de entulho em via pública
Fonte: Farias, I. 2008.

Continuando com a apresentação e interpretação dos gráficos resultantes, a Figura 5.11 verifica se as construtoras controlam o volume de entulho gerado em suas obras.

Infelizmente se constata que a grande maioria das construtoras, totalizando 84%, não controla o volume de entulho gerado em suas obras, ficando demonstrado

dessa maneira, que não é prioridade o controle e a redução dos resíduos gerados em suas obras.

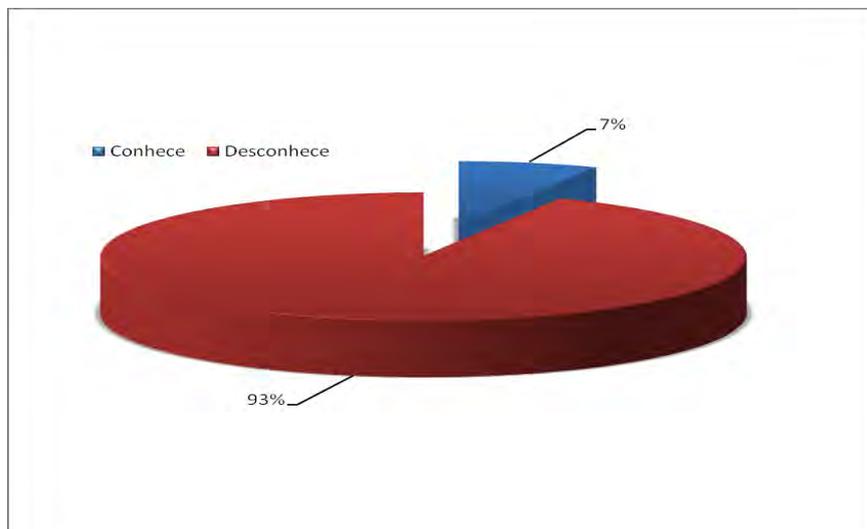


Figura 5.11 – A construtora controla o volume/peso de entulho gerado nas suas obras?

Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Contudo, os 16% que afirmaram controlar o volume de RCD gerado em suas obras, na realidade, tal controle é parcial, pois só controlam o número de caçambas para efeito de pagamento de transporte e não o verdadeiro volume de resíduos gerados.

Para verificar se as construtoras têm conhecimento da destinação final do entulho gerado em suas obras, confeccionou-se a Figura 5.12 que demonstra uma gritante realidade.

A maioria absoluta das construtoras, 93%, desconhece a destinação final do entulho que é gerado em suas obras, porém essa argumentação não tem validade, pois é obrigação do empreendedor conhecer as normas a respeito.

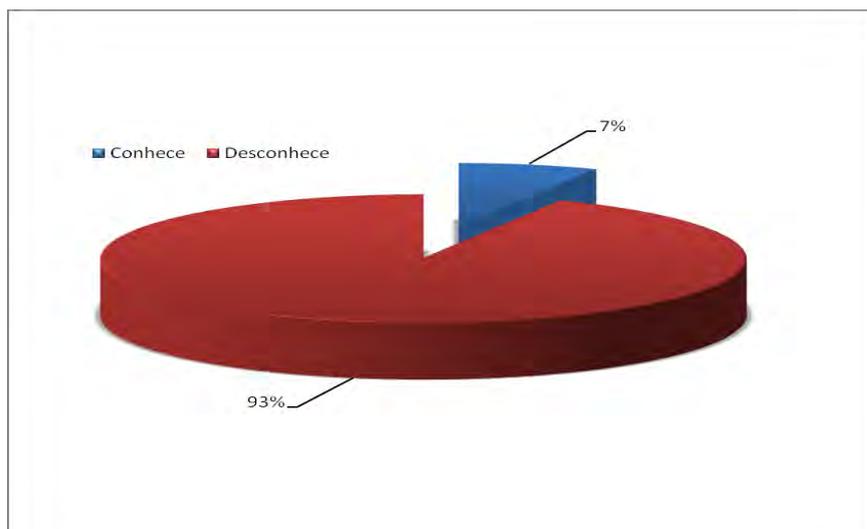


Figura 5.12 – A construtora conhece o destino final do entulho gerado nas obras?

Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Dando continuidade à análise, a Figura 5.13 verifica se as construtoras fazem a coleta seletiva das sobras dos materiais de construção em suas obras.

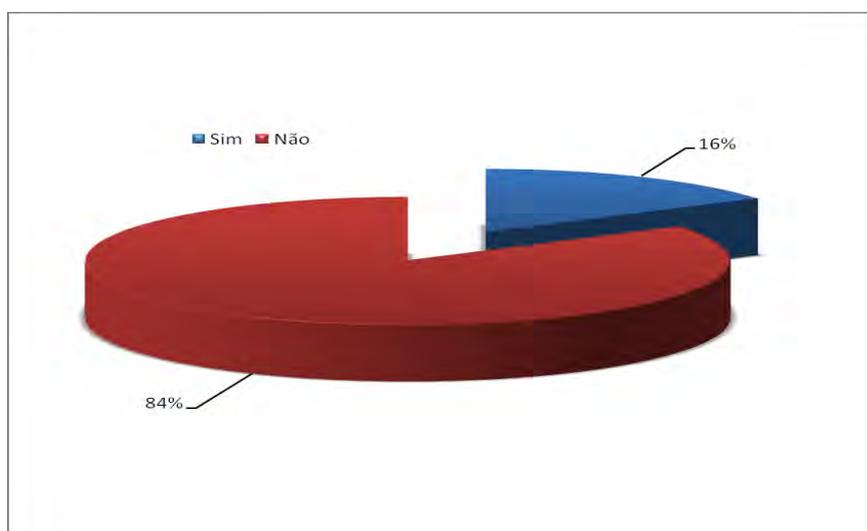


Figura 5.13 – A construtora faz algum tipo de coleta seletiva nas obras?

Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Uma outra constatação negativa se observa na Figura 5.13, na qual grande parte das construtoras, 84%, não faz qualquer tipo de coleta seletiva em suas obras; portanto, como a coleta seletiva é imprescindível para que exista a possibilidade de

reaproveitamento ou mesmo da reciclagem dos RDC gerado nestas obras, esses materiais tornam-se inúteis e transformam-se em lixo, gerando um prejuízo incalculável para a natureza.

A Figura 5.14 apresenta o resultado das construtoras que estão fazendo a coleta seletiva nas obras.

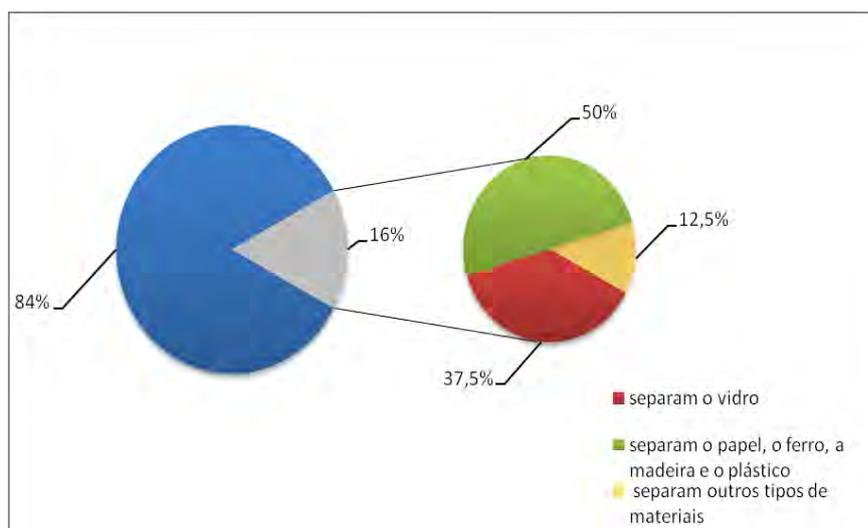


Figura 5.14 – Construtoras que fazem a coleta seletiva nas obras
Fonte: Pesquisa direta. Farias, I. 2008.

Do percentual de 16% das construtoras que estão fazendo a seleção dos RCD em suas obras, a metade separa o papel, o ferro, a madeira e o plástico. Ao passo que 37,5% separam o vidro e só 12,5% separam outros tipos de material e nenhuma construtora está separando o papelão, seguramente em função dos baixos preços de mercado dos RCD. Vê-se porém, que é atividade exercida de forma descontínua; por um determinado período, realmente é feito a segregação dos materiais; em outros momentos, a administração da obra passa a não dar prioridade a este serviço e os RCD não são segregados como pode ser observado na Figura 5.15.



Figura 5.15 – Obra na cidade de Teresina onde se verifica a descontinuidade das operações de segregação dos RCD
Fonte: Farias, I. 2009.

5.2. O Sistema de Transporte de RCD em Teresina

Na cidade de Teresina, o transporte de RCD é executado de diversas formas: em veículos poliguindastres, em veículos com caçamba basculante ou mesmo em carroças com tração animal (esse modo de transporte de RCD é bastante comum no Município e poderá ser tema de estudos posteriores).

As empresas transportadoras de RCD, uma vez contratadas para fazerem a coleta, remoção e transporte do material, respondem solidariamente pelo correto manejo e destinação dos resíduos, devendo respeitar à legislação vigente no Município.

As empresas interessadas em fazer a coleta, remoção e transporte de RCD no Município devem obter licença para um conjunto mínimo de 1 (um) caminhão e 15 (quinze) caçambas estacionárias. Além da licença ambiental da empresa, a transportadora deve possuir a licença ambiental prévia para uso da área de despejo dos resíduos coletados, porém somente uma das transportadoras possui uma área licenciada; as demais depositam os resíduos em áreas licenciadas de particulares ou no aterro controlado (com a devida autorização da Prefeitura para fazer o

recobrimento do lixo orgânico) ou ainda em terrenos públicos onde a Prefeitura tem interesse de executar o seu aterramento.

A norma legal regulamenta o uso das caçambas estacionárias para o acondicionamento e transporte dos RCD através da Seção VI da Lei Complementar Nº 3.610, de 11 de janeiro de 2007, do Governo Municipal (Anexo B). Tais caçambas devem ter capacidade máxima de 5m³, serem pintadas com cores vivas e sinalizadas com material reflexivo. Por ocasião do transporte, devem ser dotadas de um sistema adequado de cobertura, de modo a impedir conteúdo superior à capacidade máxima e a queda dos materiais durante o transporte.

5.2.1 Transportadoras de RCD que Atuam em Teresina

Através de entrevistas semi-estruturadas, (APÊNDICE C), as empresas que fazem a coleta, remoção e transporte de RCD foram pesquisadas. Na cidade de Teresina, existem apenas quatro empresas cadastradas na Prefeitura que trabalham com a coleta de RCD. Todas as transportadoras trabalham com caçambas estacionárias com capacidade máxima de 5m³ (cinco metros cúbicos).

Em seguida abordar-se-á o quadro geral presente exibido pelas empresas transportadoras.

A Tabela 5.1 apresenta a síntese da capacidade instalada de cada transportadora da cidade.

Tabela 5.1 - Avaliação da capacidade instalada das transportadoras de RCD

Empresa	Nº de caçambas	Nº de poliguindastres	RCD coletado em 2007 (m ³)	RCD coletado em 2008 (m ³)
A	100	04	8.548,00	9.392,00
B	120	03	17.500,00	20.000,00
C	Não informou	Não informou	Não informou	Não informou
D	35	01	553,00	1.921,00

Organização: Farias, I. 2009.

A transportadora “A” está no mercado desde o ano de 1993, sendo a mais antiga da cidade; seu representante legal afirmou que nenhum de seus clientes (construtoras) faz a separação do RCD, pois as obras deveriam ter, para cada tipo de material, uma caçamba específica, possibilitando, dessa maneira, a correta segregação dos RCD, ocasionando um custo bem mais elevado, visto que cada caçamba custa em média R\$ 65,00 por um período de 3 (três) dias.

Em termos práticos, a transportadora não possui área licenciada para destinação final de RCD, porém fez uma parceria com uma construtora de grande porte da cidade e deposita os RCD em áreas com licença ambiental de propriedade da construtora ou faz a deposição final em áreas da cidade previamente determinadas pela Prefeitura.

No ano de 2004, a referida transportadora cogitou a instalação de uma usina de reciclagem, porém, analisando os custos *versus* benefícios, constatou que sua implantação só seria viável com o subsídio do poder público, visto que, naquela época, o custo do material reciclado seria duas vezes mais que o material natural.

A transportadora “B” iniciou suas atividades no ano de 2003, trabalha quase que exclusivamente com transporte de resíduos de obras particulares, possui uma área licenciada para destinação final dos RCD, mas também deposita em uma área no bairro dos Morros, que a Prefeitura disponibiliza, apesar dessa área não ser licenciada. Não pensa na possibilidade de investir em uma usina de reciclagem, pois acredita que o mercado de Teresina não comporta esse tipo de investimento, porque os materiais naturais, que poderiam ser substituídos pelos materiais reciclados, ainda são encontrados em abundância e em jazidas bastante próximas do perímetro urbano. A transportadora relata, também, que era bem comum, no início das suas atividades, encontrar lixo orgânico nas caçambas; atualmente, esse fato é bastante raro. O custo médio cobrado por caçamba é de R\$ 70,00 (setenta reais) e o cliente pode disponibilizar dos serviços durante uma semana.

Na transportadora “C”, não foi possível coletar nenhum tipo de dados, porque, apesar do empenho da pesquisadora em ir pessoalmente e explicar o teor da

pesquisa e garantir o anonimato das informações, o proprietário se negou a prestar qualquer tipo de informação.

A transportadora “D” está atuando no ramo desde setembro de 2007, coleta RCD, tanto de construtoras como de obras particulares; não possui área licenciada e deposita os resíduos coletados no aterro controlado da cidade. Já cogitou a possibilidade de montar uma recicladora, como um meio de amenizar a poluição ambiental, porém nunca fez um estudo detalhado da viabilidade econômica do empreendimento, desistindo da ideia, tanto por falta de incentivos fiscais como por falta de uma assessoria do governo municipal, que, até a presente data, não mostrou nenhum interesse em viabilizar ou mesmo incentivar o setor privado a implementar uma usina de reciclagem de RCD na cidade. O valor cobrado por caçamba na transportadora “D” não difere das outras empresas, ou seja, ela cobra R\$ 70,00 (setenta reais) e o cliente pode disponibilizar do serviço durante uma semana.

CAPÍTULO 6 – ESTUDO DE CASO: CONSTRUTORAS QUE GERENCIAM SEUS RESÍDUOS

Neste capítulo, são apresentadas as práticas utilizadas por três empresas construtoras selecionadas, no que diz respeito ao manejo, tratamento e disposição final dado a seus resíduos.

Foram consideradas nessa pesquisa somente três firmas construtoras individualizadas como “A”, “B” e “C”, objetivando conservar o seu anonimato. As empresas foram escolhidas justamente porque implantaram práticas referentes ao gerenciamento dos RCD em suas obras. Essas três empresas não refletem a atual situação das construtoras da cidade quanto ao gerenciamento dos RCD, como foi constatado na pesquisa realizada em 45(quarenta e cinco) construtoras, porém podem servir de exemplos, com relação à aplicação da Resolução CONAMA 307/02, para outras empresas do setor da construção civil, que atuam na cidade de Teresina.

6.1 Estudo de Caso: Construtoras que Gerenciam seus Resíduos

6.1.1 Construtora “A”

A empresa “A”, fundada em agosto de 1991, atua principalmente na área de construção residencial. Atualmente constrói três empreendimentos residenciais, todos localizados em Teresina. Até o final do ano de 2009, a empresa pretende estar preparada para a certificação no Nível “A”, do PBHP-H e nessa mesma ocasião, pretende alcançar o selo da International Organization for Standardization - ISO 9001, o que indica o objetivo de superação dessa construtora.

Com 125 funcionários, a empresa desenvolve diversos programas orientados na direção de elevar a qualidade de vida dos seus trabalhadores e das suas famílias e a propiciar o aperfeiçoamento profissional deles, dentre os quais se podem destacar as seguintes atividades:

a) Projeto Horta na Obra

É desenvolvido dentro do próprio canteiro, nas áreas onde futuramente serão implantados os jardins, hortas que são cuidadas pelos próprios trabalhadores da obra (Figura 6.1). As hortaliças são divididas entre os operários que fazem o seu cultivo. Segundo a construtora, os objetivos desse projeto são:

- Propiciar conhecimento sobre o cultivo de hortaliças;
- Melhoria da alimentação dos colaboradores e seus familiares;
- Desonerar os salários.



Figura 6.1 – Operário cultivando hortaliças
Fonte: Site da construtora “A”, 2009

b) Programa Bota Limpa

Através dessa iniciativa propiciada pela empresa, cada colaborador do canteiro de obras recebe periodicamente uma escova e uma lata de graxa juntamente com seu fardamento. Em dia determinado pela administração da obra, todos param para que possam engraxar suas botas (Figura 6.2). Tal atitude tem como objetivos:

- Despertar dignidade do colaborador;
- Sensibilizar o colaborador para seu asseio pessoal;
- Despertar no colaborador cuidado com o equipamento de Proteção Individual (EPI) disponibilizado pela construtora para cada funcionário.



Figura 6.2 – Operário engraxando sua bota
Fonte: Site da construtora “A”, 2009

c) Projeto Reformando Seu Lar e Sua Vida

Outro projeto muito interessante que a construtora desenvolve é o Projeto Reformando seu Lar e sua Vida, que beneficia 12(doze) colaboradores por ano com a melhoria habitacional para aquelas moradias que necessitam urgentemente de reforma. Os proprietários selecionados, juntamente com seus familiares, em regime de mutirão, reúnem-se e cada mês, durante o decorrer do ano e executam as reformas em suas residências. Todo o material necessário para a execução dos serviços é doado pela construtora. O projeto tem como objetivos:

- Despertar a consciência para o voluntariado;
- Elevar a dignidade dos colaboradores;
- Garantir um conforto mínimo aos colaboradores.

d) Programa Cesta na Sexta

Todos os colaboradores da obra podem participar do programa, desde que saibam explicar em que consiste a Política de Qualidade empreendida pela empresa. Essa foi uma das atividades que a construtora adotou para que os funcionários aprendam a sua política de qualidade. O programa consiste em sorteios de cestas básicas todas as sextas-feiras (Figura 6.3). Esse programa tem como objetivos:

- Melhoria da alimentação dos colaboradores e seus familiares;
- Desonerar os salários.



Figura 6.3 – Operários recebendo cestas básicas
Fonte: Site da construtora “A”, 2009

e) Programa Ginástica Laboral

A construtora “A” incentiva o Programa de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida dos funcionários, através da Ginástica Laboral, realizada dois dias na semana antes do início do expediente, dentro do canteiro de obras (Figura 6.4). Tal programa tem como objetivos:

- Mudança de postura física;
- Facilitar execução das tarefas;
- Conforto corporal (diminuição das dores musculares);
- Evitar problemas na coluna vertebral.



Figura 6.4 – Operários se exercitando
Fonte: Site da construtora “A”, 2009

f) Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

Com o objetivo de se adequar à Resolução CONAMA 307/02, que estabelece a utilização de uma maneira racional os recursos naturais, segregando os resíduos por classe e os reaproveitando sempre que possível, a empresa busca, através da sensibilização de seus colaboradores, a correta gestão de seus RCD.

A construtora em questão, desde o ano de 2005, já fazia o gerenciamento dos RCD, porém de uma forma descontínua e irregular. Em setembro de 2008, a direção da empresa resolveu priorizar a gestão dos RCD, para isso contratou um tecnólogo em Gestão Ambiental com o objetivo de fazer um diagnóstico de como os RCD estavam sendo tratados nos canteiros de obras e, a partir desse diagnóstico, implementar o PGRCC.

Nesse relatório foram identificadas diversas irregularidades no que se refere à correta gestão dos RCD, problemas que se procura ser solucionados. Os problemas identificados foram os seguintes:

- Com relação às bombonas:

Havia poucas bombonas e algumas precisavam de uma melhor identificação, sendo utilizadas de forma incorreta, havendo mistura de materiais, com é mostrado na Figura 6.5.



Figura 6.5 – Bombona com diversos materiais
Fonte: Relatório da construtora “A”, 2008

- Com relação ao uso das baias:

A maioria das baias estava com sua capacidade máxima preenchida, dificultando a retirada dos materiais, muitas sem a devida identificação e com diversos tipos de materiais, como se observa na Figura 6.6.



Figura 6.6 – Baias com material em excesso e mistura de materiais
Fonte: Relatório da construtora “A”, 2008

Em diversos pontos da obra havia resíduos de várias classes dispostos de forma incorreta e em local inadequado (Figura 6.7).



Figura 6.7 – Materiais espalhados em locais inadequados
Fonte: Relatório da construtora “A”, 2008

A empresa também não estava utilizando nenhum tipo de controle sobre a destinação final dos resíduos, pois não utilizava nenhum bloco de requisição de Movimentação de Transporte de Resíduos (MTR): formulários que devem acompanhar os resíduos até a destinação final e devem retornar para a obra com a devida comprovação de sua correta destinação.

Quanto à limpeza e organização da obra como um todo, por ocasião do relatório, havia embalagens de alimentos pré-preparados, (“quentinhas”) e diversos tipos de materiais residuais espalhadas por todo o canteiro de obra. Nos pavimentos, os RCD não estavam sendo segregados, impossibilitando, dessa forma, o seu futuro reaproveitamento ou mesmo a reciclagem; havia desorganização na gestão e diversos materiais acumulados fora de seus recipientes, como se pode observar na Figura 6.8, o que causa má impressão e denota descuido com a disposição dos materiais utilizados.



Figura 6.8 – Desorganização e material acumulado fora dos recipientes
Fonte: Relatório da construtora “A”, 2008

Em julho de 2009, de acordo com um novo relatório, observou-se uma mudança bastante significativa na organização do canteiro de obras. Constatou-se que as bombonas estavam localizadas corretamente (Figura 6.9) e dispostas em pavimentos alternados, identificadas por cores e nomes.



Figura 6.9 – Uso correto da bombonas
Fonte: Relatório da construtora “A”, 2009

Porém, devido ao processo construtivo adotado na execução do revestimento interno com a utilização de gesso, observa-se que esse tipo de material gera um considerável volume de resíduos, fato constatado na Figura 6.10.



Figura 6.10 – Resíduos gerados com a aplicação de gesso como revestimento de paredes
Fonte: Farias, I. 2009

Vale salientar que a empresa prestadora de serviços executante do revestimento em gesso é a responsável pela destinação final dos resíduos gerados no processo executivo do serviço.

De uma maneira geral, na Construtora “A”, os resíduos estão sendo segregados corretamente e a obra tem se mantido limpa (Figura 6.11), salvo a ocorrência de problemas pontuais, como se vê na Figura 6.12, onde se observam diversos materiais espalhados.



Figura 6.11 – Pavimento limpo
Fonte: Relatório da construtora “A”, 2009



Figura 6.12 – Latas de tinta e tijolos
Fonte: Relatório da construtora “A”, 2009

6.1.2 Construtora “B”

A construtora “B”, sendo parte integrante de um grupo de empresas, foi criada em 22 de fevereiro de 1980, com o objetivo de atender às demandas do próprio Grupo; atualmente, com um efetivo de 3.245 funcionários, ainda que todos não trabalhem no estado do Piauí, é a maior construtora da cidade, atuando em diversos estados, atendendo a uma clientela bastante diversificada: tanto na esfera pública, quanto na privada.

A construtora Implantou, no ano de 2006, o sistema de Gestão de Qualidade, inclusive com certificação e de acordo com as normas NBR ISO 9001 e com o PBQP-H.

A empresa possui uma equipe composta de engenheiros e técnicos em segurança do trabalho, que são responsáveis pela implantação e acompanhamento dos programas que visam diversos objetivos como: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Resíduos Sólidos.

Com relação à responsabilidade social, aspecto muito importante na atualidade, a empresa realiza diversos programas de promoção dos seus funcionários, dentre os quais, destacam-se o programa “Jovens Talentos Badminton” (patrocínio da Seleção Piauiense de Badminton, além do incentivo à prática esportiva entre crianças e adolescentes nas escolas municipais) e o programa “Reciclando com Sucesso” (incentivo ao fim do desperdício e à prática de atividades voltadas para a preservação ambiental) em parceria com a Associação dos Catadores de Lixo.

Desde o ano de 2007, a construtora desenvolve o gerenciamento dos RCD em todas as suas obras, observando as seguintes ações:

- Antes do início de cada etapa da obra, os operários recebem um treinamento específico, visando à qualidade dos serviços e a redução do desperdício;

- Reuniões semanais com o objetivo de sensibilizar os operários para que, tanto a política de qualidade da empresa, tanto a coleta seletiva, possam ser colocadas em prática;
- Segregação do lixo orgânico, plástico e papel, através de tambores devidamente identificados pelas cores padrões da reciclagem. Os tambores utilizados são provenientes de embalagem de produtos utilizados pela construtora (Figura 6.13);



Figura 6.13 – Segregação do lixo orgânico, plástico e papel
Fonte: Farias, I. 2009

- Todo o RCD gerado nas obras é transportado para áreas pertencentes ao Grupo, em transporte próprio, sendo utilizado como aterro (Figura 6.14) ainda que se desconheça se ele se enquadra ou não nas normas legais de proteção ambiental.



Figura 6.14 – RCD gerado nas obras
Fonte: Farias, I. 2009

- A madeira segregada nas obras serve de combustível nas caldeiras das indústrias do Grupo; os sacos de cimento seguem para o aterro controlado (Figura 6.15);



Figura 6.15 – Segregação de sacos de cimento e madeira

Fonte: Farias, I. 2009

Observa-se que as baias da Figura 6.15 não se encontram de acordo com os padrões da política de gerenciamento de RCD da empresa, demonstrando dessa forma, que são necessárias ações contínuas e fiscalização constante, para que o correto gerenciamento de RCD possa ser devidamente executado.

Em diversos locais da sede da empresa Construtora “B”, podem-se observar os recipientes próprios distribuídos pelos pátios das instalações, para o acondicionamento de materiais e para a coleta seletiva dos diversos tipos de resíduos. (Figura 6.16)



Figura 6.16 – Recipientes para a coleta seletiva de resíduos

Fonte: Farias, I. 2009

A construtora “B” também mantém uma equipe permanente, sob a responsabilidade de um funcionário (especialista em gestão ambiental), que executa as ações referentes ao gerenciamento dos RCD, pois os resíduos gerados em todas as obras convergem para a sede da construtora onde é feita a seleção dos materiais e dada a devida destinação. (Figura 6.17)



Figura 6.17– Recipientes para a coleta seletiva de resíduos
Fonte: Farias, I. 2009

6.1.3 Construtora “C”

Há 26 anos no mercado, a Construtora “C”, com 707 funcionários, atua exclusivamente com empreendimentos na área residencial, todos localizados na cidade de Teresina. Contando, na atualidade, (2009) com sete obras em fase de construção e dois empreendimentos a serem lançados no início de 2010, a construtora está numa fase de franca expansão. No começo de 2009, iniciou a implantação da norma ISO 9001 a que se pretende concluir até fevereiro de 2010.

Apesar de ter um programa de gerenciamento dos resíduos sólidos que foi implantado desde o ano de 2005 (Figura 6.18), observa-se que, nesse gerenciamento, não existe uma padronização das ações, visto que as ações referentes aos RCD são divergentes de uma obra para outra, demonstrando, dessa forma, a descontinuidade das ações implementadas, como se vê na Figura 6.18 e a seguir, as baias praticamente vazias e RCD espalhados pela obra (Figura 6.19).



Figura 6.18 – Projeto reciclado implantado pela Construtora “B”
 Fonte: Farias, I. 2008



Figura 6.19 – Baias vazias e material espalhado pela obra
 Fonte: Farias, I. 2008

Dando prosseguimento ao Projeto Reciclando implantado pela empresa C, no início de 2008, foram realizadas diversas palestras no intuito de sensibilizar os operários para o correto gerenciamento dos RCD (Figura 6.20), porém, infelizmente, essas palestras não tiveram continuidade.



Figura 6.20 – Palestra sobre gerenciamento de RCD
 Fonte: Farias, I. 2008

Entre as iniciativas que a empresa “C” desenvolve, podem-se citar as seguintes ações com relação aos RCD:

- Toda a camada de terra vegetal retirada dos terrenos a serem construídos é empregada nas áreas verdes dos condomínios (Figura 6.21);



Figura 6.21 – Terra vegetal sendo utilizada nas áreas verdes
Fonte: Farias, I. 2008

- Transporta os RCD em caminhão próprio para o aterro da Vila São Francisco;
- Quando se realiza a seleção de materiais recicláveis como papel, plásticos, alumínio das quentinhas, pedaços de tubos, eletrodutos e papelão, a Cooperativa Emaús, que trabalha com materiais recicláveis, encarrega-se do transporte e destinação final que é a comercialização para a reciclagem;
- Quanto aos restos de madeira, a construtora vai deixar nas padarias para alimentação dos fornos;
- Às sextas-feiras, os operários vestem a camisa com a logomarca do Projeto Reciclado, visando lembrar as diretrizes do projeto (Figura 6.22).



Figura 6.22 – Operários com a camisa do Projeto Reciclando
Fonte: Farias, I. 2008

Entre os projetos futuros, a partir de 2010, é intenção da Construtora “C” realizar novos processos de treinamentos e dar continuidade ao Projeto Reciclando, de uma maneira mais efetiva, envolvendo todos os atores responsáveis pela geração de RCD dentro de seus canteiros de obras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo focou a realidade vivenciada pela cidade de Teresina com relação aos resíduos gerados pela indústria da construção civil. Passados mais de sete anos da promulgação da Resolução CONAMA 307/02, pode-se verificar que a maioria das construtoras da cidade ainda não se adequou à Resolução e, o que é mais preocupante, demonstra pouca ou nenhuma preocupação com o seu cumprimento.

Os resultados nele apresentados comprovam que o gerenciamento dos RCD está longe do que preconiza a Resolução CONAMA 307/02, mesmo porque não existem regras específicas para as ações de geração, coleta e destinação final de RCD, pois a Prefeitura Municipal de Teresina, até a presente data, apesar de ter a responsabilidade da elaboração e implementação da política local de meio ambiente, ainda não exerceu o seu papel, ou seja, ainda não elaborou o seu Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, deixando os empresários atuar aleatoriamente em desconformidade com as necessidades ambientais e sociais.

Assim, a ausência de normas legais locais e a conseqüente falta de fiscalização dos órgãos municipais favorecem, sobremaneira, o surgimento das deposições irregulares de RCD pelos pequenos geradores, como também a falta dos projetos de gerenciamento dos grandes geradores, ou seja, das construtoras da cidade que, por sua vez, somente sairão da inércia quando realmente forem cobradas através de taxaçaõ e multas.

Nesse contexto, os impactos dessa realidade em termos econômicos e ambientais sobre o município são extremamente significativos, sendo criado um ambiente propício a diversos tipos de problemas, como: a proliferação de vetores de doenças, o comprometimento da paisagem urbana, a contaminação de áreas das lagoas e rios da cidade, dificuldade para a drenagem de águas superficiais e poluição visual, entre outros impactos.

A implantação de programas de gestão dos RCD nos canteiros das obras certamente contribuirá para a redução do volume de resíduos gerados, porém, como essa ação interfere no dia-a-dia de todos os agentes envolvidos, é imprescindível a

efetiva participação e o comprometimento, tanto dos dirigentes das empresas como dos operários, enfim de todos que, de maneira ou de outra, participam do processo produtivo da indústria da construção civil, entretanto mudar a mentalidade dos operários e a forma de executar as tarefas cotidianas no canteiro de obras é um desafio bastante difícil de ser vencido.

Analisando os resultados exibidos pelas poucas construtoras que estão desenvolvendo projetos de gerenciamento de RCD, cabe apresentar algumas sugestões de boas práticas que poderiam ser incorporadas pelas outras construtoras com efeitos que, sem dúvida, seriam bastante significativos. Com o objetivo de alcançar bons resultados, sugere-se:

- Implantação de programa educativo permanente com os operários do setor da construção civil, devido não somente à alta rotatividade da mão-de-obra, mas também à falta de formação técnica;
- Estabelecer a frequência e condições específicas para o acondicionamento inicial (nas bombonas), transporte interno (até as baias), acondicionamento final (nas baias) e coleta dos RCD;
- Dispor as bombonas de forma padronizada, distribuídas em todos os setores da obra, devendo ser localizadas o mais próximo possível dos locais de geração de RCD;
- Disponibilizar de um local próprio e em dimensões suficientes para a execução das baias;
- Identificar bombonas e baias, exemplificando o tipo de material a ser colocado em cada bombona/baia;
- Exposição de cartazes com material educativo e mensagens de incentivo na obra incentivo às boas práticas da construção civil;
- Esvaziar as baias, sempre que necessário, não permitindo o acúmulo de resíduos no canteiro de obras.

Com a implantação do correto gerenciamento de RCD nos canteiros de obras, espera-se obter os seguintes resultados:

Na própria obra:

- Menor geração de resíduos;
- Redução de desperdício dos materiais;
- Canteiro de obra mais organizado e limpo;
- Possibilidade de reutilização dos RCD na própria obra;
- Possibilidade de o RCD ser utilizado para reciclagem.

Na cidade:

- Redução das deposições irregulares nos lotes vagos, beira de córregos e lagoas, mananciais e outros locais inadequados;
- Preservação da saúde pública com a redução dos vetores de doenças provocados pelo descarte irregular de RCD;
- Melhoria da rede de drenagem urbana, evitando os transtornos provocados pela obstrução das obras que compõem o sistema de escoamento das águas pluviais;
- Aumento da vida útil do aterro da cidade;
- Redução dos impactos ambientais causados pelo desperdício de recursos naturais com a consequente preservação das jazidas dos recursos não renováveis.

As recomendações aqui apresentadas não têm a pretensão de resolver todos os problemas decorrentes da má gestão dos RCD nos canteiros de obras da cidade de Teresina; fruto da ausência de consciência e responsabilidade sócio-ambiental é mais um alerta para que o setor da construção civil possa despertar para a importância que deve ser dada ao correto gerenciamento de RCD em suas obras.

No desenvolvimento da presente dissertação de mestrado tivemos que dirimir algumas limitações que dificultaram o estudo, porém estimamos que as resolvemos adequadamente, pois esses impedimentos são produto da realidade vivida local e nacionalmente. Assim, neste estudo, é necessário considerar certas limitações sendo a mais significativa a que diz respeito ao tamanho da amostra utilizada e a

dificuldade encontrada para determinar a real quantidade de construtoras que atuam na cidade, ou seja, universo a ser analisado. Contudo, esse empecilho não se apresentou nas empresas que fazem a coleta, remoção e transporte de RCD, pois elas são apenas quarto.

Outra limitação que surgiu consistiu na dificuldade na obtenção dos dados através da aplicação dos questionários: muitas vezes a entrevistadora necessitou marcar mais de uma vez com a mesma empresa, visto que o proprietário ou seu diretor técnico não dispunham de tempo suficiente para responderem à pesquisa com o devido cuidado, (ou simplesmente eles não estavam dispostos a responder).

Vale destacar, contudo, que as limitações acima citadas não invalidam a importância nem a pertinência do estudo realizado, pois por meio da limitada informação obtida realmente foi comprovado que a cidade de Teresina, através da Prefeitura Municipal, precisa urgentemente implementar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de tal forma que esse Plano tenha a capacidade de satisfazer às necessidades, tanto do Município quanto dos munícipes envolvidos na geração e coleta dos resíduos, cumprindo, assim com determinações legais federais nesse sentido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. B. Teresina Memórias. IN: **Cadernos de Teresina**. Ano XIV. n. 34, nov. 2002.

ASSEMBLÉIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21 Global**. Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento sustentável. ECO 92. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 2 de abril de 2008.

ASSIS, C. S. **Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: uma Contribuição ao Planejamento Urbano**. 2002. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) Universidade Estadual Paulista, Campus Rio Claro, Rio Claro.

Associação Brasileira de Normas técnicas – ABNT. **NBR 1512**: Resíduos de construção e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15113** - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15114** - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15115** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15116** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparação de concreto sem função estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO, G. O. D. et al . Resíduos da Construção Civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Salvador, vol. II, p.65-72, jan/mar. 2006.

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. **Relatórios Anuais**. Belo Horizonte, 2009.

BERRÍOS, M. R. **Transformaciones sócio-espaciales de la recolección selectiva de basura en Brasil**. In: Anales del 11º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Bogotá, Col., 2007.

_____. **Impactos Ambientales del pré e post consumismo**. In: Anales del 12º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Montevideo, 2009.

_____. Reflexões sobre o consumo e o consumismo. In: **Consumo Sustentável: conflitos entre necessidade e desperdício**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

BLUMENSCHNEIN, R; SPOSTO, R. M. **Projeto de gerenciamento de resíduos sólidos: Programa de gestão de materiais**. Brasília: UnB, CBIC, Sinduscon-DF, Sinduscon-GO e Prefeitura de Goiânia. Brasília, 2003.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Clima**. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br>> Acesso em 20 de agosto de 2008.

_____, MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. CODEVASF. **Estudos e Pesquisas – Vale do Parnaíba**. Disponível em <<http://www.codevasf.gov.br>>. Acesso em 14 de maio de 2009.

_____, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 307**, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília - DF. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em 10 de junho de 2008.

_____. **Agenda 21 Brasileira** – Bases para discussão. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 23 de agosto de 2008.

_____, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Geologia**. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br>>. Acesso em 13 de maio de 2008.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS-IBAMA. **Flora**. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em 3 de maio de 2008.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. 2007. Disponível em <<http://www.ibge.gov>>. Acesso em 25 de março de 2008.

_____. **Pesquisa nacional de saneamento básico (PNSB) de 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 9 julho de 2008.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET- **Relatório anual**. 2008.

CALDERONI, S. **Marco Regulatório – Gestão dos Resíduos Sólidos**. Instituto Ambiente Brasil. Brasília, DF. 2007.

CANDIOTTO, L. Z. P.; CORRÊA, W. K. Desenvolvimento Rural Sustentável: Algumas considerações sobre o discurso oficial do Governo Federal. **Geografia**, Rio Claro, v. 29, n.2, p. 265-280, mai./ago. 2004.

CARELI, E. Sem Desperdício. **Revista da FIEC**. Ano XV, n. 207, jun. 2005. Disponível em <<http://www.fiec.org.br>>. Acesso em 5 de julho de 2009.

CARNEIRO, F. P. et al. **Os resíduos da construção civil na cidade do Recife**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis, SC. 3 a 5 de novembro de 2004.

CASSA, J. C.; CARNEIRO, A. P. BRUM, I. A. S. **Reciclagem de Entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom**. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

COIMBRA, J. de A. A. A cidade, esfera da vida em sociedade: uma visão ecológica e humanística. IN: Philipi Jr. Et al [editores]. **Municípios e Meio Ambiente: perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no Brasil**. São Paulo: Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente, 1999.

CORDEIRO, A. F. **Dez anos de remoção gratuita de entulho e bens inservíveis**. COMLURB, 2006. Disponível em: <<http://www.rio.gov.br/comlurb>>. Acesso em 5 de julho de 2009.

CORTEZ, A. T. C. A Produção de descartáveis na sociedade de consumo atual. IN: **Consumo Sustentável: Conflitos entre a necessidade e o desperdício**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

CORTEZ, A. T. C; ORTIGOZA, S. A. G. Consumo Sustentável. IN: **Consumo Sustentável: conflitos entre a necessidade e o desperdício**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

COSTA FILHO, A. Sob o signo das águas: a gênese urbana piauiense. IN: **Scientia et spes: revista do Instituto Camilo Filho**. V.1, n.2, 2002.

CROSNIER, M.; LERAY, F. Le recyclage des déchets du bâtiment et des travaux publics peut progresser. **Déchetc**, Paris, n. 116, p. 1-4, fev. 2007. Disponível em <<http://www.ifen.fr>>. Acesso em 10 de novembro de 2008.

CUNHA JÚNIOR, N. B. [coordenador]. **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil**. SINDUSCON-MG, 2005.

CURITIBA. **Decreto nº1. 068, de 18 de novembro de 2004**. Institui o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba e altera disposições do Decreto nº 1.120/97. Curitiba, 2004.

DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA DA PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Relatórios Anuais**. São Paulo, 2009.

DIAS, J. F. **Avaliação de resíduos na fabricação de telhas cerâmicas como contribuição para seu emprego em camadas de pavimentação de baixo custo**. Tese. 2004. (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

ELIAS, M. D. **Gestão de Resíduos da Construção Civil no Município de Fortaleza**. Monografia. 2008. (Especialização em Direito Ambiental) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS. **O que é estatística**. Disponível em: <<http://www.ence.ibge.gov.br>>. Acesso em 5 de janeiro de 2009.

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA SÉRGIO AROUCA. **Reciclagem de entulho de obras no Rio de Janeiro é objeto de pesquisa na ENSP**. Disponível em: <<http://www.ensp.fiocruz.com.br>>. Acesso em 5 de julho de 2009.

FAÇANHA, A. C. **Evolução Urbana em Teresina**: agentes, processos e formas espaciais da cidade. Dissertação. 1998. (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

GONÇALVES, W. C. **Teresina – pesquisas históricas**. Teresina: Gráfica e Editora Júnior Ltda, 1991.

GUSMÃO, S. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.silcon.com.br>>. Acesso em 25 de agosto de 2008.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

_____. Aproveitamento de resíduos sólidos como materiais de construção. IN: Cassa, J. C. S. et al [organizadores]. **Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção**. Salvador: UDFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

JOHN, M. V.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. In: Seminário de Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliares. 2003. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em 20 de março de 2009.

LEVY, S. M. **Desafios Enfrentados pelos agregados Reciclados**: da produção à comercialização. Grupo de pesquisa “Desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil” – UNINOVE, 2006. Disponível em <http://www.ecovale.org.br>. Acesso em 11 de dezembro de 2009.

LIMA, M. G. de. **Estimativa da temperatura do ar no Piauí** – Teresina: UFPI, 2002.

MARINHO, M. B. **Novas relações sistema produtivo/meio ambiente**: do controle à prevenção da poluição. Salvador. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.

MARQUES NETO, J. C. M. **Gestão de resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005.

MEDEIROS, F. Resíduos da Construção. **Revista Meio Ambiente**, p. 112-115. maio./jun. 2001.

MELO, A. A. A. **Arquitetura em Teresina: 150 anos**. Da origem à contemporaneidade. Teresina: Halley, S/A Gráfica e Editora, 2002.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. 3^o ed., Rio de Janeiro: ABES 2005.

OGATA, M. G. A Geração de Resíduos: a face perversa do consumo, **Bahia Análise & Dados**. Salvador, BA. SEI v.9, n 2, p.84-88 Setembro, 1999.

PASQUALOTTO FILHO et al. **Revista Técnica IPEP**, São Paulo, SP, v. 7, n. 1, p. 55-72, jan./jun. 2007.

PIAUÍ. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PIAUÍ – SEMAR. **Banco Climatológico por Região, 2008**. Teresina, 2008. 1 CD-ROM.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. [Coordenador]. **Manejo e gestão dos resíduos da construção civil. Volume 1 – Manual de orientação**: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: CAIXA, 2005.

PINTO, T. de P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PORTELA, G.L. **Abordagens teórico-metodológicas**. Projeto de Pesquisa no ensino de Letras para o Curso de Formação de Professores da UEFS, 2004.

PROGRAMA BRASILEIRO DA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO HABITAT, **Plano Plurianual** (PPA 2008-2011). Disponível em <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em 2 de maio de 2008.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do Desenvolvimento Humano**, 1998. Disponível em <<http://pnud.org.br>>. Acesso em 18 de agosto de 2008.

ROCHA, E. D. ; CANTO, J. L.; PEREIRA, P. C. Avaliação de Impactos Ambientais nos Países do MERCOSUL. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2, p.147-160, jul./dez. 2005.

SALVADOR. SESP. LIMPURB. **Gestão Diferenciada do entulho na cidade de Salvador** (relatório final). Salvador, 1997.

_____. **Relatório anual de atividades**: documento interno. Salvador, 2002.

_____. LIMPURB-DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA DA PREFEITURA DE SALVADOR. **Plano Básico de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Salvador**. PBLU, 2007.

SANCHES, M. C. G. **Valoração do Serviço de Destinação final dos Resíduos gerados pela Indústria da Construção civil no Município do Salvador - BA**. Dissertação. 2004. (Mestrado em Políticas e Gestão Ambiental) Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2004.

SANTOS. M. **A Natureza do Espaço**. 3^a ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SÃO PAULO – LIMPURB (Município). **Lei nº 13.478 de 30 de dezembro de 2002:** Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo. São Paulo, 2002. Disponível em <<http://www.capital.sp.gov.br>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2009.

SCHNEIDER, D. M. **Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo.** 2003. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SCHNEIDER, D. M.; PHILIPPI, A. JR. **Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, p.21-32, out./dez.2004.

SILVA FILHO, A. F. e. **Gestão dos Resíduos sólidos das Construções Prediais na cidade de Natal – RN.** 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2005.

TERESINA, Prefeitura Municipal. **Plano de Desenvolvimento Local e Integrado de Teresina,** 1979.

_____, _____. Plano Estrutural de Teresina (IIPET) **Lei número 1932 de 16 de agosto de 1988.** Diário Oficial do Município de Teresina, número 109 de 21/12/1988.

_____, _____. **Legislação urbana de Teresina.** Teresina, 1993;

_____, _____. Secretaria Municipal do Trabalho e da Assistência Social. **Censo de Vilas e favelas de Teresina.** Teresina: PMT, 1996.

_____, _____. SEMPLAN. **Plano de Governo (1997-2000),** 1997.

_____, _____. Secretaria Municipal do Trabalho e da Assistência Social. **Censo de Vilas e favelas de Teresina.** Teresina: PMT, 1999.

_____, _____. **Agenda 2015.** Teresina: PMT, 2002.

_____, _____. **Parques Ambientais.** Teresina: PMT, 2009. Disponível em <<http://www.teresina.pi.gov.br>>. Acesso em 4 de novembro de 2009.

_____, _____, _____. **Relatório de Avaliação do Projeto Vila- Bairro.** Documento I – Contexto geral de concepção do projeto Vila-Bairro / Demografia, Base Econômica e Áreas de Maior Pobreza Urbana do Município de Teresina, 2000.

_____, _____, _____. **Síntese das ações 1997/2000.** Teresina 2001.

TOZZI, R. F. **Estudo da Influência do Gerenciamento na Geração dos Resíduos da Construção Civil (RCC)** – Estudo de caso de duas obras em Curitiba/PR.. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006.

UNIÃO EUROPÉIA, **Comunicação da Comissão das Comunidades Europeias ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões** – Avançar para uma utilização sustentável dos recursos: Estratégia Temática de Prevenção e Reciclagem de Resíduos, 2005.

_____. **Directiva 2006/12/CE** do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa aos resíduos, 2006.

VALENÇA, M. Z. et al. A degradação de corpos d'água e a deposição irregular de resíduos da construção civil na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, V. 1, n. 1, p.45-57, out,2008.

_____. O papel das empresas de coleta e transporte sobre a gestão de RCC na cidade de Recife: metodologia da pesquisa preliminar. IX ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Curitiba, 19-21, nov, 2007.

VALLE. C. E. do. **Qualidade Ambiental-Iso 14.000**. 6ª ed. rev. atualiz., São Paulo, 2006.

VAZQUEZ, E. In: **Reciclagem de Entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom**. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

VERONA, J. A. **Qualidade ambiental de vida na cidade de Várzea Paulista-SP: Estudo de Caso**. 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

VIANA, B. A. da S. **A verticalização em Teresina: sonho de muitos e realidade de poucos**. Monografia. 2003. (Especialização em Pesquisa para o Ensino de Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2003.

ZORDAN, S. E. **A utilização do Entulho como Agregado do Concreto**. Dissertação. 1997. (Mestrado em Saneamento e Meio Ambiente) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

_____. **Entulho da indústria da construção civil**. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP. Disponível em: <www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em 25 de junho de 2009.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGIOPAN, V. **Números do desperdício**. Revista Técnica, São Paulo: Editora Pini, nº 53, p. 30-33, agosto e 2001.

BARRETO, I. M. C. B. do N. **Gestão de resíduos na construção civil**. Aracajú: SENAI/SE; SENAI/DN; COMPETIR; SEBRAE/SE; SINDUSCON/SE, 2005.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos. EESC/USP. 1999.120p.

BONDUKI, N [organizador]. **HABITAT II: as praticas bem sucedidas em habitação meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras**. 2ed., São Paulo: Studio Nobel, 1997.

_____. **Resolução nº 348**, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília-DF.

DEGANI, C. M. **Sistema de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. 2003. 223p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HENDRIKS, C. F. et al. **O ciclo da construção**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2007.

IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico (PNSB) de 2000**. Disponível em: < www.ibge.gov.br>. Acesso em: 9 julho de 2008.

JOHN, V. M. **A construção, o meio ambiente e a reciclagem**. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP. Disponível em <www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em: 10 de setembro de 2008.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, N. **Reciclagem de resíduos da construção**. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP. Disponível em <www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em: 5 de julho de 2008.

LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho de construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos**. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

MILANO, M. S. **Responsabilidade social empresarial: o meio ambiente faz parte do nosso negócio**. Curitiba: FBPN, 2002.

_____. [coordenador]. **Gestão ambiental de resíduos sólidos da construção civil: a experiência do Sinduscin-SP**. SINDUSCON-SP, 2005.

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado na confecção do**

concreto. 1997. Dissertação de mestrado. Faculdade de Engenharia Civil – Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

ZORDAN, S. E. **Entulho da indústria da construção civil**. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP. Disponível em <www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em: 2 de junho de 2008.

GLOSSÁRIO

Aglomerado urbano: é o território de construções e edificações contíguas ao longo de uma determinada área desconsiderando-se os limites administrativos.

Agregado reciclado: material granular proveniente de beneficiamento de resíduos da construção civil que representem características técnicas para a aplicação em obras de edificações e infra-estrutura ou outras obras de engenharia.

Águas servidas: são as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas. Conforme o uso predominante: comercial, industrial ou doméstico essas águas apresentarão características diferentes e são genericamente designadas de esgoto, ou águas servidas.

Área de transbordo e triagem: área para a recepção de RDC, triagem, eventual reciclagem e posterior remoção para a destinação adequada.

Aterro de inertes: área destinada ao confinamento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos em menor volume possível para reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área.

Baia: Recipiente geralmente em madeira ou alvenaria destinado à coleta e segregação dos RCD nos canteiros de obras.

Bombonas: recipiente utilizados nos canteiros de obras onde é possível fazer a correta segregação dos RCD.

Bota-fora: área onde ocorre deposição irregular de resíduos.

Caçamba estacionária: mobiliário destinado à coleta de terra e entulho proveniente de obra, construção, reforma ou demolição de qualquer natureza;

Conurbada: é a unificação da malha urbana de duas ou mais cidades, em consequência de seu crescimento geográfico.

Deposição irregular de RDC: atividade intermediária ou final de resíduos sólidos, realizada de forma irregular e ilegal.

Ecopontos: ponto de entrega voluntária de materiais inservíveis.

Ecossistema: (grego *oykos*, casa + *σύστημα*) designa o conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre determinada região.

Favela: área de moradia (comunidade) surgida a partir de ocupação por famílias sem-teto, geralmente localizada em áreas de risco iminente como, por exemplo, em

áreas sujeitas a alagamento ou mesmo desmoronamento ou em leito de vias públicas (ruas e/ou avenidas) sujeitas quase sempre, à remoção.

Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os RDC.

Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluído planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

Gestão de RCD: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar, ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

Impacto ambiental: é o efeito causado por qualquer alteração benéfica ou adversa causada pelas atividades humanas ou naturais no meio ambiente.

Marco Zero: sinal de demarcação do ponto inicial da cidade.

Material reutilizado: material que não sofre nenhum benefício ao ser usado novamente.

Material reciclado: material que antes de ser reutilizado, passa por um processo de transformação.

Material secundário: material granular proveniente de beneficiamento de RCD que apresentem características técnicas que possam ser utilizados em obras de engenharia, excetuando-se obras estruturais.

Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

Recursos naturais não renováveis: é um recurso natural que não pode ser produzido, regenerado ou reutilizado a uma escala que possa sustentar a sua taxa de consumo.

Resíduos da construção civil – RCD: comumente chamados de entulho, metralha ou caliça, são os restos de matérias provenientes de construções, reformas, reparos e demolições, tais como: tijolos, concretos em geral, metais, madeiras e compensados, argamassas, plásticos, tubulações, materiais elétricos, telhas, tintas, resinas, colas, forros, gesso, vidros, etc. e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, como: solos e rochas.

Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas de coletar e transportar os RCD da fonte geradora para as áreas de destinação.

Vila: área de moradia (comunidade) surgida a partir de ocupação por famílias sem-teto sem obedecer às exigências feitas pela lei do parcelamento do solo, mas possível de ser regularizada, saneada e urbanizada.

APÊNDICE**APÊNDICE A - Questionário 1**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CAMPUS RIO CLARO
Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE

Programa de Pós-Graduação em Geografia/Convênio CEFET-PI

CADASTRO da CONSTRUTORA

Nº. do Quest.

Construtora: _____
 Endereço: _____ n° _____
 Município: _____ Bairro: _____
 CEP.: _____ Telefone: _____ Celular: _____
 Proprietário: _____
 e-MAIL: _____

CARACTERIZAÇÃO DA CONSTRUTORA

1. Porte

- () Pequena
 () Média
 () Grande

2. Área de atuação

- () Pública
 () Privada – comercial
 () Privada – residencial
 () Pública e privada

3. Quantidade de obras nos três últimos anos

Pública _____
 Privada – comercial _____
 Privada – residencial _____

4. Total de área construída nos anos de

2005 _____
 2006 _____
 2007 _____

5. Padrão de construção

- Baixo
- Médio
- Alto

Teresina, _____ de _____ de _____

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do entrevistado

APÊNDICE B - Questionário 2

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CAMPUS RIO CLARO
Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE**Programa de Pós-Graduação em Geografia/Convênio CEFET-PI**Nº do Quest.

A ser aplicado com o proprietário ou o diretor técnico da construtora

Nome do entrevistado: _____

Cargo: _____

1. Quanto a Resolução CONAMA 307/02
 - () Desconhece
 - () Já ouviu falar
 - () Conhece mas não aplica
 - () Aplica parcialmente
 - () Aplica a Resolução em suas obras

No caso da Construtora marcar uma das 4 primeiras opções, responder do item 2 ao item 10, caso tenha marcado a última opção, responder o Questionário 3.

2. A construtora tem algum programa de redução de desperdício implantado nas obras?
 - () Sim
 - () Não

Os itens 3 e 4 serão respondidos caso o item 2 seja afirmativo

3. Que tipo de programa está implantado?

4. Este programa

- () Está implantado em todas as obras
- () É um projeto piloto da construtora

5. De que maneira é feita a remoção do entulho

- () Em transporte próprio da construtora

- Com empresas especializadas na remoção de entulho(Com caçamba estacionária)
- Com pessoal terceirizado não cadastrados como transportadores de entulho (Caminhões)

6. A construtora controla o volume / peso do entulho gerado nas suas obras?

Sim. Como?

Não

Caso o item 6 seja afirmativo

7. Qual o volume/peso gerado por mês? _____

8. A construtora conhece o destino final do entulho gerado nas obras?

- Conhece
- Desconhece

9. A construtora faz algum tipo de coleta seletiva nas obras?

- Sim
- Não

Caso o item 9 seja afirmativo:

10. Qual o tipo de resíduo que é separado?

- papel
- vidro
- ferro
- outros
- papelão
- madeira
- plástico Teresina, _____ de _____ de _____

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do entrevistado

APÊNDICE C – Roteiro das entrevistas semi-estruturadas com os representantes das empresas de coleta, remoção e transporte de RCD

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CAMPUS RIO CLARO
Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE

Programa de Pós-Graduação em Geografia/Convênio CEFET-PI

1. Ano de fundação da empresa: _____
2. Quantidade de caminhões _____
3. Quantidade de caçambas _____
4. Volume médio das caçambas _____
5. Volume coletado no ano de 2007 _____ m³ e no ano de 2008 _____ m³
6. Possui áreas licenciadas para deposição dos RCD _____
7. Já pensou em montar uma recicladora

8. Quais as dificuldades/desafios do ramo de negócios

9. Quais as perspectivas para o futuro

10. Valor médio cobrado por caçamba _____

APÊNDICE D – Entrevista semi-estruturada aplicada em três construtoras

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CAMPUS RIO CLARO

Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE

Programa de Pós-Graduação em Geografia/Convênio CEFET-PI**Caracterização da empresa**

Data de fundação: __/__/__

Quantidade de Funcionários: _____

Área de Atuação:

 pública privada industrial residencial outras

Atua em outros estados do Brasil?

 sim não

Possui um Sistema de Gestão de Qualidade formalizado

Possui um Sistema de Gestão Ambiental formalizado

ANEXOS

ANEXO A - RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regulamento Interno, Anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, e considerando a política URBANA de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade URBANA, conforme disposto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.

Considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil;

Considerando que a disposição dos resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental;

Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos em áreas urbanas;

Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos;

Considerando a viabilidade técnica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil;

E considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, resolve:

Art.1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Art.2º Para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições:

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

II – Geradores: são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução.

III – Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

IV – Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia.

V – Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduo, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

VI – Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.

VII – Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

VIII – Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria prima ou produto.

IX – Aterro de resíduos da construção civil: é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

X – Áreas de destinação de resíduos: são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Art.3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução da seguinte forma:

I – Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassas e outros;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidos nos canteiros de obras.

II – Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

III – Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como: os produtos oriundos do gesso.

IV- Classe D – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações e outras.

Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos aos prazos definidos no art. 13 desta resolução.

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

- I – Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e
- II – Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Art. 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

- I – as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;
- II – o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- III – o estabelecimento de processos de licenciamento para áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- IV – a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- V – o incentivo a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- VI – a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- VII – as ações educativas visando reduzir a geração e possibilitar a sua segregação.

Art. 7º O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.

Art. 8º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos geradores não enquadrados no artigo anterior e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

§ 1º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverá ser apresentado juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o – Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

§ 2º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente.

Art. 9º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

- I – caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II – triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;
- III – acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, a condição de reutilização e de reciclagem;
- IV – transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V – destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Art. 10 Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

- I – **Classe A:** deverão ser reutilizados ou reaproveitados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- II – **Classe B:** deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- III – **Classe C:** deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Art. 11 Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses para que os municípios e o Distrito federal elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil oriundos de e geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito meses para sua implementação.

Art. 12 Fica estabelecido o prazo máximo de vinte e quatro meses para que os geradores, não enquadrados no art. 7º, incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes, conforme §§ 1º e 2º do art. 8º.

Art. 13 No prazo máximo de dezoito meses os municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em ares de “bota-fora”.

Art. 14 Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

José Carlos Carvalho - Presidente do Conselho - Publicada DOU 17/07/2002

ANEXO B - Lei Complementar Nº 3.610 de 11 de janeiro de 2007.

O **PREFEITO MUNICIPAL DE TERESINA**, Estado do Piauí

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono a seguinte Lei Complementar:

SEÇÃO VI

DAS CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS

Art. 107. A colocação, permanência, utilização e transporte de caçambas estacionárias em vias e logradouros públicos dependem de prévio licenciamento e são fiscalizados pelo Executivo Municipal, nos termos desta Lei.

Art. 108. Para efeitos desta lei, são adotadas as seguintes definições:

I - caçamba estacionária - mobiliário destinado à coleta de terra e entulho proveniente de obra, construção, reforma ou demolição de qualquer natureza;

II - resíduos da construção civil - conhecidos comumente como entulho são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e escavação de terrenos, como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solo, rocha, madeira, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica;

III - resíduos volumosos - resíduos originários dos domicílios, constituídos basicamente por material volumoso não coletado pelos equipamentos compactadores, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, resíduos vegetais e outros;

IV - transportadores - pessoas jurídicas encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de deposição;

V - obra: realização de ações sobre terreno que implique alteração do seu estado físico original, agregando-se ou não a ele uma edificação; e

VI - Responsável técnico - o técnico registrado junto ao órgão federal fiscalizador do exercício profissional e ao órgão municipal competente, atuando, individual ou solidariamente, como autor do projeto ou outro responsável técnico pela obra.

Art. 109. As caçambas estacionárias e os veículos destinados ao transporte devem ser licenciados anualmente.

Parágrafo único. A unidade licenciada deve ser o conjunto de um caminhão e quinze caçambas estacionárias.

Art. 110. Para a obtenção da licença, deve ser apresentado, junto ao ato de solicitação:

I - alvará de funcionamento da empresa;

II - licença ambiental da empresa;

III - licença ambiental prévia para uso da área de despejo dos resíduos coletados;

IV - certidão negativa de débitos junto a Fazenda Pública Municipal;

V - certidão negativa de débitos junto a Receita Federal;

VI - certidão negativa de débitos junto a Fazenda Estadual;

VII - indicação da área de guarda das caçambas, a ser vistoriada pela SDU competente.

§ 1º Para a obtenção da licença podem ser requeridos também outros documentos que o órgão municipal competente julgar necessários, considerando-se o impacto urbano e ambiental da realização do serviço e o resguardo do interesse público.

§ 2º A taxa anual de licenciamento da unidade mencionada no parágrafo único do artigo anterior é de R\$ 180,00 (cento e oitenta reais).

§ 3º Pode ser feito licenciamento separado para cada caçamba, com taxa anual de R\$ 10,00 (dez reais).

§ 4º Sempre que necessário, fica o Conselho de Desenvolvimento Urbano (CDU), autorizado a alterar os valores das taxas, ou vinculá-las a indexador oficial do Município ou indexador oficial equivalente.

Art. 111. A concessão de licença para colocação, permanência, utilização e transporte de caçambas estacionárias deve ser concedida a todas as empresas que solicitarem o licenciamento junto ao Executivo Municipal, desde que obedecidas as exigências desta Lei Complementar e demais normas regulamentadoras do serviço.

§ 1º Fica o Executivo Municipal obrigado a realizar licitação para a concessão do serviço público de que trata esta Lei Complementar, quando o número de empresas licenciadas atingir o limite de 10 (dez) empresas licenciadas em atividade no Município.

§ 2º Atingido o limite indicado no parágrafo anterior, o Poder Executivo Municipal tem prazo de um ano para realizar o procedimento licitatório relativo à concessão do serviço.

Art. 112. As empresas transportadoras de resíduos que possuam unidades licenciadas devem ser cadastradas, conforme regulamentação do Executivo Municipal.

Parágrafo único. O Poder Executivo Municipal deve dar publicidade anual à relação das empresas cadastradas, como determinado no *caput* deste artigo.

Art. 113. As caçambas estacionárias devem observar as especificações e requisitos a seguir estabelecidos:

I - possuir dimensões externas máximas de até 2,80 m (dois metros e oitenta centímetros) de comprimento, 1,80m (um metro e oitenta centímetros) de largura e 1,40m (um metro e quarenta centímetros) de altura, com capacidade máxima de 5m³ (cinco metros cúbicos);

II - ser pintada em cores vivas, sinalizada com material refletivo nas faces anterior, posterior, laterais e bordas, na forma a ser regulamentada pelo Executivo Municipal, de modo a permitir a rápida visualização diurna e noturna a, pelo menos, 40,00 m (quarenta metros) de distância;

III - no lado externo das caçambas, devem constar, em espaço não inferior de 1,00 m (um metro) de comprimento por 0,60 m (sessenta centímetros) de altura, em letras de forma, nome, endereço e telefone da empresa, bem como, número do cadastramento, número da caçamba, e número de telefone do órgão municipal competente para fiscalização dos serviços.

IV - conter o material depositado de tal forma que este não exceda as bordas laterais e superior da caçamba, durante todo o período de armazenamento e transporte.

V - ser dotada, durante o transporte de materiais, de sistema de cobertura adequado, de modo a impedir conteúdo superior à capacidade e, ainda, a queda dos materiais durante o transporte.

§ 1º Fica proibido o armazenamento e transporte de materiais orgânicos, perigosos e nocivos à saúde por meio de caçambas.

§ 2º Fica proibida qualquer inscrição, propaganda ou publicidade nas caçambas, além da identificação determinada no inciso III deste artigo.

Art. 114. As caçambas devem ser colocadas:

I - prioritariamente, no recuo frontal ou lateral da testada do imóvel do contratante dos serviços;

II - não sendo possível o atendimento do disposto no inciso anterior, as caçambas só podem ser colocadas nas vias públicas com estacionamento permitido para veículos, devendo ser dispostas longitudinalmente ao meio fio, observando a distância mínima de 0,30 m (trinta centímetros) e máxima de 0,50 m (cinquenta centímetros) de afastamento do meio-fio, de forma a não obstruir a passagem das águas pluviais;

III - em ruas com até 7,00 m (sete metros) e mão única, só é permitida a colocação de uma caçamba do lado direito da rua a cada quadra;

IV - em ruas com até 11,00 m (onze metros) e mão dupla, é permitida a colocação apenas de um dos lados da rua, a cada quadra.

Art. 115. A permissão para colocação e permanência de caçambas nas vias com estacionamento rotativo dependem de prévia autorização do órgão municipal gestor do transporte e tráfego que, nestes casos, pode estabelecer condições especiais para o estacionamento de caçambas.

Art. 116. É expressamente proibido o uso de via pública para guardar caçambas que não estejam sendo usadas para coleta de resíduos da construção civil e volumosos, sendo o prazo de permanência de cada caçamba em vias públicas de, no máximo, cinco dias corridos, compreendendo os dias de colocação e retirada do equipamento, exceto nos locais de estacionamento rotativo pago, caso em que o órgão municipal gestor do transporte e tráfego pode reduzir ou estender o prazo, para atender às necessidades locais.

Parágrafo único. Quando não estiverem sendo utilizadas para a coleta de resíduos de construção ou volumosos, as caçambas estacionárias devem ser depositadas em local adequado, a ser indicado por ocasião do credenciamento.

Art. 117. Fica proibida a colocação de caçambas nas seguintes situações:

I - nas esquinas, a menos de 5,00 m (cinco metros) do bordo do alinhamento da via transversal;

II - nos locais onde o estacionamento e / ou a parada de veículos for proibido pelas regras gerais de estacionamento, conforme estabelecido pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), instituído pela Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997;

III - nos locais onde o estacionamento e / ou a parada de veículos sofrerem restrições ou proibições estabelecidas por sinalização vertical de regulamentação;

IV - nos locais onde existir regulamentação de estacionamentos especiais (táxi, caminhão, pontos e terminais de ônibus, farmácia, deficientes físicos e outros);

V - nas vias e logradouros onde ocorrerem feiras livres ou eventos autorizados, nos dias de realização dos mesmos;

VI - nos locais onde houver faixas de pedestres, linhas de retenção, sinalização horizontal de canalização (zebrado ou sargento);

VII - no interior de qualquer espaço viário delimitado por prismas de concreto ou tachões, ou, ainda, sobre pintura zebrada;

VIII - sobre poços de visita ou impedindo acesso a equipamentos públicos;

IX - nos trechos de pista em curva, planos, em aclive ou declive, onde a caçamba não seja visível a pelo menos 40,00 m (quarenta metros) para os condutores de veículos que se aproximem;

X - em locais sem incidência direta de luz artificial, pública ou dispositiva luminosos própria, que garanta a identificação visual da caçamba a pelo menos 40,00 m (quarenta metros), tanto nos dias de chuva como no período noturno;

XI - em áreas de circulação exclusiva de pedestres, praças e áreas verdes;

Parágrafo único. Em ruas com menos de 5,80 m (cinco metros e oitenta centímetros) de largura, de meio-fio a meio-fio, é permitida a colocação de caçambas, utilizando-se 50% do passeio e 50% da via pública, desde que obedecidas as seguintes condições:

I - seja resguardado o limite mínimo de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de passeio público livre para a passagem de pedestres;

II - seja colocada a caçamba de modo a não impedir a livre passagem das águas pluviais ou desviá-las de seu curso adequado; e

III - tenha parecer prévio do órgão municipal gestor do transporte e tráfego aprovando a colocação da caçamba;

Art. 118. Em qualquer circunstância, as caçambas devem preservar a passagem de veículos e de pedestres na via pública em condições de segurança.

Art. 119. Para a colocação, retirada e transporte das caçambas, a empresa prestadora dos serviços deve utilizar caminhão dotado de equipamento guindaste, ou braço mecânico, cabendo ao seu condutor a observância das regras do CTB, bem como das normas locais de circulação e estacionamento e demais disposições vigentes.

Art. 120. Os resíduos de construção e volumosos coletados e transportados pelas caçambas somente podem ser destinados a áreas licenciadas pelo órgão municipal competente.

§ 1º Caso a empresa não apresente local permitido por lei e aprovado pelo órgão municipal competente para depósito dos resíduos, quando da sua solicitação de cadastramento, a sua deve ser solicitação indeferida;

§ 2º O depósito de resíduos em local inapropriado ou em discordância com o aprovado quando do seu cadastramento, acarreta na perda da licença e multa prevista na legislação ambiental, por dano ao meio ambiente.

§ 3º O Executivo Municipal deve publicar anualmente a relação das áreas cadastradas, indicadas para a destinação dos resíduos de construção e volumosos.

Art. 121. Os geradores de resíduos de construção e volumosos e o responsável técnico pela obra que contratarem os serviços de que trata esta lei, são obrigados a utilizar somente as empresas cadastradas.

§ 1º Os geradores de resíduos de construção e volumosos e o responsável técnico pela obra respondem solidariamente com a empresa coletora e transportadora pela correta destinação dos resíduos e colocação de caçambas estacionárias.

§ 2º A empresa coletora deve fornecer ao usuário comprovante identificando a correta destinação dos resíduos.

Art. 122. Quaisquer danos ao patrimônio público, ao pavimento, ao passeio, à sinalização, ou a outros equipamentos urbanos que venham a ser causados pela colocação, permanência ou remoção das caçambas em logradouros públicos, são de exclusiva responsabilidade da empresa transportadora, que deve arcar com os respectivos custos de substituição, execução e reinstalação.

§ 1º São também de exclusiva responsabilidade da empresa prestadora de serviços os danos eventualmente causados a terceiros.

§ 2º O ressarcimento dos custos de substituição, execução e reinstalação de equipamentos urbanos, passeios, pavimentação ou sinalização danificados pela colocação, permanência ou remoção de caçambas estacionárias em logradouros públicos deve ser feito mediante implementação de multa equivalente aos danos, sendo efetivado através de Documento de Arrecadação Tributária (DATM).

§ 3º A valoração dos danos ocasionados, deve ser realizada pelo órgão municipal competente, tomando-se por base os custos de recuperação dos equipamentos urbanos danificados.

§ 4º A não quitação do DATM, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, implica na inscrição da empresa no Cadastro da Dívida Ativa do município, no valor da multa aplicada, inclusos os acréscimos legais devidos.

Art. 123. A Administração Municipal, por razões de interesse público, pode, a qualquer momento, solicitar ou providenciar diretamente a remoção de caçambas estacionadas nas vias públicas, sem ônus para o poder público.

Art. 124. Para os serviços terceirizados de coleta e remoção de resíduos sólidos, aplicam-se, no que forem cabíveis, as prescrições deste Código.

Art. 125. As atuais empresas proprietárias de caçambas estacionárias que efetuam coleta de entulho têm prazo de sessenta dias para se adequarem às exigências desta lei, contados de sua publicação.

Art. 126. Após o prazo estabelecido no artigo anterior, as empresas infratoras devem ser notificadas, multadas e, também, devem ter as caçambas estacionárias apreendidas e seus alvarás de funcionamento suspensos.

Art. 127. A desobediência ou não observância das regras estabelecidas, implica, sucessivamente, na aplicação das seguintes penalidades:

I - advertência por escrito, notificando-se o infrator a sanar a irregularidade, no prazo de 48 (quarenta e oito horas), contadas da notificação, sob pena de multa;

II - não sanada a irregularidade, deve ser aplicada multa, com vencimento em trinta dias a contar da data de autuação, sendo procedida também à apreensão do equipamento, ficando sua liberação condicionada ao pagamento das multas e das despesas de remoção e estadia;

III - em caso de reincidência, a multa deve ser aplicada em valor dobrado;

IV - persistindo a irregularidade, mesmo após a imposição da multa em dobro, o alvará de funcionamento da empresa e a licença para o serviço de coleta e remoção de resíduos são suspensos por trinta dias, para que sejam sanadas as irregularidades e pagas às multas e indenizações devidas;

V - decorrido o prazo de trinta dias sem a regularização da situação, o alvará de funcionamento da empresa e a licença para o serviço de coleta e remoção de resíduos são cassados, com a conseqüente interdição da atividade, se necessário, com uso da força policial.