



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

AMANDA KARINY BARBOSA RIOS

OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUAS IMPLICAÇÕES  
SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICAS NA CIDADE DE FORTALEZA – CE.

FORTALEZA  
2009

AMANDA KARINY BARBOSA RIOS

OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUAS IMPLICAÇÕES  
SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICAS NA CIDADE DE FORTALEZA – CE.

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador: Professor PhD. Ruben Dario Mayorga.

FORTALEZA  
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

- 
- R453r Rios, Amanda Kariny Barbosa.  
Os resíduos da construção civil e suas implicações socioambientais e econômicas na cidade de Fortaleza - CE / Amanda Kariny Barbosa Rios. – 2009.  
181 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2009.  
Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.  
Orientação: Prof. Dr. Ruben Dario Mayorga.
1. Resíduos sólidos. 2. Resíduos – Construção civil. I. Título.

---

CDD 363.7

AMANDA KARINY BARBOSA RIOS

OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUAS IMPLICAÇÕES  
SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICAS NA CIDADE DE FORTALEZA – CE.

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

BANCA EXAMINADORA

---

Professor PhD Ruben Dario Mayorga (orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Professora Dr<sup>a</sup> Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Professor Dr. Antônio Eduardo Bezerra Cabral  
Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFET

Aos meus pais, ao meu filho amado, Anthony, e em especial ao Mesquita, meu amor.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir a realização de mais uma conquista em minha vida.

Ao Mesquita, pelo apoio, companheirismo, compreensão e amor presente em todas as horas, por vibrar junto comigo em cada etapa vencida, por me indicar direções e pelas palavras de estímulo e confiança nos momentos de incertezas, as quais têm sido fundamentais para a busca do meu crescimento e por me fazer ir sempre além do imaginado.

Ao meu filho, Anthony Júnior, por compreender as minhas ausências e falta de disponibilidade nos momentos em que era preciso me dedicar aos estudos.

À minha irmã Simone, pelo amor e atenção dedicados ao meu filho em todos os momentos, principalmente durante as minhas ausências.

Aos meus pais, pela confiança e por acreditarem nas minhas conquistas.

Ao meu irmão Wagner, por acreditar e torcer sempre por mim.

Às minhas tias Lúcia e Zulene, pelas palavras de apoio e otimismo.

À minha amiga Fátima Castelo, pela amizade verdadeira, por estar sempre presente em minha vida e disponível para ajudar durante as minhas necessidades.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio.

Aos professores do Prodema da UFC, pelos ensinamentos e contribuições, as quais foram fundamentais na realização deste trabalho. Em especial, à professora Vlândia Pinto Vidal de Oliveira, pelo excelente trabalho realizado como coordenadora e por seu empenho e dedicação em busca do crescimento do curso; ao professor Rogério César, pelos serviços prestados como coordenador da Rede Prodema e pela amizade; ao professor Marcos Nogueira, pelo prazer de ser mais uma vez sua aluna e poder apreciar novamente suas aulas de campo, momentos ricos e eficazes na consolidação dos meus conhecimentos; ao professor Luiz Botelho, pela simplicidade e amor à docência; ao professor José Carlos de Araújo, pela simplicidade, compreensão e estímulo recebidos em momentos de dúvidas e ansiedades; enfim, a todos os professores que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Dario, pelo direcionamento, orientação e pela confiança em mim depositada.

À professora Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, pela atenção, ajuda e orientações prestadas durante a pesquisa e pelo respeito dispensado a todos nós alunos.

Ao professor Eduardo Cabral, do CEFET, pelas críticas construtivas que foram tão valiosas na execução deste trabalho e pela atenção prestada desde o primeiro contato.

Ao Humberto Júnior, da Asfor, pela ajuda no fornecimento de materiais essenciais a esta pesquisa e por indicar pessoas e caminhos importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Mansur, da SEMAM, pela paciência e tempo dispensados, apesar de seus inúmeros compromissos, pela atenção e amizade.

Ao Alexandre, da SEMAM, pelo “*tour*” aos aterros clandestinos de RCD.

Ao agrônomo e amigo Cândido Antônio Neto, pelo estímulo, pela confiança e pelo direcionamento em relação ao título da minha dissertação.

Ao meu amigo Walney, pela amizade, compreensão e confiança.

Ao André Montenegro do SINDUSCON-CE, pela entrevista e pelas dicas fornecidas.

Ao Dr. Tarcísio da Usina de Asfalto de Fortaleza, pela gentileza e prontidão no repasse de dados importantes.

Ao pessoal da EMLURB, pelos dados fornecidos para esta pesquisa.

Ao Henrique Fontenele, da Terraplana, pela acolhida em sua empresa.

Ao Engenheiro Francisco Morais Mourão, do HABITAFOR, por ter intermediado a visita à USIFORT.

Ao Marcos Kaiser, da USIFORT, pela entrevista reveladora e pela atenção.

Às amigas Marta Sisnando e Maria Cristina Pontes Vieira, companheiras inseparáveis, confiáveis e importantes nesta trajetória.

À amiga Jaildete Emiliano Fernandes, pela acolhida, compreensão e amizade.

Finalmente, a todos aqueles que de alguma forma participaram e contribuíram para escrever essa parte da minha história.

*As ciências têm raízes amargas, porém os frutos são muito doces.*  
*(Aristóteles)*



RIOS, Amanda K. B. Os Resíduos da construção civil e seus impactos socioambientais e econômicos na cidade de Fortaleza-CE. 2009. 181 fls. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFC, Fortaleza.

## RESUMO

O acelerado processo de urbanização, aliado ao elevado nível de consumo da sociedade têm gerado graves problemas em relação ao grande volume de resíduos que são produzidos e à ausência de áreas específicas para a destinação dos mesmos. Nesse contexto, a indústria da construção civil se destaca como a maior geradora de resíduos da sociedade através das atividades de construção, reformas e demolição de edificações e infra-estruturas urbanas. Este trabalho analisa as implicações socioambientais e econômicas causadas pelos resíduos de construção e demolição (RCD) na cidade de Fortaleza, Ceará, partindo-se da conjectura de que as autoridades competentes não destinam um manejo adequado e eficiente aos mesmos. Para atingir os objetivos da pesquisa foram realizados: levantamento bibliográfico; aplicação de questionários; entrevistas; visitas aos aterros licenciados e clandestinos de RCD; à Usina de Asfalto de Fortaleza; Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano de Fortaleza (SEMAM); Usina de Reciclagem de Fortaleza (USIFORT); Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (EMLURB); Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza HABITAFOR e ao Sindicato da Indústria da Construção Civil do Ceará (SINDUSCON). Os dados foram tabulados, analisados, interpretados e apresentados em tabelas e gráficos, utilizando técnicas de estatística descritiva e inferencial. Verificou-se que o município de Fortaleza possui diversas áreas clandestinas de destinação de RCD que causam graves impactos ao meio ambiente e às populações que residem no entorno dessas áreas. O município não está equipado para realizar, efetivamente, a gestão do grande volume de RCD gerado e de valor ainda desconhecido. Não existe compromisso por parte dos geradores e transportadores quanto à destinação adequada dos mesmos, a usina de reciclagem existente em Fortaleza não pertence à Prefeitura, além de ser subutilizada. Embora o município disponha de um *Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição*, desde o ano de 2006, ainda não foi executado. Espera-se que esta pesquisa estimule e subsidie a adoção de políticas específicas e eficientes de gestão de RCD em Fortaleza, de modo a minimizar os impactos socioambientais, econômicos e garantir a sustentabilidade.

Palavras-chaves: RCD, Reciclagem, Resíduos Sólidos, Meio Ambiente.

RIOS, Amanda K. B. The waste in civil construction and its social environmental and economical implications in the city of Fortaleza-CE.2009. 181 pages. (Master in Development and Environment) – Pos-graduation Program in Development and Environment. UFC (Federal University of Ceará), Fortaleza.

## ABSTRACT

The accelerated process of urbanization, allied to the high level of consumption of the society has caused serious problems concerning the great quantity of residues which have been produced and the lack of a specific area to get rid of it. In such context, the industry of civil construction is known as the greatest producer of waste in the society through the construction activities reformation and building demolition and urban infrastructure. The aim of this work is to analyze the environmental and socio-economical implications caused by Construction and Demolition Wastes (CDW) in the city of Fortaleza, Ceará, departing from the conjecture that the competent authorities do not appoint to an appropriate and efficient handling for them. In order to reach the goals some steps were taken: bibliographical survey; questionnaires; interviews; visits to the licensed and clandestine embankments CDW; to the asphalt plant of Fortaleza; the SEMAM (Municipal Department of Environment and Urban Control of Fortaleza), Recycling Plant of Fortaleza (USIFORT); The Municipal Company of Cleaning and Urbanization of Fortaleza (EMLURB); Habitation and Development Foundation of Fortaleza HABITAFOR and the Industry and Civil Construction Union of Ceará (SINDUSCON). The data were tabulated, analyzed and interpreted in tables and graphs, using descriptive and inferential statistical techniques. It was then verified that the municipal district of Fortaleza has several clandestine areas which are destined to construction waste which cause several serious impacts to the environment and to the populations which inhabit the surrounding areas. The city is not equipped to manage such a great quantity of produced waste whose value is still unknown. There is no compromise from the producers neither from the ones who transport the waste concerning an appropriate destination for them. The recycling plant from Fortaleza does not belong to the city hall and besides it isn't used appropriately. Even though there has been a Management Plan for the Construction and Demolition Waste, since the year 2006, such plan hasn't been carried out yet. We hope this research may subsidize and stimulate the adoption of specific and efficient construction waste management policies in Fortaleza so that it can minimize the socio environmental impacts and to ensure sustainability.

**Key-words:** CDW, Recycling, Solid Waste, Environment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Dimensões e desafios do desenvolvimento sustentável.....	27
FIGURA 2	Processos da cadeia da construção civil.....	29
FIGURA 3	Composição da cadeia produtiva da construção civil - 2004.....	30
FIGURA 4	Composição de RCD.....	32
FIGURA 5	Evolução urbana de Fortaleza no século XIX.....	53
FIGURA 6	Evolução urbana de Fortaleza no século XX.....	53
FIGURA 7	Evolução urbana de Fortaleza no século XXI.....	54
FIGURA 8	Mapa de localização de Fortaleza.....	57
FIGURA 9	Esquema metodológico.....	59
FIGURA 10	Cava de mineração da Abreulândia.....	64
FIGURA 11	RCD misturado com resíduos orgânicos.....	64
FIGURA 12	RCD com madeira, papelão e plástico descartado na Abreulândia.....	65
FIGURA 13	Barroso I.....	65
FIGURA 14	Barroso I.....	66
FIGURA 15	Braço do rio Cocó no Barroso I próximo à Av. Paulino Rocha.....	66
FIGURA 16	Destruição da fauna e flora no bairro Barroso I.....	67
FIGURA 17	RCD na margem da Av. Paulino Rocha.....	67
FIGURA 18	RCD na Av. Paulino Rocha.....	68
FIGURA 19	Percentual dos entrevistados por sexo.....	69
FIGURA 20	Percentual dos entrevistados por idade.....	69
FIGURA 21	Percentual dos entrevistados por grau de instrução.....	69
FIGURA 22	Percentual dos entrevistados por renda mensal.....	69
FIGURA 23	Percentual dos entrevistados naturais de Fortaleza e outras cidades...	69
FIGURA 24	Percentual de entrevistados que não são naturais de Fortaleza.....	69
FIGURA 25	Percentual de entrevistados que residem no bairro pesquisado.....	69
FIGURA 26	Percentual dos entrevistados por profissão.....	69
FIGURA 27	Percentual dos entrevistados por tempo de residência no bairro pesquisado.....	72
FIGURA 28	Interesse dos entrevistados pelas questões ambientais numa escala de 0 a 10.....	73
FIGURA 29	Tempo que ocorrem deposições de entulho nos bairros pesquisados..	73
FIGURA 30	Ocorrências de problemas ambientais causados por deposição de entulho.....	74
FIGURA 31	Relação entre a deposição de lixo domiciliar e entulho.....	74
FIGURA 32	Relação entre a deposição de entulho e o aumento de roedores, insetos e animais peçonhentos.....	75
FIGURA 33	Estimativa do aumento de roedores, insetos e animais peçonhentos após a deposição de entulho.....	76
FIGURA 34	Relação entre o aumento de doenças e a deposição de entulho.....	76
FIGURA 35	Estimativa do aumento de casos de doenças após a deposição de entulho.....	77
FIGURA 36	Existência de catadores que se beneficiam com o entulho.....	78
FIGURA 37	Problemas ambientais causados pelo entulho nos bairros pesquisados.....	78

FIGURA 38	Percentual dos maiores impactos que o descarte ilegal de RCD causa nas comunidades.....	79
QUADRO 1	Implicações causadas por RCD.....	86
FIGURA 39	Produção de entulho e lixo domiciliar enviado ao Jangurussu e Asmoc em 2007	88
FIGURA 40	Conjunto Anita Garibaldi.....	98
FIGURA 41	Aplicação do tijolo ecológico I.....	99
FIGURA 42	Aplicação do tijolo ecológico II.....	99
FIGURA 1A	Segregação de resíduos para reciclagem.....	118
FIGURA 2A	Tijolos e blocos fabricados com RCD.....	118
FIGURA 3A	Calçada feita com tijolo reciclado.....	119
FIGURA 4A	Estoque de tijolos reciclados.....	119
FIGURA 5A	Parede construída com tijolos ecológicos.....	120
FIGURA 6A	Placa de concreto feita com RCD e utilizada na construção de paredes.....	120
FIGURA 7A	Parede Externa da Usifort construída com placas de concreto e tijolos reciclados.....	121
FIGURA 8A	Parede externa da USIFORT pintada.....	121
FIGURA 1B	Descarte de RCD no Riacho Pajeú.....	122
FIGURA 2B	Aterro do riacho da Av. Expedicionários.....	122
FIGURA 3B	Entulho descartado na rua.....	123
FIGURA 4B	Descarte ilegal de RCD em cava de mineração próximo a área de dunas.....	123

## LISTA DE TABELAS

1.	Dados sobre RCD em algumas cidades brasileiras.....	41
2.	Estimativas da geração de RCD em alguns países.....	43
3.	Redução do impacto ambiental devido à reciclagem (%)......	49
4.	Relação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho e o aumento de roedores, insetos e animais peçonhentos.....	80
5.	Relação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho com o aumento de casos de doenças.....	80
6.	Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo o sexo (%).	81
7.	Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo a escolaridade (%)......	82
8.	Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo a renda mensal.....	82
9.	Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo residir no local.....	83
10.	Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo o sexo (%)......	83
11.	Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo a idade (%)......	84
12.	Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo a escolaridade (%)......	84
13.	Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo a renda mensal(%)......	85
14.	Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo residir no local (%)......	85
15.	Produção de resíduo classe A e de escavação de janeiro a setembro de 2008.....	87
16.	Legislação utilizada em Fortaleza para disciplinar a gestão de RCD .....	91
17.	Produção de massa asfáltica mensal – ANO 2007.....	96
18.	Custo por produto usado em 2007 para produção de massa asfáltica.....	96
19.	Preços dos agregados reciclados comercializados pela USIFORT.....	101
20.	Custo para produção de massa asfáltica usando agregado reciclado.....	101

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACEP	Associação Cearense de Estudos e Pesquisas
APA	Área de Proteção Ambiental
ARFOR	Agência Reguladora de Fortaleza
ASMOC	Aterro Sanitário do Município de Caucaia
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CMA	Comissão de Meio Ambiente
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (o mesmo que Rio 92, Eco 92 e Cúpula da Terra)
COEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COMAM	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DESA	Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais da ONU
EIA/RIMA	Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental
EMLURB	Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização
EPA	U. S. Environmental Protection Agency
EUA	Estados Unidos da América
FGV	Fundação Getulio Vargas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRODEMA	Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano
SENAI	Serviço Nacional da Indústria
SER	Secretaria Executiva Regional
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Ceará
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará

UFC	Universidade Federal do Ceará
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USIFORT	Usina de Reciclagem de Fortaleza
WWF	<i>World Wildlife Fund</i> (Fundo para a vida selvagem, hoje <i>World Wide Fund for Nature</i> )

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>1.1 Delimitação do tema.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>20</b>
1.2.1 Objetivo geral.....	20
1.2.2 Objetivos específicos.....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 O despertar da consciência ambiental.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Desenvolvimento sustentável.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 A indústria da construção civil.....</b>	<b>29</b>
<b>2.4 Resíduos de construção e demolição.....</b>	<b>31</b>
2.4.1 Considerações sobre os resíduos de construção e demolição.....	33
2.4.2 Conceito e classificação dos resíduos da construção civil.....	33
2.4.3 Aspectos dos RCD no Brasil e no mundo.....	37
2.4.4 A geração de resíduos de construção e demolição.....	39
2.4.5 Impactos causados por resíduos de construção e demolição.....	44
2.4.6 Reciclagem de resíduos da construção civil.....	46
<b>2.5 Considerações sobre a cidade.....</b>	<b>50</b>
2.5.1 Considerações sobre a urbanização da cidade de Fortaleza .....	52
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>56</b>
<b>3.1 Área de estudo.....</b>	<b>56</b>
<b>3.2 Fonte de dados.....</b>	<b>58</b>
<b>3.3 Metodologia.....</b>	<b>58</b>
3.3.1 Método de abordagem.....	58



3.3.2 Amostragem.....	60
3.3.3 Técnicas de estatística descritiva e inferencial.....	61
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>4.1 Caracterização da área de estudo .....</b>	<b>63</b>
<b>4.2 Caracterização socioeconômica dos entrevistados .....</b>	<b>68</b>
<b>4.3 Implicações socioambientais causadas por deposição RCD .....</b>	<b>72</b>
<b>4.4 Percepção da população quanto aos problemas ambientais causados pela deposição do entulho .....</b>	<b>81</b>
<b>4.5 Gestão de RCD em Fortaleza .....</b>	<b>86</b>
4.5.1 A SEMAM.....	88
4.5.2 Legislação.....	91
<b>4.6 Vantagens econômicas advindas do uso de agregados reciclados.....</b>	<b>95</b>
4.6.1 Usina de asfalto de Fortaleza.....	95
4.6.2 USIFORT.....	97
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>103</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário.....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICE B – Fotos tiradas na USIFORT.....</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICE C – Fotos de deposição irregular de RCD.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXO A – Lei Municipal n° 8.408, de 24 de dezembro de 1999.....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO B - LEI N° 13.103, DE 24 DE JANEIRO DE 2001.....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXO C - Resolução CONAMA n° 307, de 05 de julho de 2002.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO D - Resolução CONAMA n° 348, de 16 de agosto de 2004.....</b>	<b>162</b>
<b>ANEXO E - Decreto Municipal n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000...</b>	<b>163</b>
<b>ANEXO F – Diário Oficial do Município de Fortaleza n° 12.435.....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXO G - Decreto n° 11.633, de 18 de maio de 2004.....</b>	<b>174</b>
<b>ANEXO H - Decreto n° 11.646, de 31 de maio de 2004.....</b>	<b>178</b>

“A coisa mais indispensável a um homem  
é reconhecer o uso que deve fazer do seu  
próprio conhecimento.”  
Platão.

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Delimitação do tema

A dinâmica da terra sofre influência de uma série de processos naturais e antrópicos que, combinados entre si, geram impactos positivos ou negativos sobre o ambiente. No entanto, a sociedade global ainda não incorporou, em seu cotidiano, práticas que possam garantir uma relação sustentável com o ambiente em que vive. A humanidade [...] “ainda não encontrou meios de regulamentação, ou seja, meios de encontrar um equilíbrio na sua relação com a terra”. (MONTAGNIER, 2000 *apud* CAMARGO, 2003, p. 22).

“À medida que o novo século se desdobra, um dos nossos maiores desafios é o de construir e manter comunidades sustentáveis.”(CAPRA, 2003, p. 19).

O processo de desenvolvimento dos centros urbanos tem gerado uma série de distúrbios e conflitos de natureza social, econômica e ambiental. Uma resultante desse desenvolvimento é a geração de resíduos. Infelizmente, a realidade brasileira mostra que as soluções propostas pelo poder público – limpeza de áreas de deposições clandestinas e destinação final aos aterros sanitários juntamente com os resíduos domiciliares - para diminuir os impactos causados pelos resíduos, ainda são ineficazes e necessitam de uma política mais específica e efetiva de controle, fiscalização e de educação ambiental.

Segundo a Agenda 21, a tendência da quantidade de resíduos produzidos até o ano de 2025 é de quadruplicar ou quintuplicar, de modo que “uma abordagem preventiva do manejo dos resíduos centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo” é o caminho que oferece “as maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais”. (CNUMAD, 2000, p. 420).

Em consequência do rápido crescimento das cidades e da grande demanda por infra-estrutura, a indústria da construção civil surge como a responsável por uma grande parcela dos resíduos sólidos gerados nos centros urbanos.

O Município de Fortaleza, devido às suas características de desenvolvimento urbano, apresenta uma grande geração de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) que precisam ser adequadamente gerenciados. A falta de gestão desses resíduos causa a sua deposição junto a habitações, logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e margens dos recursos hídricos, provocando danos irreparáveis ao meio ambiente e à qualidade de vida das pessoas. Outro aspecto relevante é o prejuízo econômico causado pelo desperdício de materiais que poderiam ser reutilizados na forma de agregados nas obras de construção e demolição.

Para se ter uma idéia do dano que este tipo de resíduo pode causar, Elias (2008, p. 13) afirma que metade das lagoas de Fortaleza foi aterrada por Resíduos de Construção e Demolição (RCD). “Os riachos Pajeú e Maceió foram transformados em galerias de esgotos por estarem contidos em canais fechados. Os outros recursos hídricos superficiais desapareceram ou estão em avançado processo de degradação.” (ELIAS, 2008, p. 13).

Portanto, é preciso adotar medidas eficazes de gestão e gerenciamento dos resíduos de construção e demolição na tentativa de minimizar o impacto ambiental e o desperdício, por meio de técnicas de reutilização e reciclagem. Certamente a reutilização e a reciclagem de RCD prevêm a possibilidade de uma redução nos custos de construção, uma economia dos recursos naturais e uma externalidade social positiva a partir da criação de emprego e renda, bem como a minimização dos impactos negativos desses resíduos ao ambiente urbano, social e natural na cidade de Fortaleza.

A partir do panorama exposto acredita-se que este estudo possa servir como uma ferramenta capaz de facilitar a revisão e o aprimoramento, por parte dos gestores, dos mecanismos legais de controle e monitoramento dos impactos causados por RCD, além de subsidiar novas pesquisas relacionadas ao tema proposto no presente trabalho para a cidade de Fortaleza.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Deseja-se, por meio deste estudo, identificar os principais agentes públicos e privados envolvidos na gestão e gerenciamento dos RCD, seus papéis de atuação no atual sistema de gestão e as implicações socioambientais e econômicas causadas pela deposição irregular de RCD, de modo a incentivar e subsidiar a adoção de políticas específicas para esse sistema.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar as implicações socioambientais e econômicas decorrentes da deposição inadequada de resíduos da construção civil.
- Estimar as vantagens econômicas advindas do uso de agregados reciclados.
- Verificar a legislação que disciplina a gestão de RCD em Fortaleza.
- Testar a percepção da população quanto aos problemas ambientais causados por deposição de entulho nos bairros onde moram.

“A mudança mais significativa na vida de uma pessoa é uma mudança de atitude. Atitudes corretas produzem ações corretas.” William J. Johnson.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 O despertar da consciência ambiental**

O homem, ao longo de sua evolução, sempre exerceu relações diretas e significativas com a natureza em busca de sua sobrevivência. Essas relações foram transformadas de valores-de-uso para valores-de-troca, dando início ao processo de exploração dos recursos naturais para dar suporte às atividades econômicas e garantir o lucro. Todo esse processo incide diretamente no modo de vida das pessoas, pois transforma os espaços, modifica as relações sociais e gera conflitos, na medida em que a apropriação dos meios de produção por parte de poucos se traduz em desigualdade social.

A relação do homem com a natureza passou por diversos períodos na história da humanidade e a preocupação com a compreensão dessa relação teve sua origem desde as primeiras civilizações.

A Filosofia deu importantes contribuições através de filósofos como Francis Bacon, Neil Smith, Hegel, Marx que voltaram seus pensamentos e difundiram suas idéias a respeito da compreensão da natureza e do modo como o homem deveria se relacionar com ela.

Sempre se buscou explicar a relação entre o homem e a natureza por meio de analogias. Os gregos se baseavam na analogia entre a natureza como um macrocosmo e o homem como um microcosmo; já os renascentistas viam a natureza como obra de Deus e as máquinas como obra do homem. (COLLINGWOOD, 1986, p. 15). A visão moderna da natureza teve início a partir do século XVIII e fazia uma comparação entre os processos do mundo natural e as transformações dos problemas humanos. Hoje já se sabe que há uma íntima relação entre a natureza e o homem e que

dessa relação decorrem diversos fatores que podem comprometer a qualidade de vida do planeta.

A ciência moderna tem suas origens no século XVII com Francis Bacon. Segundo ele, o domínio da natureza é uma tarefa divina, sancionada por Deus e tornada necessária pela queda do jardim do Éden. Bacon atribuía um caráter religioso e universal à ciência. (SMITH, 1988, p. 30).

“A ciência contemporânea também emprega um conceito universal da natureza, mas não tem mais um tom religioso.” (SMITH, 1988, p. 33). Tradicionalmente a ciência moderna cultuava a natureza. Tinha-se a percepção de que Deus e a natureza eram um só, não se separavam. Portanto, estava afastada qualquer hipótese de exploração e uso irracional dos recursos naturais, pois a natureza era respeitada como sendo o próprio Deus. “Por todo o seu poder simbólico, a imagem da natureza é indescritivelmente complexa.” (SMITH, 1988, p. 35).

Inicialmente a natureza foi tratada como algo superior, acima do homem. Depois a natureza adquiriu um caráter sagrado. Infelizmente, a partir do crescimento da civilização e o advento da revolução industrial no final do século XVIII e sua consolidação no século XIX, a natureza passou a ser vista como algo a ser explorado para obter lucro. Essa nova concepção capitalista provocou graves danos ambientais e crescentes dúvidas em relação ao futuro do meio ambiente.

A Revolução Industrial representa um marco no desenvolvimento de técnicas que intensificaram a produção e o consumo e que, ao longo dos anos, vêm causando um grande impacto sobre o ambiente natural. As atividades humanas, através da concepção de crescimento, voltadas basicamente para o lucro, têm provocado perturbações ecológicas e o conseqüente desequilíbrio ambiental.

“A crise ambiental não só se manifesta na destruição do meio físico e biológico, mas também na degradação da qualidade de vida, tanto no âmbito rural como no urbano.” (LEFF, 2000, p. 41).

A problemática ambiental nasce da limitação dos estoques de recursos naturais aliada ao elevado padrão de consumo mantido pelo sistema capitalista, sobretudo pela relação temporal incongruente, na medida em que o sistema econômico se fundamenta na geração de lucros imediatos e os estoques naturais, quando renováveis, recuperam-se lentamente.

Os custos sociais e ambientais do crescimento econômico fundado no incremento da produtividade tecnológica não foram avaliados em termos de seu impacto

na desestruturação dos ecossistemas produtivos e na superexploração dos recursos naturais. (LEFF, 2000, p. 31).

O período posterior à Segunda Guerra Mundial foi marcado por uma grande transformação no modo como a sociedade se relacionava com o ambiente e a partir desse momento começou-se a discutir o modelo de desenvolvimento e crescimento econômico estabelecido desde a Revolução Industrial, principalmente no final da década de 1960.

Entre os anos de 1960 e 1980 ocorreram vários desastres ambientais – como o da baía de Minamata, no Japão, o acidente de Bhopal, na Índia, e o acidente na usina nuclear de Chernobyl, na extinta União Soviética. Esses desastres desencadearam na Europa um impressionante crescimento da conscientização sobre os problemas ambientais. (VAN BELLEN, 2006, p. 17).

Na década de 1960 dá-se início a uma série de movimentos em favor da consciência ecológica e da busca de um novo padrão de comportamento que possibilite o uso racional dos recursos naturais e a manutenção do equilíbrio do ecossistema global.

A relação sociedade e meio ambiente, tema pouco abordado nas discussões iniciais sobre a problemática ambiental, começou a ser observada de maneira mais crítica e a própria concepção do problema passou por uma forma mais globalizada e menos localizada. Essa reflexão sobre a crise ecológica moderna no nível mundial leva ao surgimento de novas alternativas de relacionamento da sociedade contemporânea com seu ambiente, procurando reduzir os impactos que ela produz sobre o meio que a cerca. (VAN BELLEN, 2006, p. 17).

Aparentemente, o primeiro grande impacto que estimulou a conscientização e resultou nessa busca por uma mudança de paradigmas se deu no final da década de 1960 e início dos anos 1970, como resultado do efeito combinado da crise do petróleo com a publicação do primeiro Relatório do Clube de Roma, *Os limites do crescimento*. (MEADOWS *et al.*, 1981 *apud* BUARQUE, 2002, p. 57). No mesmo ano da publicação desse relatório, em 1972, realizou-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo, que levantou a discussão acerca da redefinição do conceito de desenvolvimento, uma vez que as conseqüências desse modelo econômico envolviam questões complexas e de natureza global. (NOVAES, 2003, p. 323).

Em 1973 surge pela primeira vez o termo *ecodesenvolvimento*, que previa a definição de uma proposta de desenvolvimento com viés ecológico e que se opunha à concepção clássica de desenvolvimento. (VAN BELLEN, 2006, p. 21).

Em 1987, como resultado da conferência de Estocolmo, foi lançado o *Relatório Brundtland*, também chamado *Nosso futuro comum*, no qual se consolidava o conceito de desenvolvimento sustentável como aquele capaz de atender as necessidades das gerações atuais sem comprometer as possibilidades das futuras gerações atenderem as suas necessidades. (NOVAES, 2003, p. 324). Esse documento retratava o planeta e seus recursos naturais como finitos e deixava clara a noção de preservação, na medida em que o direito das gerações futuras deveria ser preservado.

No ano de 1992, vinte anos após a Conferência de Estocolmo, o Rio de Janeiro foi palco da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida por Rio 92 e ECO 92, que reuniu 179 chefes de estado e de governo. A partir de então, consolidava-se em esfera mundial a discussão e o aumento do grau de conscientização inerente às questões ambientais e ao modelo econômico de desenvolvimento adotado mundialmente, evidenciando suas limitações e propondo alternativas sustentáveis.

Nesta conferência foi aprovada a Agenda 21, que apresenta um plano de ação a ser implementado nas diversas esferas mundiais, com o intuito de alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável. Esse plano constitui-se na mais abrangente tentativa já realizada de orientar a humanidade para um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI, cujo alicerce é a sinergia da sustentabilidade ambiental, social e econômica, perpassando em todas as suas propostas.

Além da Agenda 21, resultaram desse mesmo processo quatro outros acordos: a Declaração do Rio, a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica e a Convenção sobre Mudanças Climáticas.<sup>1</sup> A Agenda 21 recebeu esse nome de “Agenda” por tratar-se de um planejamento que envolve compromissos. Esses compromissos são voltados para um desejo de mudança do modelo atual e a busca do desenvolvimento sustentável, priorizando, evidentemente, o meio ambiente.

É importante destacar que a Rio 92 foi orientada para o desenvolvimento, e que a Agenda 21 é uma Agenda de Desenvolvimento Sustentável, onde, evidentemente, o meio ambiente é uma consideração de primeira ordem. O enfoque desse processo de planejamento apresentado com o nome de Agenda 21 não é restrito às questões ligadas à preservação e conservação da natureza, mas sim a uma proposta que rompe com o desenvolvimento dominante, que une a predomina o econômico, dando lugar à sustentabilidade ampliada, que une a agenda ambiental e a agenda social, ao enunciar a indissociabilidade entre os

---

<sup>1</sup> Disponível no *site* <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21>



fatores sociais e ambientais e a necessidade de que a degradação do meio ambiente seja enfrentada juntamente com o problema mundial da pobreza. Enfim, a Agenda 21 considera, dentre outras, questões estratégicas ligadas à geração de emprego e renda; à diminuição das disparidades regionais e interpessoais de renda; às mudanças nos padrões de produção e consumo; à construção de cidades sustentáveis e à adoção de novos modelos e instrumentos de gestão.<sup>2</sup>

Aos poucos a percepção dos problemas ecológicos saiu da esfera local e passou a ser encarada de maneira global. Atualmente já se admite que sejam necessários muitos esforços para reverter os estragos causados por anos de degradação ambiental e já se sabe que esse desafio só obterá resultados positivos através do empenho coletivo de todas as nações ricas e pobres, desenvolvidas e em desenvolvimento. [...] “É incontestável que as maiores ameaças ao habitat humano são globais.” Portanto, “a globalização dos problemas ambientais exige soluções igualmente globais.” (CAMARGO, 2003, p. 84).

A modernidade, ou pós-modernidade, como alguns autores preferem chamar, abandonou o pensamento cartesiano ou reducionista e aderiu ao método sistêmico difundido por Bertalanffy na teoria geral dos sistemas em que a solução para os problemas deve ser vista de forma integrada. Isto “significa pensar em termos de relações, padrões e contexto.” (CAPRA, 2003, p. 21).

O debate em torno do desenvolvimento sustentável traz consigo a complexidade da interação homem-natureza, ou, mais especificamente, dos sistemas humanos com os sistemas ambientais. (CAMARGO, 2003, p. 80).

## **2.2 Desenvolvimento sustentável**

Muitas definições são atribuídas ao termo desenvolvimento sustentável pelos diversos autores que estudam a questão ambiental, mas em todos eles é unânime o respeito ao ambiente. Alguns autores destacam ainda, além do aspecto econômico e ambiental, o viés cultural, social, territorial e político que o tema envolve.

O relatório *Nosso futuro comum* apresenta as definições de desenvolvimento sustentável mais conhecidas, dentre elas destacamos:

---

<sup>2</sup> Disponível no *site* <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21>

Desenvolvimento sustentável é um novo tipo de desenvolvimento capaz de manter o progresso humano não apenas em alguns lugares e por alguns anos, mas em todo o planeta e até um futuro longínquo. (Nosso Futuro Comum, 1991, p. 4) (...) O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. (Nosso Futuro Comum, 1991, p. 46) (...) Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas. (Nosso Futuro Comum, 1991, p. 49).

“Desenvolvimento sustentável representa um primeiro passo no sentido de escapar do “insustentável ou insuportável”.” (HERCULANO, 1992 *apud* CAMARGO 2003, p. 73).

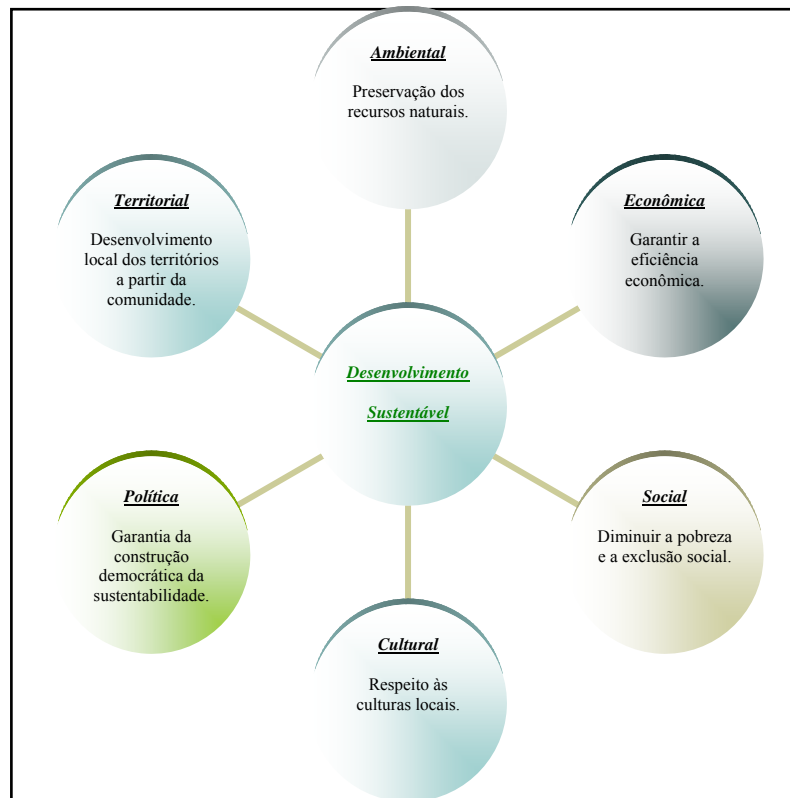
O desenvolvimento sustentável busca simultaneamente a eficiência econômica, a justiça social e a harmonia ambiental. Mais do que um novo conceito, é um processo de mudança onde a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional devem levar em conta as necessidades das gerações futuras. (MAIMON 1996, p. 10 *apud* CAMARGO 2003 p. 72).

Barbieri (1997 *apud* CAMARGO 2003, p. 72) conceitua desenvolvimento sustentável como a nova maneira de perceber as soluções para os problemas globais, que não se reduzem apenas à degradação ambiental, mas que incorporam dimensões sociais, políticas e culturais, como a pobreza e a exclusão social.

Para Hediger (2000 *apud* CAMARGO 2003, p. 72): “desenvolvimento sustentável é um conceito normativo que envolve compromissos entre objetivos sociais, ecológicos e econômicos. Abrange perspectivas econômicas, sociais e ecológicas de conservação e mudança.”

Diante das definições apresentadas, podemos perceber a variedade de percepções que existem acerca do desenvolvimento sustentável e concluir que cada indivíduo atribui um juízo de valor próprio ao aspecto da sustentabilidade, procurando sempre utilizar o termo em benefício da proteção de seus interesses individuais. Nesse contexto, percebe-se o desrespeito à essência do desenvolvimento sustentável, que é justamente a proteção do bem-estar coletivo, desenvolvendo-se de maneira local, regional e global.

Pode-se observar na Figura 1 as dimensões que o desenvolvimento precisa atingir para ser efetivamente sustentável e possibilitar o bem-estar da população atual, como também das futuras gerações.



**Figura 1-** Dimensões e Desafios do Desenvolvimento Sustentável

Fonte: Elaboração própria a partir dos conceitos de Maimon (1996), Babieri (1997), Hediger (2000) *apud* CAMARGO (2003, p. 72 e 73) e Relatório Nosso Futuro Comum (1991, p. 4, 46, 49).

A busca pelo desenvolvimento sustentável é percebida e exigida em todas as atividades, mesmo entre aquelas que historicamente comprometem o meio ambiente, como é o caso da indústria da construção civil.

Para falar de desenvolvimento sustentável, primeiramente é preciso compreender a dimensão polêmica que esse termo alcança. As duas palavras que formam a expressão desenvolvimento sustentável são, de certa forma, antagônicas, pois “desenvolvimento” significa transformação, progresso, ao passo que “sustentável” prevê a proteção mais ou menos constante por um longo período. Além disso, a incorporação desse novo paradigma vai de encontro a interesses econômicos e à visão capitalista focada exclusivamente no lucro, resultado do modelo industrial de desenvolvimento sobre o qual se estabeleceu a sociedade moderna e que tem como pressuposto básico a idéia de progresso.

Embora o conceito de desenvolvimento sustentável tenha-se difundido a partir de 1987, com a publicação do relatório Brundtland, é preciso mencionar que o termo desenvolvimento sustentável foi primeiramente divulgado por Robert Allen no artigo “How to save the world” (“Como salvar o mundo”), quando sumariou o livro

“*The World conservation strategy: Living resource conservation for sustainable development*” (Estratégia mundial para conservação: Desenvolvimento sustentável para conservação dos recursos naturais), lançado conjuntamente, em 1980, pela União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN), pelo Fundo para a Vida Selvagem (WWF) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). (CAMARGO, 2003, p. 67). Ele tentou harmonizar o aspecto ambiental com o desenvolvimento, afirmando que conservação não é o oposto de desenvolvimento. Assim, em 1991, foi lançado o documento “*Caring for the Earth*” (Cuidando do Planeta Terra), que introduziu a concepção de desenvolvimento sustentável ao enfatizar a interdependência entre conservação e desenvolvimento, através do estabelecimento de nove princípios de sustentabilidade da Terra.

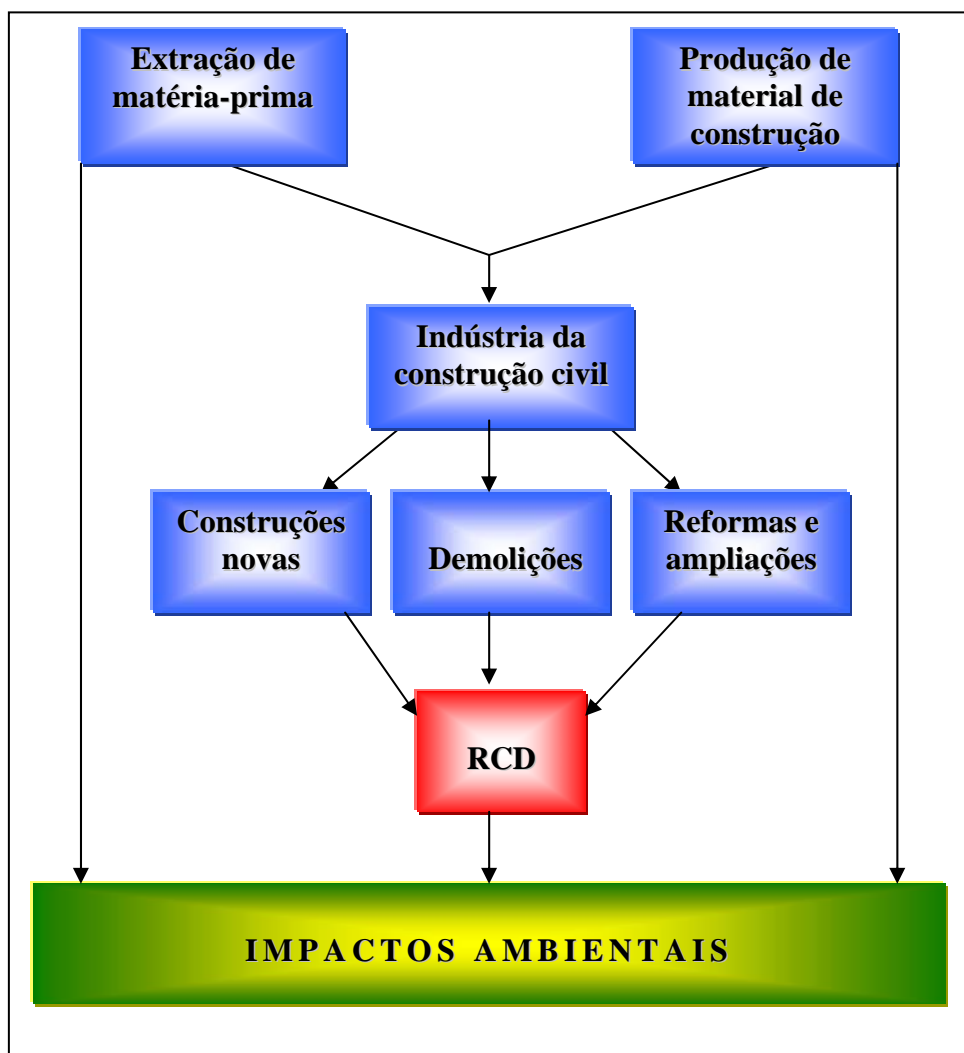
O conceito de desenvolvimento sustentável ainda é bastante discutido e um grande equívoco cometido ainda hoje é o fato de tratar a questão do crescimento como sinônimo de desenvolvimento. Deve-se atentar que o termo crescimento refere-se às questões como o aumento da produtividade, do consumo e da renda, sem se preocupar com os impactos decorrentes dessas atividades. A noção de desenvolvimento pressupõe crescimento com distribuição de renda, ou seja, considera-se o aspecto qualitativo em detrimento do caráter meramente quantitativo de que trata o crescimento.

O mundo atual, apesar do reconhecimento da importância da concepção de desenvolvimento sustentável, caminha por rumos que desafiam a noção de sustentabilidade. (CAMARGO, 2003, p. 77). Assim, conhecer as reais causas dos problemas urbanos modernos é um pressuposto para se desenvolver políticas específicas de gestão. Nesse contexto, a produção intensa de resíduos de construção e demolição é uma realidade brasileira, principalmente nas cidades que mantêm um acelerado nível de desenvolvimento, provocando irreparáveis danos ao meio ambiente e à sociedade. Portanto, partindo-se dessa premissa, pode-se afirmar que o conhecimento da geração e composição dos resíduos gerados pela construção civil e seus impactos, objetivando oferecer um tratamento adequado, é uma necessidade iminente.

### 2.3 A indústria da construção civil

A indústria da construção civil é um segmento que vem crescendo em ritmo acelerado e, levando em consideração as enormes deficiências que se tem em termos de infra-estrutura e construção habitacional, é de fundamental importância o desenvolvimento desse setor.

O conjunto de processos que acompanha a construção civil, como pode ser observado na Figura 2, contribui com importantes impactos ambientais que degradam significativamente a qualidade de vida do ambiente urbano.

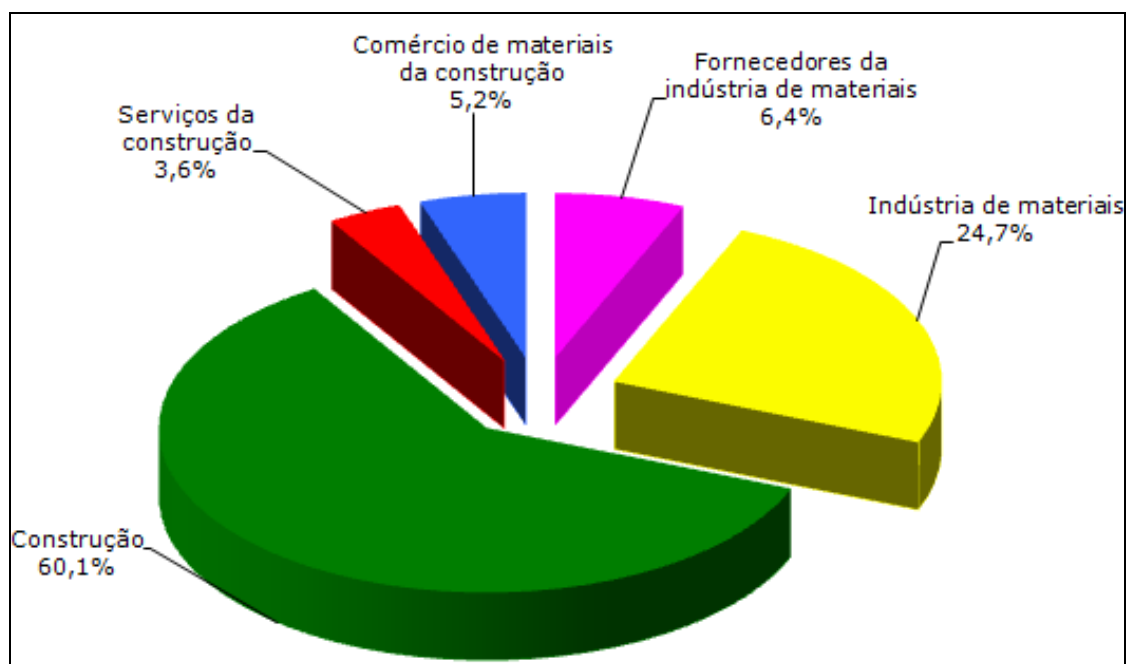


**Figura 2-** Processos da cadeia da construção civil

Fonte: Elaboração própria adaptado de SCHNEIDER, 2003.

O setor utiliza uma grande diversidade de matérias-primas, dentre elas algumas já estão com seus estoques bastante limitados.

“A construção civil consome algo entre 20 e 50% do total dos recursos naturais consumidos pela sociedade.” (SJÖSTRÖM, 1996 *apud* SCHENINI *et al.*, 2004, p. 2). No Japão, a cadeia produtiva da construção civil corresponde a cerca de 50% dos materiais que circulam na economia; nos EUA o consumo de mais de dois bilhões de toneladas representa cerca de 75% dos materiais circulantes. (BRASIL, 2005, p. 2). Esses números são decorrentes da importância desta cadeia produtiva na economia. No Brasil, em 2002, o setor da construção civil foi responsável por 8% do Produto Interno Bruto (PIB). (CBIC, 2003). Em 2003, o chamado *construbusiness*, que considera toda a cadeia produtiva da construção, teve uma significativa participação de 13,8% no PIB. A Figura 3 mostra a composição da cadeia produtiva da construção civil no ano de 2004, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC).



**Figura 3-** Composição da cadeia produtiva da construção civil - 2004

Fonte: "A Cadeia Produtiva da Construção e o Mercado de Materias-Agosto/2007". ABRAMAT e FGV Projetos. Elaboração: Banco de Dados-CBIC

Segundo o IBGE, também em 2003, apenas a construção civil foi responsável por 7,2% do PIB<sup>3</sup>. No primeiro trimestre de 2008 o Brasil apresentou crescimento do PIB de 5,8% em relação a igual período de 2007. (CBIC, 2008).

<sup>3</sup> Disponível no *site*: <http://www.companyri.com.br/Default.asp?area=11>

A construção civil consome cerca de 2/3 da madeira natural extraída da natureza, que corresponde a 66 % (sessenta e seis por cento), e a maioria das florestas não é manejada adequadamente. (JOHN, [entre 2000 e 2008]).

A indústria da construção civil é, sem dúvida, a maior fonte geradora de resíduos de toda a sociedade e é responsável por grande parte dos resíduos sólidos gerados nos centros urbanos.

Atualmente, os resíduos gerados nas edificações representam um grave problema que atinge proporções econômicas, sociais e ambientais e vem despertando a sociedade para a busca de soluções e apontando para a necessidade de se desenvolver sustentavelmente. Essas soluções perpassam pela criação de políticas públicas específicas, investimentos em pesquisas e iniciativas como subsídios à harmonização do processo construtivo com as conseqüências geradas.

Sabe-se que algumas construtoras do país já possuem sistemas de gestão de qualidade e demonstram interesse em introduzir os aspectos ambientais nesses sistemas. Entretanto, a quantidade de construtoras comprometidas com a questão ambiental ainda é pequena e apesar de algumas ferramentas e soluções ambientais já serem aplicadas gradativamente e em empreendimentos isolados, isso não garante a melhoria contínua e o desenvolvimento sustentável do setor. (SINDUSCON-MG; SENAI-MG, 2005, p. 10). Portanto, diante dos impactos que a atividade da construção civil exerce sobre a sociedade, principalmente através da produção de RCD, é fundamental que essa indústria e os demais atores sociais envolvidos nessa atividade assumam o compromisso de desenvolver e adotar mecanismos capazes de reduzir seus impactos e de promover o desenvolvimento sustentável.

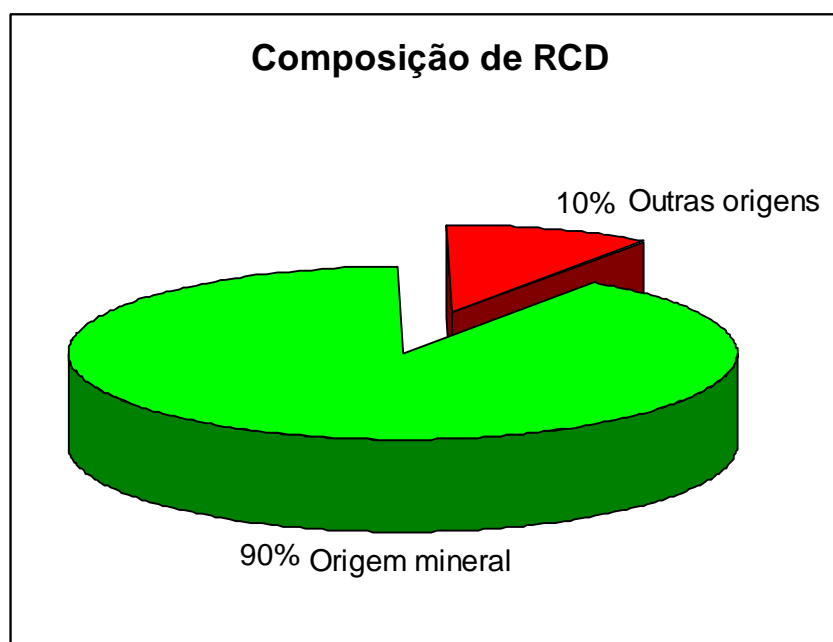
## **2.4 Resíduos de construção e demolição**

Aos resíduos originados na construção civil são atribuídos vários nomes. Alguns autores utilizam o termo RCD para designar o resíduo de construção e demolição; outros se referem a esse material como RCC (Resíduo da Construção Civil) e ainda há aqueles que preferem utilizar a expressão entulho, caliça ou metralha. Quanto à definição existem discordâncias em relação à abrangência das frações presentes e às atividades geradoras dessas frações. (ANGULO, 2000, p. 7).

Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são considerados todos e quaisquer resíduos oriundos das atividades de construção, sejam eles de novas construções, reformas, demolições, que envolvam atividades de obras de arte e limpezas de terrenos com presença de solos ou vegetação. (ANGULO, 2000, p. 8).

Para Biocycle (1990 *apud* ZORDAN, 1997, p. 7), RCD são resíduos sólidos não contaminados, provenientes da construção, reforma, reparos e demolição de estruturas e estradas, e resíduos sólidos não contaminados de vegetação, resultantes da limpeza e escavação de solos. Como resíduos, incluem-se, mas não se limitam, blocos, concretos e outros materiais de alvenaria, solo, rocha, madeira, forro, argamassa, gesso, encanamento, telha, pavimento asfáltico, vidro, plástico que não camuflem outros resíduos, fiação elétrica e equipamentos que não contenham líquidos perigosos e metais que estiverem num dos itens acima.

Os RCDs incluem diferentes materiais, tais como diversos tipos de plásticos, isolantes, papel, materiais betuminosos, madeiras, metais, concretos, argamassas, blocos, tijolos, telhas, solos e gesso, dentre outros. Dentre esses materiais, vale ressaltar que a porção composta por concretos, argamassas, blocos, tijolos, telhas, solos e gesso, dos resíduos de construção e demolição são de origem mineral e representam aproximadamente 90% do RCD, conforme está representado na Figura 4. (ANGULO, 2005, p. 6).



**Figura 4-** Composição de RCD  
Fonte: Elaboração a partir de Ângulo, (2005).



Basicamente, o RCD é originado a partir de construções e demolições e a quantidade de sua geração, as perdas no processo construtivo, a falta de qualidade dos materiais está veiculada à tecnologia utilizada nesses processos, pois a técnica será responsável por garantir um percentual maior ou menor de desperdício nas obras de construção.

De acordo com Pinto (1995 *apud* ZORDAN 1997, p. 9), o desperdício e a falta de qualidade podem provocar um grande impacto no custo da construção civil. Percebe-se, portanto, a importância da tecnologia aplicada no processo construtivo, pois a partir dela é possível garantir a minimização dos impactos socioambientais e econômicos.

#### **2.4.1 Considerações sobre os resíduos de construção e demolição**

#### **2.4.2 Conceito e classificação dos resíduos da construção civil**

Até o ano de 2002 o Brasil não dispunha de uma legislação específica voltada para a gestão e o tratamento dos resíduos da construção civil. Somente a partir da publicação da Resolução nº. 307 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, foi que o país passou a dispor de um meio legal de controle e gerenciamento dos RCDs. A Resolução estabelece que os municípios devem definir uma política municipal para os resíduos provenientes das construções.

Para efeito dessa Resolução, são adotadas as seguintes definições (BRASIL, 2002):

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

- Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, pública ou privada, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem resíduos.

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

- Gerenciamento de resíduos: 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.

- Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem sua transformação.

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

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

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

- Aterro de resíduos da construção civil: é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil, visando a preservação 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.

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

Os resíduos da construção civil são classificados, segundo a Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), nas seguintes classes:

- **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, entre outros), argamassa e concreto;

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

- **Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações (plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros).

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

- **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 industriais e outros.

A 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. Dessa forma, o art. 3º, item IV, da Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 3º .....

IV - Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, além de telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde". (BRASIL, 2004).

A NBR 10004/04 – Resíduos sólidos – Classificação, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Para efeito desta Norma, os resíduos são classificados em:

**a) resíduos classe I – Perigosos:** são aqueles que apresentam periculosidade em função de suas características de inflamabilidade; corrosividade; reatividade; toxicidade e patogenicidade, causando risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices, além de provocar riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

**b) resíduos classe II – Não perigosos:** subdividem-se em resíduos classe II A - Não inertes e resíduos classe II B – Inertes.

– **resíduos classe II A – Não inertes:** Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes. Esses resíduos podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

– **resíduos classe II B – Inertes:** Quaisquer resíduos que, quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Os resíduos de construção e demolição geralmente são classificados, por exceção na NBR 10004/04, como inertes. Embora, em sua grande maioria, se submetidos à análise, os RCD típicos provavelmente seriam classificados como não inertes. (JOHN; AGOPYAN, 2000, p. 3).

A Lei Municipal nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999, que estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas, e dá outras providências, inclui os resíduos de construção na classe de resíduos sólidos especiais. (FORTALEZA, 1999). Segundo a referida lei, resíduos sólidos especiais são os resíduos que, por sua composição qualitativa e/ou quantitativa, requeiram cuidados especiais em, pelo menos, uma das fases a que são submetidos, no acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e disposição final. De acordo com a classificação dos resíduos especiais, a lei considera como especial os resíduos sólidos provenientes de escavações, terraplanagem em geral, construções e/ou demolições. Ainda de acordo com a Lei Municipal 8.408, atribui-se à categoria de resíduos especiais a definição de resíduo inerte, que, segundo ela, é todo o resíduo sólido originário de construção civil, inclusive demolição e reforma de imóveis e escavação.

A Lei Estadual nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001 (D.O. 05.02.01), que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas, considera os entulhos da construção civil como de origem urbana. (FORTALEZA, 2001).

### 2.4.3 Aspectos dos RCDs no Brasil e no mundo

O processo de produção de bens e serviços, estimulado pelo uso da ciência e tecnologia e alimentado pelo intenso ritmo de consumo das pessoas, pelo aumento da demografia e, conseqüentemente, pelo desenvolvimento das cidades, convergem para um sistema um tanto quanto nefasto se observado sob o aspecto ambiental.

A grande geração de resíduos, através do consumo indiscriminado sobre o qual o sistema capitalista se alimenta, gera um grave problema tanto no Brasil como nos demais países do mundo. Nesse contexto, podemos destacar os resíduos gerados pela indústria da construção civil, através das construções, reformas e ampliações, como um problema que tem evoluído significativamente, principalmente nos grandes centros urbanos, onde a demanda por infra-estrutura é maior.

Os resíduos da construção civil são os grandes vilões dos resíduos sólidos. Embora se trate de um material inerte, apresenta-se bastante volumoso e com peso elevado. “De maneira geral a massa de resíduos de construção gerada nas cidades é igual ou maior que a massa de resíduo domiciliar.” (JOHN; AGOPYAN, 2000, p. 2).

Essas especificidades determinam a necessidade de um tratamento diferenciado para esse tipo de resíduo. Os entulhos provenientes de construções e reformas são presenças constantes no ambiente das cidades e constituem um dos grandes problemas das administrações municipais que geralmente arcam com os custos de remoção. A situação se torna mais grave quando estes resíduos não são coletados, pois a deposição inadequada ocasiona diversos inconvenientes que incidem diretamente sobre o espaço urbano, a saúde das pessoas, o meio ambiente e, conseqüentemente, sobre o fator econômico.

O Brasil já apresenta sinais de preocupação e cuidado com o tratamento que deve ser dispensado aos resíduos de construção, mas, infelizmente, ainda há muito por fazer para se chegar ao modelo desejável. A gestão e o gerenciamento dos resíduos da construção civil pelo poder público municipal normalmente consistem apenas na limpeza periódica de áreas de deposição ilegal das vias urbanas e destinação do material aos aterros sanitários, juntamente com os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD). Evidentemente, essas medidas constituem métodos paliativos que contribuem para o

esgotamento dos locais de destinação final e oneram seus custos operacionais de coleta e operação.

No entanto, com a intensificação dos problemas urbanos, gerados principalmente pelas deposições irregulares juntamente com as conseqüências que dela derivam, a questão dos resíduos de construção foi inserida na pauta dos gestores como uma necessidade que exige atenção e comprometimento. Vários estados e municípios brasileiros já dispõem de políticas específicas e iniciativas no sentido de diminuir os impactos causados pelos entulhos de construção. Esses esforços também vêm acontecendo em vários países na Europa Central, no Japão e nos EUA.

A implementação de medidas para atenuação dos impactos ambientais oriundos das atividades do setor da construção civil, nos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), iniciou-se nos anos 1970. (SCHNEIDER, 2003, p. 17).

Nos anos 1980, os países europeus e o Japão, em virtude da carência de espaços para a deposição de resíduos e a elevada densidade demográfica, foram obrigados a adotar políticas mais elaboradas e consolidadas de tratamento e destinação dos resíduos. Além disso, em função do seu alto nível de industrialização e carência de recursos naturais, foram os pioneiros no desenvolvimento de técnicas de controle e tratamento dos RCD, por meio de políticas públicas voltadas para a reciclagem e a minimização de resíduos da construção civil.

“Em diversos países, os resíduos de construção representam de 19 a 52% do RCD, enquanto os resíduos de demolição representam de 50 a 81% do RCD. No Brasil, estima-se que mais de 50% do RCD é originado da construção.” (ANGULO, 2000 *apud* ANGULO, 2005, p. 6).

Em 2004, a cidade de Londres já adotava medidas de incentivo à recuperação, reuso e reciclagem dos materiais utilizados nas edificações. Há estatísticas que demonstram que o país conseguiu aproveitar 50% do que foi demolido e pretendia dobrar o uso dos materiais até o ano de 2006. (SCHENINNI *et al.*, 2004, p. 10).

No Brasil, a geração de RCD *per capita* em cidades de médio e grande porte foi estimada em torno de 500 kg/hab.ano, mediana para algumas cidades brasileiras (PINTO, 1999, p. 42). Segundo dados do IBGE, em 1999 a população brasileira tinha aproximadamente 170 milhões habitantes, sendo que 137 milhões viviam no meio urbano. Assim, portanto, tínhamos um montante de resíduos por estimativa na ordem de  $68,5 \times 10^6$  t RCD/ano. (RINO; MARAN, 2005, p. 1, ÂNGULO *et al.* 2004, p. 2).

Na Europa, a média de geração de RCD é acima de 480 kg/hab.ano. (SYMONDS, 1999 *apud* ANGULO, 2005, p. 7 ).

Durante a ECO-92 e a definição da Agenda 21, destacou-se a necessidade urgente de se implementar um adequado sistema de gestão ambiental para os resíduos sólidos (GÜNTHER, 2000 *apud* JOHN; ÂNGULO; AGOPYAN, 2003 p. 2 ), que inclui a necessidade de redução da geração dos resíduos, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados. Entretanto, deve-se atentar que as atividades de reciclagem envolvem riscos ambientais, técnicos, financeiros e de saúde dos trabalhadores e dos usuários.

A diminuição do impacto dos RCDs sobre o meio ambiente só é possível por meio da redução da geração desses resíduos e da adoção da reciclagem, visto que a redução também diminui a utilização de aterros, a ocorrência de depósitos irregulares e o consumo de recursos naturais não renováveis. A reciclagem, por sua vez, induz às boas práticas de tratamento dos resíduos, dentre elas a segregação, o tratamento e o acondicionamento adequado.

Como qualquer outra atividade industrial, a reciclagem pode gerar resíduos, além do uso de energia e matérias primas complementares. (JOHN; ÂNGULO; AGOPYAN, 2003 p. 2).

No Brasil já existem algumas experiências voltadas para a reciclagem e reutilização dos resíduos da construção civil, como é o caso de Curitiba, São Paulo, Belo Horizonte, Londrina, Porto Alegre, dentre outras cidades. Entretanto, é preciso que essas experiências sejam ampliadas por todo o território brasileiro.

A preocupação da maioria dos países em relação ao resíduo produzido pela indústria da construção civil se deve ao elevado desperdício de materiais e conseqüente prejuízo financeiro, além dos impactos sociais e ambientais envolvidos.

#### **2.4.4 A geração de resíduos de construção e demolição**

A construção civil, devido ao rápido processo de urbanização das cidades, tem exercido um papel fundamental na economia do Brasil e, aliado a isso, têm gerado grandes problemas que são causados, principalmente pelo alto volume de resíduos que essa atividade gera. A quantidade de resíduos gerados é diretamente proporcional ao

grau de desenvolvimento de uma cidade, resultado das maiores atividades econômicas e dos hábitos de consumo decorrentes. (SCHNEIDER, 2003, p. 45).

A situação do Brasil é semelhante ao que ocorre em regiões densamente povoadas de outros países. Infelizmente, esse novo cenário que se apresenta é incompatível com o nível estrutural dos municípios. Dessa forma, o gerenciamento do elevado volume de resíduos, bem como dos demais problemas por eles causados, é uma tarefa baseada basicamente na Gestão Corretiva.

“A Gestão Corretiva caracteriza-se por englobar atividades não preventivas, repetitivas e custosas das quais não surtem resultados adequados, por isso, profundamente ineficientes.” (PINTO, 1999, p. 45). A Gestão Corretiva baseia-se na coleta de entulhos, pelas municipalidades, que são colocados em áreas muito visíveis no ambiente urbano, comprometendo a paisagem local. Esse resíduo coletado é levado ao aterro sanitário ou, na maioria das vezes, é despejado em áreas de deposições irregulares, em sua maioria caracterizada por mangues, várzeas, margens de rios e outras regiões que possibilitem o aterramento. Claramente, percebe-se que essa medida causa um prejuízo incalculável ao ambiente natural, compromete a fauna e a flora local, além de eliminar progressivamente as áreas naturais próximas ao ambiente urbano.

No Brasil, a questão dos resíduos gerados em ambientes urbanos atinge contornos gravíssimos devido à ínfima presença de soluções adequadas tanto para os efluentes líquidos quanto para os resíduos sólidos. Este não deixa de ser um quadro típico dos países em desenvolvimento; entretanto, isso não deve permitir qualquer postura condescendente da sociedade. (PINTO, 1999 p. 1).

Segundo dados do IBGE, de 1940 a 2000, o índice de urbanização no país passou de cerca de 30% para 81,23%. Esse crescimento acentuado fez com que o Brasil atingisse nível de urbanização superior à média dos países desenvolvidos, de 75%, segundo a Organização das Nações Unidas<sup>4</sup>.

O setor de construção civil foi, em 2007, o que mais gerou empregos no País, segundo o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP)<sup>5</sup>. A Construção Civil foi destaque entre os setores que mais geraram empregos em janeiro de 2008.

Foram 38.643 trabalhadores a mais com a carteira assinada nas mãos, resultado recorde para um mês de janeiro, representando alta de 2,53% em

---

<sup>4</sup> Disponível no *site*: <http://www.companyri.com.br/Default.asp?area=11>

<sup>5</sup> Disponível no *site*: <http://www.companyri.com.br/paginas/59/PRESS-21-02-2008.pdf>



relação a dezembro de 2007. Os dados são do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), divulgados pelo ministro do Trabalho e Emprego, Carlos Lupi.

No acumulado dos últimos 12 meses (de janeiro 2007 a janeiro de 2008), o setor foi o responsável por colocar no mercado de trabalho formal 203.690 pessoas, um crescimento de 14,92%. É a atividade econômica que mais cresceu no período, com taxa 8,89 pontos percentuais acima da média de crescimento de todo o Brasil (6,03%). (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - BRASÍLIA, 21/02/2008)<sup>6</sup>.

Pinto (1999, p. 42) estimou que em cidades brasileiras de médio e grande porte, a massa de resíduos gerados pela construção civil varia entre 41% (quarenta e um por cento) a 70% (setenta por cento) da massa total de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a uma geração que varia entre 0,23 a 0,76 toneladas por habitante ao ano. A Tabela 1 demonstra a dimensão do problema em algumas cidades brasileiras.

**Tabela 1** – Dados sobre RCD em algumas cidades brasileiras

Município	Provável geração total de RCD (t/dia)	Participação de RCD na massa total de RSU	População (ano)	Taxa de geração (t/habitante/ano)
Jundiaí/SP <sup>(a)</sup>	712	62%	293.373(96)	0,89
Ribeirão Preto/SP <sup>(a)</sup>	1.043	70%	456.252(95)	0,83
São José dos Campos/SP <sup>(a)</sup>	733	67%	486.467(95)	0,55
São José do Rio Preto/SP <sup>(a)</sup>	687	58%	323.627(96)	0,77
Santo André/SP <sup>(a)</sup>	1.013	54%	625.564(96)	0,59
Vitória da Conquista/BA <sup>(a)</sup>	310	61%	242.155(98)	0,47
São Carlos/SP <sup>(b)</sup>	381	n.d.	197.187(01)	0,70
Salvador/BA <sup>(c)</sup>	2.746	50%	2.556.429(03)	0,39
Feira de Santana/BA <sup>(c)</sup>	276	50%	481.000(n.d)	0,21
São Paulo/SP <sup>(d)</sup>	5.260	34%	10.405.867(00)	0,18
Blumenau/SC <sup>(e)</sup>	331,51	n.d	271.730(02)	0,45
Belo Horizonte/MG <sup>(f)</sup>	1.200	51%	2.010.000(n.d.)	0,22
Florianópolis <sup>(g)</sup>	636,12	n.d.	285.281(00)	0,81
Maceió/AL <sup>(h)</sup>	1.100	45%	700.000(n.d.)	0,57
Porto Alegre/RS <sup>(i)</sup>	1.000	n.d.	1.200.000(n.d.)	0,31
Campinas/SP <sup>(j)</sup>	1.258	n.d.	850.000(93)	0,54

a) PINTO (1999) f) CONSTRUÇÃO (1996), *apud* CABRAL (2007)  
b) NETO (2005) *apud* CABRAL (2007) g) XAVIER (2000) *apud* CABRAL (2007)  
c) FREITAS et al. (2003) *apud* CABRAL (2007) h) SLUM (1997) *apud* CABRAL (2007)  
d) PMSP (2005) *apud* CABRAL (2007) i) LOVATO (2007) *apud* CABRAL (2007)  
SARDÁ e ROCHA (2003) *apud* CABRAL (2007) j) SILVEIRA (1993) *apud* CABRAL (2007)

<sup>6</sup> Disponível no site: <http://www.mte.gov.br/sgcnoticia.asp?IdConteudoNoticia=2388&PalavraChave=caged,%20janeiro%202008,%20construcao%20civil>

O resultado de pesquisas realizadas junto aos coletores de RCD indica serem as reformas e ampliações (que incluem construção de novos espaços e demolição de antigos) responsáveis por aproximadamente 52%<sup>7</sup> das remoções efetivadas. Conclui-se, portanto, que esse tipo de atividade, longe de ser insignificante, é um dos maiores geradores de RCD em áreas urbanas, sendo desenvolvida quase sempre de maneira informal e, pela diversidade dos serviços executados, dificilmente pode ser mensurada em área construída. (PINTO, 1999, p. 26).

No caso de Hong Kong, os Resíduos da Construção Civil (RCC) representam 40% da ocupação dos aterros; com isso a construção civil ocupa o posto de maior gerador de resíduos.<sup>8</sup>

Nos EUA, segundo a agência de proteção ambiental, foram gerados aproximadamente 136 milhões de toneladas de RCD por ano. (EPA, 1998).

Praticamente todas as atividades desenvolvidas no setor da construção civil são geradoras de resíduos sólidos. Conseqüentemente, dessa situação emerge uma necessidade urgente de sanar essa problemática já que a gestão corretiva praticada na maioria dos municípios não se antecipa aos eventos deterioradores do ambiente urbano e tem sua sustentabilidade cada vez mais comprometida, na medida em que ocasiona o esgotamento inexorável das áreas para a disposição final dos RCDs. (PINTO, 1999, p. 104).

A ausência de iniciativas que adotem tecnologias capazes de reduzir as perdas é a principal justificativa para o volume de resíduos gerados. Embora nem toda perda se transforme efetivamente em resíduo, pois uma parte acaba ficando na própria obra, os índices médios de perdas fornecem uma noção clara do quanto se desperdiça em materiais de construção.

Na Tabela 2 pode-se observar a grande variabilidade das estimativas apresentadas por diferentes fontes para um mesmo país. Isto se deve, principalmente, a classificação do que é considerado resíduo de construção. Alguns autores incluem a remoção de solos, enquanto outros excluem este valor. Outras razões decorrem da importância relativa da atividade de construção, da tecnologia empregada, da idade dos edifícios, entre outros.

---

<sup>7</sup> Média resultante de entrevistas com 102 coletores ou empresas coletoras em 07 municípios

<sup>8</sup> Disponível em

[http://www.cesec.ufpr.br/pet/titulos/biblioteca/seminarios/arquivo\\_seminarios/construcao\\_civil/c&d\\_waste.pdf](http://www.cesec.ufpr.br/pet/titulos/biblioteca/seminarios/arquivo_seminarios/construcao_civil/c&d_waste.pdf)

**Tabela 2** - Estimativas da geração de RCD em alguns países

País	Quantidade Anual	
	Mton/ano	Kg/hab.
Suécia	1,2 – 6	136 – 680
Holanda	12,8 – 20,2	820 – 1300
EUA	136 – 171	463 – 584
UK	50 – 70	880 a 1120
Bélgica	7,5 – 34,7	735 – 3359
Dinamarca	2,3 – 10,7	440 – 2010
Itália	35-40	600-690
Alemanha	79-300	963-3658
Japão	99	785
Portugal	3,2	325
Brasil	NA	230-660

Fonte: (JOHN, 2000 *apud* JOHN, V.M.; AGOPYAN, V., 2000, p. 03)

De acordo com John (2000, p. 20), talvez a mais importante pesquisa sobre perdas na construção *formal*<sup>9</sup> foi realizada no Brasil, financiada pelo Programa HABITARE<sup>10</sup>, que contou com a participação de 18 universidades e 52 empresas. A principal revelação talvez seja a grande variação nas perdas entre as diferentes empresas e canteiros de uma mesma empresa, durante a fase de execução, algumas delas da ordem de 100 vezes.

De acordo com Pinto (1999, p. 34), o percentual da perda de materiais, removido como entulho, durante o transcorrer da obra era igual a 50% (cinquenta por cento). Dessa forma, podia-se ter uma idéia da porcentagem de entulho produzido em função do material que entrava na obra. Entretanto, sabe-se que atualmente o percentual de perdas diminuiu bastante.

O maior problema da grande geração de resíduos está relacionado aos pequenos geradores. As reformas ou construções particulares, além de apresentar maior desperdício na obra, são responsáveis pelas deposições irregulares e por muitos impactos causados pelo entulho de construção.

<sup>9</sup> Não existem dados disponíveis para a construção informal, cujo volume de produção pode ser igual ou superior ao da construção formal.

<sup>10</sup> Programa de fomento à pesquisa na área de habitação coordenado pela FINEP e que conta com recursos do CNPq (Bolsas RHAÉ), Caixa, SEBRAE, entre outros.

Nas obras de demolições, a quantidade de resíduo gerado não depende diretamente dos processos empregados ou da qualidade do setor, pois o material produzido faz parte do processo de demolição. Já nas obras de reformas, a falta de uma cultura de reutilização e reciclagem são as principais causas do entulho gerado pelas demolições do processo<sup>11</sup>. Indiretamente, a tecnologia e os processos construtivos utilizados na obra demolida e o sistema de demolição utilizado influem na qualidade do resíduo gerado. Assim, podemos concluir que a qualidade do entulho gerado na obra, ou seja, o seu potencial de reciclagem está diretamente ligado às técnicas de construção e demolição nas diversas etapas do processo construtivo.

#### **2.4.5 Impactos causados por resíduos de construção e demolição**

A discussão dos impactos causados por RCD remete, primeiramente, às definições de meio ambiente e impacto ambiental.

De acordo com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, art. 3º, inciso I, entende-se por meio ambiente, “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.” (BRASIL, 1981)<sup>12</sup>.

(...) meio ambiente é o conjunto de elementos físico-químicos, ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humanas, à preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, dentro de padrões de qualidade definidos. (COIMBRA, 1985 *apud* BRANCO, 1989, p. 103).

Para efeito da Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de setembro de 1986, Art. 1º, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, considera-se *impacto ambiental* qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a

---

<sup>11</sup> ZORDAN, S. E. Entulho da Indústria da Construção Civil. Ficha técnica. Disponível em: <[http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho\\_ind\\_ccivil.htm](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm)>. Acesso em 7 maio 2008.

<sup>12</sup> Disponível no *site*: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L6938.htm>

saúde, a segurança e o bem - estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais. (BRASIL, 1986).

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (BRASIL, 1988)<sup>13</sup>.

Os resíduos da construção civil, quando mal gerenciados, ocasionam diversos inconvenientes de ordem ambiental, social e econômica. Alguns desses impactos comprometem visivelmente a paisagem e dificultam o trânsito de veículos e pedestres.

As atividades de construção demandam uma notável quantidade de materiais inertes, tais como areia e cascalho, que usualmente são fornecidos através da extração de sedimentos aluviais. A extração desses sedimentos modifica o perfil dos rios e o seu equilíbrio, além de introduzir problemas ambientais, tais como modificações em sua estrutura hidrológica e hidrogeológica. A extração de material inerte de formações rochosas em áreas acidentadas e montanhosas também é uma perigosa atividade ao meio ambiente, uma vez que altera a paisagem e potencialmente provoca problemas de estabilidade nas mesmas. (BIANCHINI *et al.*, 2005 *apud* CABRAL, 2007, p. 48).

A disposição de entulho em rios, riachos e mananciais causam o assoreamento dos cursos d'água, destroem a fauna e a flora local, além de causarem a poluição do ar devido a partículas de poeiras que são liberadas do material. Outro grave problema é a obstrução de canais e bocas-de-lobo e desvio de rios e riachos, causando alagamentos.

A saúde da população também é seriamente afetada pelos entulhos, pois os locais indevidos onde os RCDs são colocados servem de habitat para roedores e insetos, principalmente se misturado com lixo doméstico, causando doenças transmissíveis. Tais deposições inapropriadas propiciam também o crescimento da incidência de doenças pulmonares, gripes, resfriados, pneumonias, além do aumento da incidência de doenças alérgicas.

---

<sup>13</sup> Constituição Federal de 1988, disponível no *site*:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)

Os problemas econômicos podem ser notados no aumento dos custos de limpeza pública já que o peso específico dos entulhos é bem maior que o do lixo doméstico e a prefeitura municipal de Fortaleza paga por tonelada transportada. Além disso, há um crescimento no custo de operação e transporte para os aterros sanitários, além da diminuição de sua vida útil. Outro aspecto econômico relevante são os altos custos em horas de máquinas pesadas, pagos pela prefeitura, para executar a limpeza de terrenos baldios.

Outro impacto tanto econômico quanto ambiental é o desperdício de materiais de construção. Estima-se que 30% do custo de uma obra seja desperdiçado no Brasil. (PICCHI, 1993). Essa realidade poderia ser modificada através da reciclagem para posterior reutilização e através de técnicas capazes de reduzir a intensa geração de resíduos.

Todos esses problemas apresentados são causados, principalmente pela ausência de um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, que inclui aspectos legais; mudança de paradigmas por parte dos empresários da construção civil; da comunidade e dos entes públicos; investimentos e decisão política.

#### **2.4.6 Reciclagem de resíduos da construção civil**

Reciclagem é o processo pelo qual o lixo (rejeito) é transformado, através de tecnologias apropriadas, em matéria-prima na manufatura de novos bens de consumo.

A elevada geração de resíduos sólidos, determinada pelo acelerado desenvolvimento da economia neste século, coloca como inevitável a adesão às políticas de valorização dos resíduos e sua reciclagem, nos países desenvolvidos e em amplas regiões dos países em desenvolvimento. (PINTO, 1999, p. 86).

A região que apresenta o pior cenário para disposição dos resíduos sólidos no Brasil é o Nordeste, ficando bem atrás do Sudeste, dado que esta última região apresenta melhor investimento na problemática dos resíduos sólidos, apresentando grande fomento ao processo de coleta seletiva e reciclagem. (NAIME; ABREU, F.; ABREU, J.; 2008).

A reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD) vem da Antiguidade. Foi empregada na reconstrução da Europa após a Segunda Guerra Mundial e, atualmente, é praticada amplamente na Europa, especialmente na Holanda. (JOHN; AGOPYAN, 2000). Dessa forma, são de extrema necessidade a regulação e o controle da atividade de construção civil, devido à sua importância no desenvolvimento dos centros urbanos e em virtude das implicações socioambientais e econômicas causadas por ela. Essas considerações foram enfatizadas pela Resolução CONAMA N° 307, como justificativa para a sua aplicação.

Considerando a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, conforme disposto na Lei n° 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 de 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 nas áreas urbanas; considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, resolve:

Art. 1° Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. (BRASIL, 2002).

Do ponto de vista financeiro, o sistema de gestão de RCD é interessante para as prefeituras porque permite a redução global dos custos, além dos ganhos ambientais associados. Dados de Pinto (1999) mostram que a implantação e operação do sistema de gestão do RCD são compensadas pela redução da necessidade de coleta e disposição do resíduo depositado ilegalmente e pela substituição de agregados naturais adquirido de terceiros para consumo nas obras da municipalidade pelo agregado reciclado.

No entanto, um grande entrave ao desenvolvimento e aplicação de um sistema de gestão eficiente dos resíduos da construção civil reside na carência de áreas ambientalmente propícias à disposição desses resíduos.

De acordo com John *et al.*, (2004 *apud* ANGULO, 2005, p. 10 ), as estratégias adotadas no gerenciamento de RCD podem ser resumidas em: (a) evitar deposições ilegais; (b) segregar os tipos de materiais do RCD na fonte e (c) estimular a reciclagem.

As deposições clandestinas são comumente observadas no ambiente das cidades e se caracterizam com um dos graves problemas ambientais decorrentes da falta de gestão de RCD. Evitar essa prática torna-se um grande desafio para as

municipalidades, já que a maioria das cidades brasileiras não dispõe de lugares adequados para a destinação final dos resíduos gerados nas atividades construtivas.

É preciso que o RCD gerado seja disposto em local propício a fim de garantir que, através da reciclagem, ele volte para a cadeia produtiva, reduzindo assim os impactos socioambientais e econômicos. Entretanto, para que esses resíduos sejam reciclados e reaproveitados como matéria-prima é fundamental que haja a segregação do resíduo, preferencialmente na fonte, embora esta prática encontre bastante resistência por parte dos construtores, especialmente o pequeno gerador. “A reciclagem dos RCDs contaminados com materiais não-inertes produz reciclados de pouca qualidade.” (CABRAL, 2007, p. 62).

A reciclagem é uma das etapas indispensáveis do processo de gestão e gerenciamento de RCD, na medida em que diminui os custos com ação corretiva, preserva o estoque de recursos naturais, economiza energia, diminui a quantidade de resíduos que serão destinados a aterros e, sobretudo, gera trabalho, renda e inclusão social. Além disso, por meio da reciclagem é possível disponibilizar materiais reciclados por menores preços que os convencionais, diminuindo, assim, custos de construção. Entretanto, a implementação de um processo de gestão eficiente requer investimentos e isso acaba se tornando um entrave para a sua execução.

A criação de usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição proporciona às cidades e suas comunidades benefícios ambientais, econômicos e sociais. Além disso, percebe-se uma redução das deposições inadequadas de entulho, a contaminação de novas áreas de despejo, melhora a paisagem urbana e possibilita uma melhor qualidade de vida a seus habitantes. Por outro lado, a administração pública diminui os custos operacionais relativos à remoção de entulho em locais indevidos.

No processo construtivo, o alto índice de perdas<sup>14</sup> é a principal causa do resíduo gerado. A reciclagem, além de representar uma economia no custo operacional de limpeza, também reduz os gastos com a saúde, na medida em que diminui a causa de muitas doenças causadas pela deposição irregular de resíduos da construção civil. Além disso, há um ganho social, através da geração de novos empregos.

A questão das perdas em processos construtivos é algo preocupante, mas que vem sendo tratada de forma suficiente no Brasil através de processos de pesquisa cada vez mais abrangentes. Dessa forma, considera-se aceitável a afirmação de que para

---

<sup>14</sup> Quantidade de material não utilizado dentro de uma obra, mas que foi especificado ou comprado e que pode ser transformado em resíduo ou incorporado ao serviço. (AZEVEDO *et al* 2006).



a construção empresarial a intensidade da perda se situe entre 20 e 30% da massa total de materiais, dependendo do patamar tecnológico do executor (PINTO, 1989 *apud* Pinto, 99 p. 16). Portanto, tanto pelas questões econômicas quanto ambientais, torna-se insustentável a convivência com o elevado percentual de perdas detectado na construção empresarial, aliado ao desperdício de recursos naturais não-renováveis. Necessariamente, há que se investir e melhorar o nível tecnológico dos construtores e adotar a reciclagem como uma prática.

Através da reciclagem, tempo de vida útil dos aterros sanitários é estendido, ocorre a preservação dos recursos naturais e a transformação de uma fonte de despesa em fonte de receita.

A produção de agregados a partir dos entulhos, que é uma das formas mais simples de seu reaproveitamento, gera economias de cerca de 80% em relação ao preço dos agregados convencionais. Sua reutilização, além de dispensar a extração da matéria prima da natureza, reduz a emissão de gases emitidos por máquinas e caminhões empregados na extração e transporte. (KANAYAMA, 1997 *apud* SCHENINI *et. al.*, 2004, p. 8).

A Tabela 3 apresenta a redução do impacto ambiental em percentual, proporcionada pela reciclagem de alguns dos materiais empregados nas obras de construção civil.

**Tabela 3** – Redução do impacto ambiental devido à reciclagem (%)

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Aço</b>	<b>Vidro</b>	<b>Cimento</b>
Consumo de energia	74	6	40
Consumo de matéria-prima	90	54	50
Consumo de água	40	50	-
Poluentes atmosféricos	86	22	<50 <sup>2</sup>
Poluição aquática	76	-	-
Resíduos em geral	105	54	
Resíduos minerais	97	79	

Fonte: Kanayama (1997 *apud* SCHENINI *et. al.*, 2004, p. 8)

De acordo com a Tabela 4, percebe-se que a reciclagem provoca um ganho ambiental considerável, basta ver que a reciclagem do aço, por exemplo, gera uma redução de 74% no consumo de energia, 40% no consumo de água e 90% no consumo de matérias-primas.

A reciclagem é uma alternativa capaz de minimizar os impactos causados pelo elevado consumo de agregados naturais.

O consumo de agregados naturais varia entre 1 e 8 toneladas/habitante ao ano. No Brasil o consumo de agregados naturais somente na produção de concreto e argamassas é de 220 milhões de toneladas anuais. Em volta das grandes cidades, areia e agregados naturais começam a ficar escassos, inclusive devido ao crescente controle ambiental da extração das matérias primas.<sup>15</sup> (John, [entre 2000 e 2008], p. 1)

Nos anos 1980, em virtude da escassez de áreas para a disposição final de RCD na Europa e nos Estados Unidos a reciclagem e a minimização de resíduos passaram a ser objeto de atenção especial do setor da construção civil e diversas políticas públicas foram implementadas com este objetivo.

Nos Estados Unidos há cerca de 3.500 unidades de reciclagem de RCD que respondem pela reciclagem de aproximadamente 25% do total de RCD gerado (EPA, 1998). Na Europa, a média de reciclagem dos RCDs é de 28% e tem crescido potencialmente. Nos Países Baixos esta taxa é bem mais alta, pois em 2000 foram aproveitados 90% dos resíduos da construção, ou seja, 16,5 milhões de toneladas<sup>16</sup>.

## 2.5 Considerações sobre a cidade

A análise da cidade e do urbanismo é conveniente para se compreender a maneira pela qual se estabelece o modo de produção. A partir desse entendimento, tanto a cidade como a urbanização podem estabilizar um modo de produção particular que crie condição para a autopreservação. Historicamente, a cidade é o centro onde o modo de produção se organiza, sendo também o pivô da revolução contra a ordem estabelecida, e como centro de poder e privilégio. O urbanismo é uma forma social, um modo de vida relacionado a uma certa divisão de trabalho e a uma ordem hierárquica das atividades que obedece ao modo de produção dominante (HARVEY, 1980, p. 174).

Os trabalhos de Lefebvre (1969), que se anteciparam aos de Harvey, vêm fortalecer as discussões sobre o modo de produção:

[...] é nas cidades, centro de vida social e política, onde se acumulam as riquezas, conhecimentos, técnicas e as obras de arte, monumentos. A própria cidade é vista como uma obra que se apresenta em contraste com a orientação irreversível na direção do dinheiro, na direção do comércio, na direção da troca, na direção do

---

<sup>15</sup> JOHN, V. M. A Construção, o meio ambiente e a reciclagem. Texto técnico. Disponível em: < <http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso: em 19 mar. 2008.

<sup>16</sup> Disponível em: < [http://www2.cepam.sp.gov.br/site/images/arquivos/panorama\\_ma.pdf](http://www2.cepam.sp.gov.br/site/images/arquivos/panorama_ma.pdf)>. Acesso: em 22 mar. 2008.

produto. Com efeito, a obra é valor de uso e o produto é valor de troca.(LEFEBVRE, 1969, p. 10).

O intenso ritmo das transformações ocorridas nas grandes cidades implica uma reestruturação compatível com o novo modelo de crescimento urbano sobre o qual se versa fundamental a mudança de paradigma, sobretudo com relação ao modo como o homem lida com o espaço. Os conflitos urbanos derivam do paradoxo imposto pelo capitalismo, através da valorização do lucro em detrimento dos aspectos socioambientais. Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável pressupõe uma convivência mais harmônica entre esse modelo econômico, o homem e o ambiente.

“A degradação ambiental não é um resultado direto da pressão demográfica sobre a capacidade de carga dos ecossistemas, mas das formas de apropriação e usufruto da natureza.” (LEFF, 2000, p. 36).

Segundo Odum (1988, p. 254), os seres humanos necessitam evoluir do atual estágio de parasita para o de mutualista nas suas relações com a natureza, sob pena de, como parasita imprudente, explorar o seu hospedeiro ao ponto de se destruírem a si mesmos.

O Brasil, ao lado da Rússia, Índia, China e África do Sul, faz parte de um grupo de países emergentes que vêm vencendo o atraso econômico e hoje lideram o crescimento mundial. No entanto, é preciso atentar para as incoerências produzidas por esse crescimento, sobretudo os impactos de ordem ambiental, nos quais a sociedade científica já admite que possuam repercussão em nível global, especialmente quando remete a interferências climáticas. Segundo Carlos (2006, p. 47), nesse processo, a crise da cidade é produto do desenvolvimento do próprio capitalismo que, ao se realizar, produz suas próprias contradições.

A cidade pode ser vista como um sistema formado por um campo de inter-relações múltiplas entre os diferentes elementos que compõem o espaço urbano. Nesse sistema dominam os elementos antrópicos sobre os bióticos e abióticos e a energia antrópica sobre a natural.

Na opinião de Odum (1988, p. 50), o sistema urbano é um parasita, pois o *input* que mantém esse sistema funcionando é altíssimo e o *output* é basicamente necessidades antropogênicas e resíduos.

As cidades vivem sob riscos ambientais, tensão social e violência. As relações entre erosão ambiental, desagregação cultural e o aprofundamento das

desigualdades sociais são processos resultantes do avanço da ciência e tecnologia a serviço do desenvolvimento da produtividade. (SCHNEIDER, 2003, p. 43).

Um dos fenômenos do século XX é precisamente a explosão urbana que afeta todas as regiões mundiais nas últimas décadas.

Um rápido olhar sobre o século XX é suficiente para que se conclua que as cidades conquistaram um lugar sem precedentes na história, transformando-se na expressão máxima da sociedade atual. Nelas concentram-se parcelas significativas da população: cerca de 47% da população mundial – projeções da ONU indicam que esse índice chegará a 60% em 2030 -, 76% da população dos países mais desenvolvidos do mundo; 75% da população latino-americana; 82% da população brasileira. (IBGE, *apud* FIRKOWSKI 2006, p. 57).

Um relatório do Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais da ONU (Desa) aponta que, ao final de 2008, pela primeira vez na história, metade da população mundial viverá nas áreas urbanas. Segundo o Desa, entre 2007 e 2050, o número de moradores das cidades vai passar de 3,3 bilhões para 6,4 bilhões, o que representará 69% da população mundial.

O relatório "Perspectivas da Urbanização Mundial" assinala que o maior crescimento populacional urbano ocorrerá nos países em desenvolvimento. (RÁDIO ONU, 27/02/2008).<sup>17</sup>

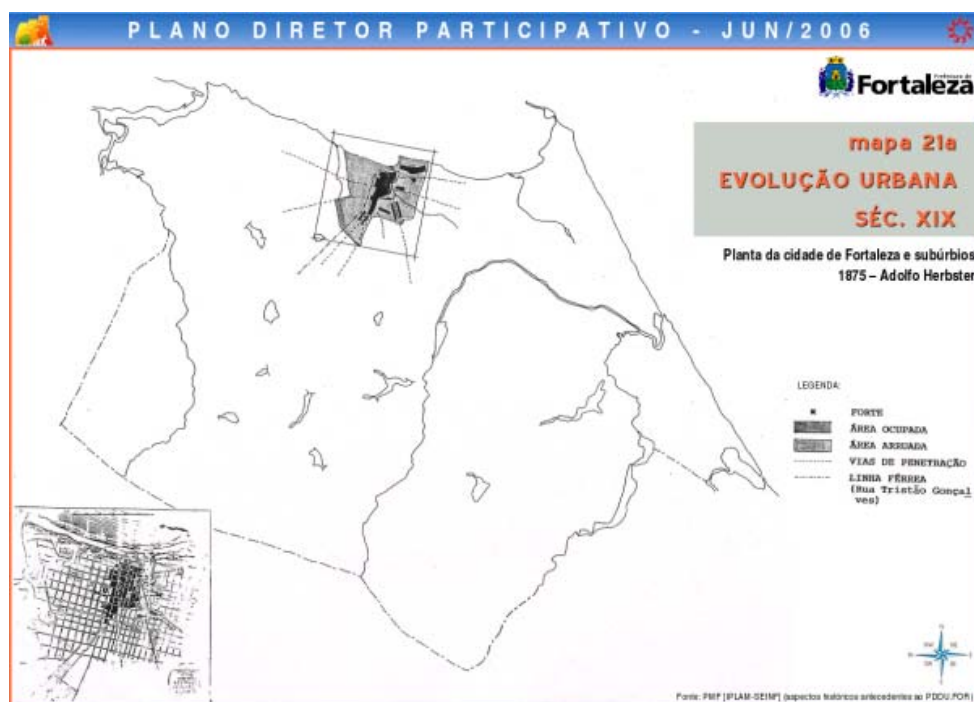
### **2.5.1 Considerações sobre a urbanização da cidade de Fortaleza**

Fortaleza é um grande centro urbano que oferece inúmeras opções em termos de serviços e de lazer. Por essa razão e por ser a capital de um Estado que possui muitos atrativos naturais como o clima e as praias, a cidade vem-se destacando como um importante centro turístico do país.

A seqüência das figuras 5, 6 e 7 mostra a evolução urbana da cidade de Fortaleza nos séculos XIX, XX e XXI, respectivamente.

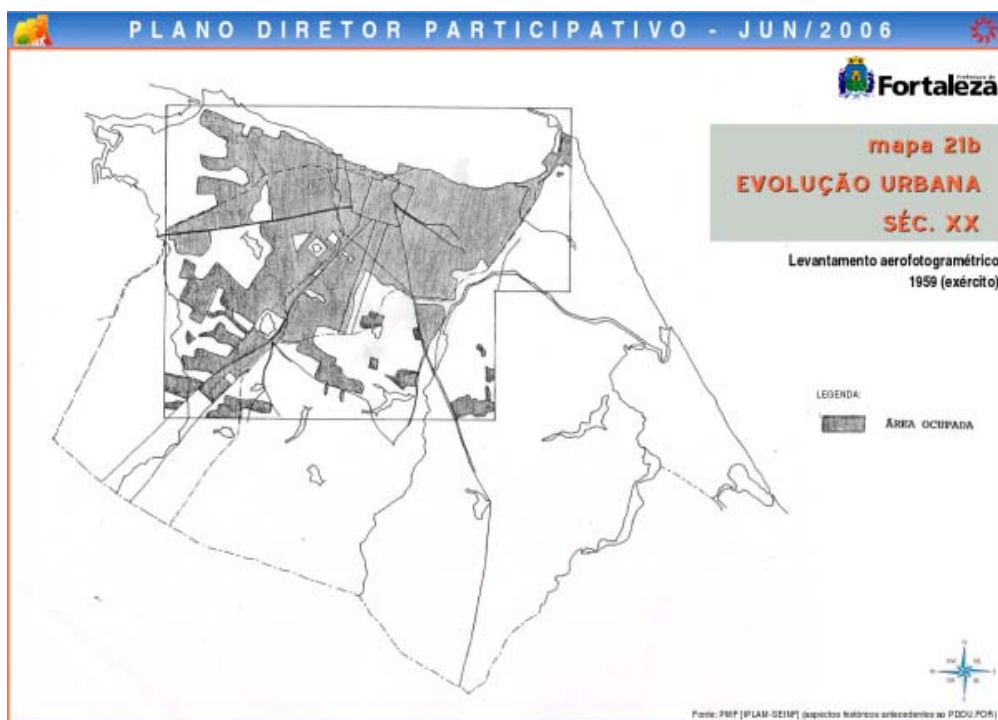
---

<sup>17</sup> Disponível em <http://www.un.org/radio/por/detail/5404.html>



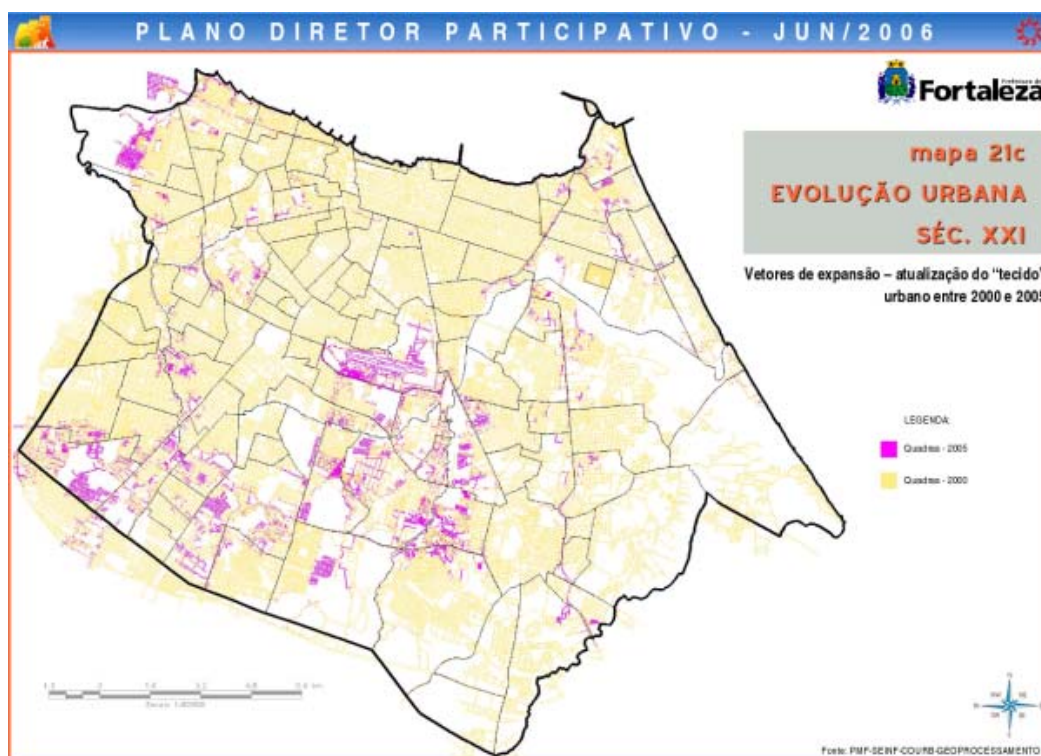
**Figura 5-** Evolução urbana de Fortaleza no século XIX.

Fonte: PMF/IPLAM-SEINF (aspectos hídricos antecedentes ao PDDU-FOR)



**Figura 6-** Evolução urbana de Fortaleza no século XX.

Fonte: PMF/IPLAM-SEINF (aspectos hídricos antecedentes ao PDDU-FOR)



**Figura 7-** Evolução Urbana de Fortaleza no século XXI.  
 Fonte: PMF – SEINF – COUPB - Geoprocessamento

No ano de 1860 verificou-se um processo de crescimento populacional acentuado em Fortaleza, inclusive de escravos, iniciando-se um processo de disparidade da capital em relação aos demais municípios cearenses. Fortaleza contava com 35.373 habitantes, representando 7% da população estadual, que era estimada em 504.419 pessoas. (BRASIL, 1997 *apud* ARAÚJO, CARLEIAL, 2001).

Nas primeiras duas décadas do século XX, o processo de crescimento populacional de Fortaleza torna-se bastante visível no contexto estadual, cujo incremento populacional foi de cerca de 63%, passando de 48,4 mil habitantes em 1900, para 78,5 mil em 1920. A migração desse período não chegou a ser registrada, mas nos anos seguintes (entre 1920/40) teve forte impacto no crescimento populacional de Fortaleza, haja vista o incremento de 101,7 mil pessoas, sendo 55% (56,2 mil pessoas) decorrente da migração. Em 1940, a população migrante correspondia a metade da população economicamente ativa – PEA em Fortaleza, estimada em 112,5 mil. (IJPNS, 1967; IPLANCE, 2008 *apud* ARAÚJO, CARLEIAL, 2001).

De acordo com a contagem da população realizada pelo IBGE em 2007, Fortaleza já possuía um total de 2.431.415 habitantes. (IBGE, 2008) <sup>18</sup>

No quesito abastecimento de água e esgotamento sanitário, de acordo com o Censo de 2000, Fortaleza tinha 87,2% dos domicílios ligados à rede geral e 9,3% com

<sup>18</sup> Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

poços ou nascentes. Do total de 526.079 domicílios, 96,7% tinham banheiro ou sanitário, contra 3,2% que não possuíam. Quanto ao lixo, 95,2% domicílios tinham a coleta e apenas 4,7% domicílios davam outro destino aos dejetos que produziam.<sup>19</sup>

Fortaleza apresentava, em 2004, um Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) de 79,09 e, em 2000, apresentava um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,786. (IPECE/ PNUD *apud* IPECE,2007).<sup>20</sup>

Fortaleza, com seus mais de dois milhões de habitantes, ocupa a quarta posição no “ranking” das cidades com maior concentração urbana do Brasil. Portanto, diante das dimensões urbana, ambiental, econômica, social e populacional torna-se indispensável a adoção de políticas públicas voltadas para o planejamento e a gestão do espaço urbano de modo a garantir o seu ordenamento territorial e a minimizar os conflitos que emergem da interação do homem com o meio em que habita.

---

<sup>19</sup> Disponível em [http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/aniversario\\_fortaleza/numeros.html](http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/aniversario_fortaleza/numeros.html)

<sup>20</sup> Disponível em <http://www.ipece.gov.br>

“O ato de pensar é o trabalho mais pesado que há, e talvez seja essa a razão para tão poucos se dedicarem a isso.”  
Henry Ford.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

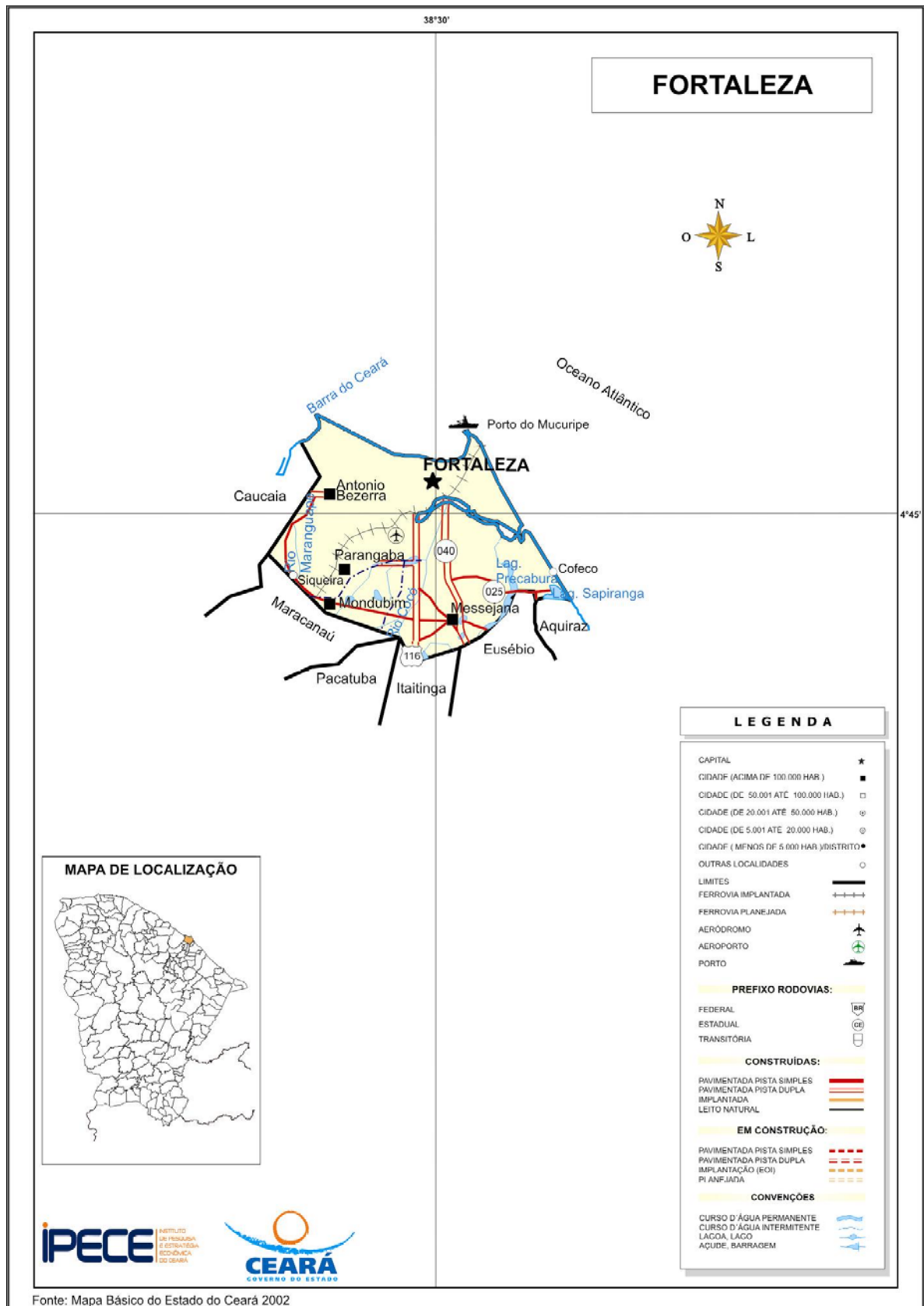
#### **3.1 Área de estudo**

Fortaleza é a capital do Estado do Ceará e a quarta maior do Brasil em população, além de se constituir um importante centro industrial, comercial e turístico do Nordeste.

Os municípios que fazem limite com Fortaleza são: Caucaia, Maracanaú, Itaitinga, Eusébio e Aquiraz (veja Figura 8).

Localizada no litoral do Estado a uma altitude média de 21 metros é o centro de um município de 313.140 km<sup>2</sup> de área e 2.458.545 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 7.851,3 hab/km<sup>2</sup>. O meio ambiente de Fortaleza tem características semelhantes às que ocorrem em todo o litoral do Brasil. O clima é ameno com temperatura anual média de 26,5°C. A vegetação predominante é de mangue e restinga. O seu Parque Ecológico (do Cocó) tem o maior rio e a mais extensa área verde da cidade.





**Figura 8** – Mapa de Localização de Fortaleza

Fonte: Mapa Básico do Estado do Ceará, 2002 *apud* IPECE, 2007

### **3.2 Fonte dos dados**

Os dados utilizados no presente estudo foram de natureza primária e secundária.

Os dados primários resultaram da aplicação de 100 questionários, entrevistas e visitas em duas áreas da cidade de Fortaleza onde a problemática estudada é mais potencializada. Isto pode ser observado em virtude dos agravos socioambientais causados nessas áreas.

Foram visitados vários órgãos da Prefeitura de Fortaleza, dentre eles a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (EMLURB), Secretarias Executivas Regionais (SER), Agência Reguladora de Fortaleza (ARFOR), Usina de Asfalto de Fortaleza e a Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza (HABITAFOR). Também visitou-se a Usina de Reciclagem de Fortaleza (USIFORT), empresa particular; o Sindicato da Indústria da Construção Civil no Ceará (SINDUSCON) e a TERRAPLENA (aterro particular de RCD).

Os dados secundários da pesquisa foram obtidos em *sites* especializados em construção civil, em teses de doutorado, dissertações de mestrado, pesquisas, revistas, jornais e artigos.

### **3.3 Metodologia**

#### **3.3.1 Método de abordagem**

Segundo Gil (2002, p. 17), “pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.”

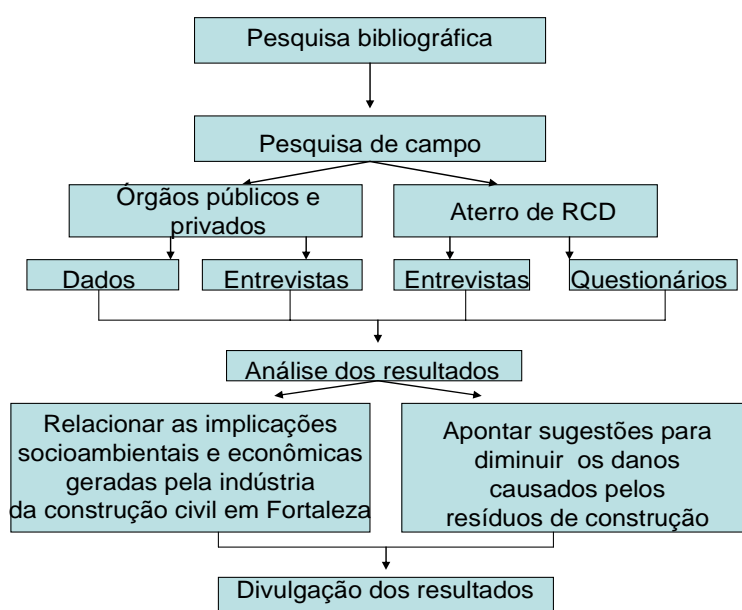
Considera-se que a proposta desta pesquisa deve ser estudada de maneira integrada, considerando-se os aspectos naturais, sociais e econômicos. Esse método de estudo se apóia numa abordagem sistêmica e obedece a um dos propósitos da teoria

geral dos sistemas. De acordo com Bertalanffy (1973, p. 62), “[...] há uma tendência geral no sentido da integração nas várias ciências, naturais e sociais”.

Hall e Fagen (1956, p. 18 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 1), definem “um sistema como o conjunto dos elementos e das relações entre eles e entre os seus atributos”. Neste sentido, consideramos a cidade como um sistema aberto composto de diversos elementos que interagem entre si. Para Christofolletti (1979, p. 15), sistemas abertos “[...] são aqueles nos quais ocorrem constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo como perdendo. Os sistemas abertos são os mais comuns, podendo ser exemplificados por uma bacia hidrográfica, vertente, homem, cidade, [...]”. Portanto, construímos esta pesquisa fundamentada numa visão holística.

Outra abordagem adotada neste estudo é a pesquisa exploratória. Para Gil (2002, p. 41), as pesquisas exploratórias “[...] têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições”. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão” (Selltiz *et al.*, 1967 *apud* GIL, 2002, p. 41).

A Figura 9, a seguir, mostra resumidamente o esquema metodológico utilizado durante a pesquisa.



**Figura 9** – Esquema metodológico  
Fonte: Elaboração própria

Metodologicamente buscou-se alcançar as respostas aos objetivos propostos neste estudo através de uma pesquisa documental realizada nos órgãos municipais da prefeitura de Fortaleza responsáveis pela gestão ambiental e pela administração dos problemas urbanos causados pelos resíduos sólidos. Também foram visitados órgãos particulares envolvidos na geração, reciclagem e destinação final de resíduos de construção e demolição em Fortaleza.

Durante a pesquisa de campo foram realizadas entrevistas em todos os órgãos visitados e coletados dados secundários. A pesquisa de campo buscou ainda observar os impactos causados por deposições irregulares de resíduos de construção e demolição na cidade e registrar esses eventos por meio de fotografias a fim de melhor ilustrar a pesquisa.

A abordagem para o preenchimento dos questionários foi feita em domicílio, pois se pretendia priorizar os moradores das áreas, que são os maiores conhecedores dos problemas vivenciados nos bairros, a fim de garantir a obtenção de informações com maior grau de segurança e confiabilidade.

Concluídas as etapas de levantamento bibliográfico, levantamento de dados primários, entrevistas e aplicação de questionários, fez-se a análise e interpretação dos resultados. Para a análise dos dados e melhor apresentação dos resultados obtidos utilizou-se a técnica de análise tabular, gráfica, estatística descritiva e inferencial.

### **3.3.2 Amostragem**

A amostra utilizada para aplicação dos questionários foi de 100 (cem) pessoas no total, escolhidas de forma aleatória, sendo aplicados 50 (cinquenta) questionários no bairro da Abreulândia e cinquenta (50) questionários no bairro Barroso I, ambos pertencentes à Secretaria Regional VI. A escolha dessas áreas se deu em função da gravidade dos problemas causados pelos entulhos que são lançados sem nenhum critério nesses bairros, principalmente à noite, para driblar a fiscalização. Trata-se de áreas que são utilizadas para o descarte clandestino de RCD e, embora seja do conhecimento dos órgãos responsáveis pela fiscalização e controle de ações dessa natureza, a situação se mantém e são visíveis as agressões ao meio ambiente e à população do entorno dessas áreas.

A população da Abreulândia, também chamada de Sabiaguaba, segundo a SER VI, possui 652 habitantes e uma área de 1.342,2 ha. Já a população dos bairros Barroso I e Barroso II é composta por 14.955 habitantes, distribuídos numa área de 365,14 ha. A Secretaria Regional VI não possui dados sobre a população específica do bairro Barroso I. Assim, pela ausência de dados precisos e falta de recursos se justifica a aplicação de cem (100) questionários por tratar-se de uma população bastante homogênea, com características muito semelhantes.

O questionário foi dividido em duas partes, como pode ser observado no Apêndice A. A primeira parte refere-se aos dados socioeconômicos do entrevistado e a segunda parte levanta questionamentos acerca dos problemas socioambientais da área pesquisada, levando-se em consideração a percepção ambiental do entrevistado.

A SER VI, na qual se encontram inseridas as duas áreas pesquisadas, possui uma população estimada em 600 mil habitantes, atende diretamente aos moradores de vinte e sete bairros, correspondentes a 42% do território de Fortaleza: Sabiaguaba, Edson Queiroz, Sapiranga, Alagadiço Novo, Curió, Guajeru, Coaçu, Paupina, Parque Manibura, Cambeba, Messejana, Ancuri, Pedras, Jardim das Oliveiras, Cidade dos Funcionários, Parque Iracema, Auto da Balança, Aerolândia, Dias Macedo, Castelão, Mata Galinha, Cajazeiras, Barroso, Jangurussu, Passaré, Parque Dois Irmãos e Lagoa Redonda. Desde 2005, a Regional VI conta com duas áreas de preservação, o Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba e a Área de Proteção Ambiental (APA) da Sabiaguaba.<sup>21</sup> (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2008).

### 3.3.3 Técnicas de estatística descritiva e inferencial

Para verificar a associação entre as variáveis estudadas utilizou-se o coeficiente de contingência. De acordo com Levin (1987), o coeficiente de contingência mede o grau de associação ou relação entre duas variáveis. O seu cálculo é feito tendo como base o valor do qui-quadrado obtido a partir de uma tabela de contingência, cujas  $i$  linhas são dispostos os atributos de uma variável e nas  $j$  colunas, os atributos da outra variável.

---

<sup>21</sup> Disponível no *site* <http://www.fortaleza.ce.gov.br/>

Cada célula da tabela de contingência mostra a frequência observada referente ao atributo da linha  $i$  e ao atributo descrito na coluna  $j$ , simultaneamente  $(nij)$ .

A disposição dos atributos das variáveis não necessita ser organizada de forma ordenada (crescente ou decrescente), o que permite o uso de variáveis qualitativas.

A fórmula do coeficiente de contingência é dada por:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

Sendo que  $N$  = tamanho da amostra;

$\chi^2$  = estatística qui-quadrado obtida a partir da expressão:

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{frequência observada } (nij) - \text{frequência esperada } (eij))^2}{\text{frequência esperada } (eij)}$$

$$\text{Frequência esperada na célula } ij \text{ } (eij) = \frac{\text{total de observações da linha } i \text{ } (ni) \times \text{total de observações da coluna } j \text{ } (nj)}{\text{total geral de observações } N}$$

Para testar a significância do coeficiente de contingência calculado foram adotadas as seguintes hipóteses:

$H_0$ :  $C = 0$  (não há associação entre as variáveis)

$H_1$ :  $C \neq 0$  (há associação entre as variáveis)

Quando o p-valor associado foi menor que 0,05 (5% de significância), rejeitou-se  $H_0$  e concluiu-se sobre a associação entre as variáveis.

“A essência do conhecimento consiste em aplicá-lo, uma vez possuído.”  
Confúcio.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Caracterização da área de estudo**

Inicialmente, será feita a caracterização das áreas onde foram aplicados os questionários, em seguida será apresentado o perfil socioeconômico dos entrevistados e por fim serão comentados os aspectos socioambientais resultantes da análise dos questionários.

Na Abreulândia encontrou-se um terreno de aproximadamente 20 hectares que foi utilizado para a extração de areia e hoje é usado como área de descarte ilegal de entulhos. Embora seja considerado crime ambiental e cause diversos prejuízos ao meio ambiente e à população do entorno, essa é uma prática bastante utilizada em áreas de mineração como forma de recuperar o terreno. Atualmente, no aterro clandestino da Abreulândia, aproximadamente 15 (quinze) hectares de área já se encontram aterrados, como se pode ver na Figura 10. Hoje, a área já possui em média 200.000 m<sup>3</sup> (duzentos mil metros cúbicos) de entulho que foram descartados sem nenhum critério, como pode ser visto nas figuras 11 e 12.

Juntamente com o resíduo de construção e demolição, foram encontrados resíduos domiciliares que são descartados pelos moradores próximos, causando doenças, mau cheiro, atraindo roedores, insetos e animais peçonhentos, como se pode constatar no processo investigativo.





**Figura 10** – Cava de mineração da Abreulândia  
Foto: Amanda Rios



**Figura 11** – RCD misturado com resíduos orgânicos  
Foto: Amanda Rios





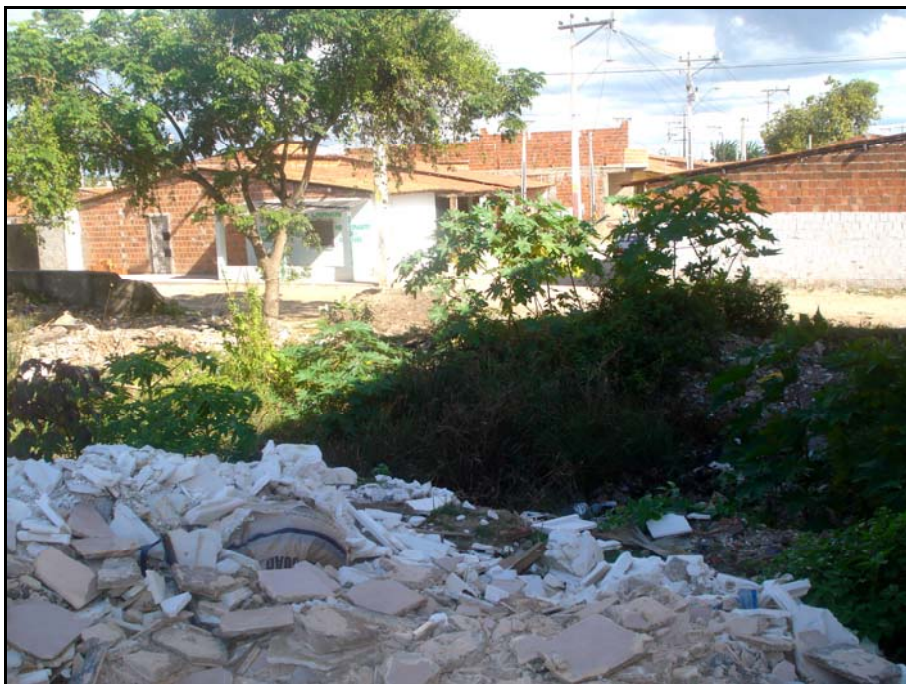
**Figura 12** – RCD com madeira, papelão e plástico descartados na Abreulândia  
Foto: Amanda Rios

No Barroso I, na margem da Avenida Paulino Rocha, encontrou-se uma vasta área que vem sendo, durante muitos anos, indiscriminadamente aterrada com RCD e que serviu de base para a invasão e construção de casas e casebres sem nenhum planejamento e hoje abriga um grande número de famílias em uma área considerada de risco, como pode ser visualizada nas figuras 13 e 14.



**Figura 13** – Barroso I  
Foto: Amanda Rios





**Figura 14**– Barroso I  
Foto: Amanda Rios

Como testemunha do grave crime ambiental cometido, pode-se observar nesse bairro, embora tímido e estreito, um braço do rio Cocó que foi violentamente assoreado pelo entulho, causando o estreitamento de suas margens e, possivelmente, a destruição da fauna e da flora local, como demonstram as figuras 15 e 16.



**Figura 15** – Braço do rio Cocó no Barroso I próximo à Av. Paulino Rocha  
Foto: Amanda Rios





**Figura 16** – Destruição da fauna e flora no bairro Barroso I  
Foto: Amanda Rios

Ainda nos dias de hoje são jogados RCD nessa área e é comum encontrar montes de entulho na margem da Avenida Paulino Rocha, comprometendo o trânsito de pedestres, desfigurando a paisagem e causando poluição do ar através das partículas de poeira que desprendem do entulho. Essa realidade está mostrada nas figuras 17 e 18.



**Figura 17** – RCD na margem da Av. Paulino Rocha  
Foto: Amanda Rios

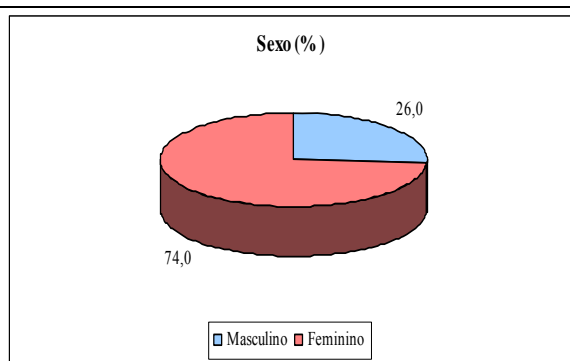


**Figura 18** – RCD na Av. Paulino Rocha  
Foto: Amanda Rios

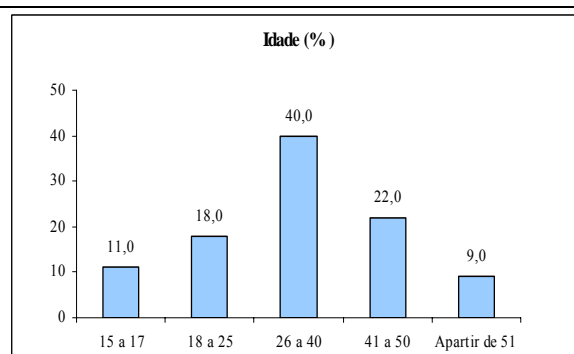
A seguir, apresentaremos de forma tabular e gráfica os dados obtidos nas entrevistas.

#### **4.2 Caracterização socioeconômica dos entrevistados**

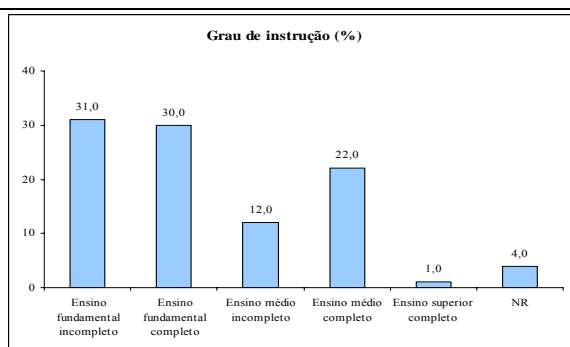
Os referidos questionários, inicialmente, identificam o perfil dos entrevistados através das variáveis sexo, idade, grau de escolaridade, renda mensal, naturalidade, situação em relação ao bairro e profissão, conforme ilustram as figuras 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 26. Posteriormente são apresentados os dados colhidos acerca dos impactos socioambientais causados por deposição clandestina de resíduos de construção e demolição nos bairros pesquisados.



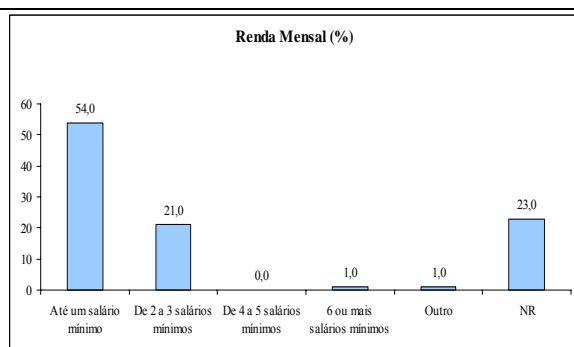
**Figura 19-** Percentual dos entrevistados por sexo



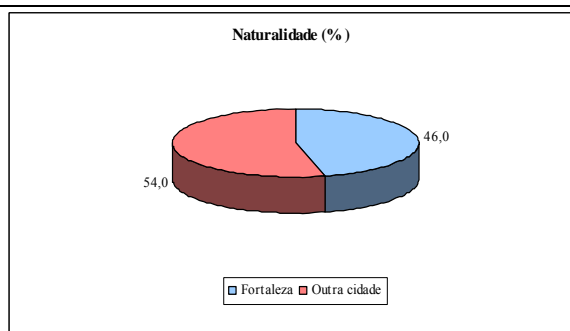
**Figura 20 –** Percentual dos entrevistados por idade



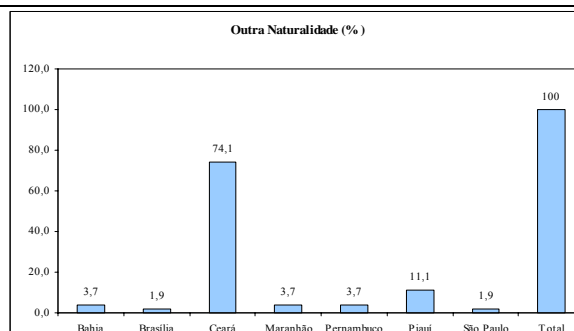
**Figura 21-** Percentual dos entrevistados por grau de instrução



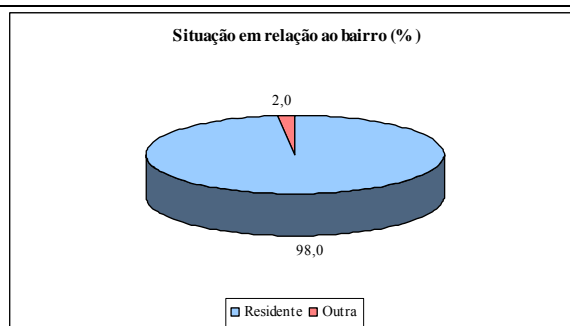
**Figura 22 –** Percentual dos entrevistados por renda mensal



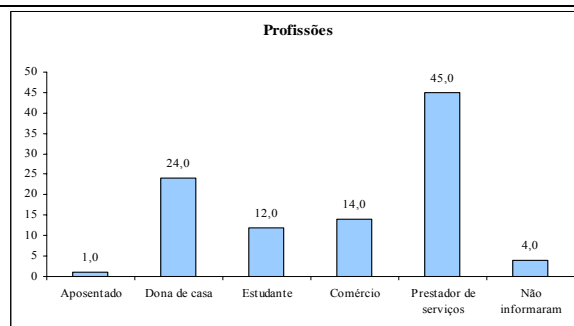
**Figura 23-** Percentual dos entrevistados naturais de Fortaleza e outras cidades



**Figura 24 -** Percentual de entrevistados que não são naturais de Fortaleza



**Figura 25 -** Percentual de entrevistados que residem no bairro pesquisado



**Figura 26 -** Percentual dos entrevistados por profissão

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com a Figura 18, mais da metade (74 %) dos entrevistados foram mulheres e apenas 26% se compunham de homens. Como foram aplicados cem (100) questionários, as quantidades apresentadas sempre irão equivaler ao percentual. Assim, foram entrevistados setenta e quatro (74) mulheres e vinte e seis (26) homens. Essa grande disparidade em relação ao sexo dos entrevistados provavelmente ocorreu porque a entrevista ocorreu em domicílio e, em muitos casos, o homem trabalha fora e a mulher é dona-de-casa.

Em relação à variável idade, conforme apresentado na Figura 19, percebe-se que 62% dos entrevistados têm entre 26 e 50 anos de idade.

Quanto ao grau de instrução ilustrado na Figura 20, depreende-se que 61% dos entrevistados concluíram, no máximo, o ensino fundamental. Os dados mostram que a realidade ainda é precária em relação à educação e que nas áreas carentes essa condição apresenta maior representatividade. É justamente nessas áreas que se observa com maior nitidez os impactos decorrentes da falta de acesso à educação como violência, desemprego, baixos salários, miséria e tantas outras mazelas que colocam essas comunidades à margem da sociedade e potencializam o desequilíbrio social.

Outro aspecto levantado pelos questionários foi quanto à renda mensal dos entrevistados representado pela Figura 21. Os dados mostram que mais da metade dos entrevistados (54%) ganham até um salário mínimo. Esse dado confirma uma informação que poderia ser deduzida a partir do gráfico que retrata o grau de escolaridade, uma vez que, segundo pesquisas já realizadas, quanto menos anos se têm de estudo, menores serão os salários. Cada ano de estudo que o brasileiro acumula gera um salto médio em seu salário de 15,07 %. O mesmo movimento é observado nas chances de ocupação que, seguindo o mesmo critério, aumentam em média 3,38%. Os dados fazem parte da pesquisa *Você no Mercado de Trabalho*, divulgada pela FGV (Fundação Getulio Vargas). (PESQUISA, 2008).

Outro aspecto interessante em relação à variável renda é o fato de que 23% das pessoas não quiseram responder quanto ganham. Isso pode ter ocorrido devido a vários fatores e um deles pode ser em virtude da incerteza em relação aos ganhos obtidos, já que muitos não possuem uma renda e nem um trabalho fixo. Isso faz com que essas pessoas sobrevivam por meio de empregos subsidiários que lhe garantem rendas variáveis. Também pode-se supor que algumas pessoas não responderam à pergunta por que ganham muito pouco e isso, na maioria das vezes, causa constrangimento.

Também foi perguntado aos entrevistados sobre a sua cidade de origem, como mostra a Figura 22. O resultado obtido é que menos da metade dos entrevistados são naturais de Fortaleza (46%) e os demais (54%) são naturais de outras cidades. Isso reforça uma realidade muito comum nas grandes cidades, que é o fato das pessoas da zona rural se deslocarem para os centros urbanos em busca de melhores condições econômicas e terminarem morando em áreas muito pobres, sem infra-estrutura adequada e sem acesso a trabalho.

Como curiosidade e informação, apresenta-se na Figura 23 o percentual de entrevistados que são naturais de Fortaleza e de outras cidades. A maioria dos entrevistados (74,1%) é cearense; em seguida, foi citado o Estado do Piauí, apresentando um total de 11,1%, o que corresponde a 6 pessoas. Foram citados ainda cidades como Brasília e Recife num total de 1,9%, correspondendo a 1 pessoa de cada cidade e estados como Pernambuco com 1,9% e Bahia e Maranhão com 3,7% cada um representando 2 pessoas por Estado.

Para que fosse possível apresentar um diagnóstico da real situação vivenciada pelos moradores das áreas pesquisadas foi perguntado sobre a situação do entrevistado em relação ao bairro, conforme a Figura 24 apresentada. Os dados mostram que dos cem entrevistados, apenas dois não moravam no bairro, sendo um deles morador do Eusébio e o outro, ex-morador do bairro. Portanto, a situação descrita nas entrevistas foi o reflexo da percepção dos moradores das áreas pesquisadas.

Finalmente, para compor o perfil dos entrevistados perguntou-se qual a profissão das pessoas, como se vê na Figura 25. Foram citadas 30 ocupações diferentes e 4 pessoas não quiseram responder a profissão que exerciam. Para melhor compreensão, optou-se por condensar a apresentação dos dados em cinco classes: comércio, prestador de serviços, estudante, aposentado e dona-de-casa. Dentre as 100 pessoas entrevistadas, 45% são prestadores de serviço, 24% são donas de casa, 14% trabalham no comércio, 12% são estudantes, 1% é aposentado e 4% não quiseram responder. É interessante perceber que, com exceção das 4 pessoas que não responderam, nenhum dos entrevistados declarou não possuir profissão; entretanto percebe-se que 45% dos entrevistados são prestadores de serviço (pedreiros, domésticas, diaristas, serventes, cozinheiros, carpinteiros, vigia e eletricitistas). Sabe-se que muitas dessas profissões não garantem um emprego fixo e seguro.

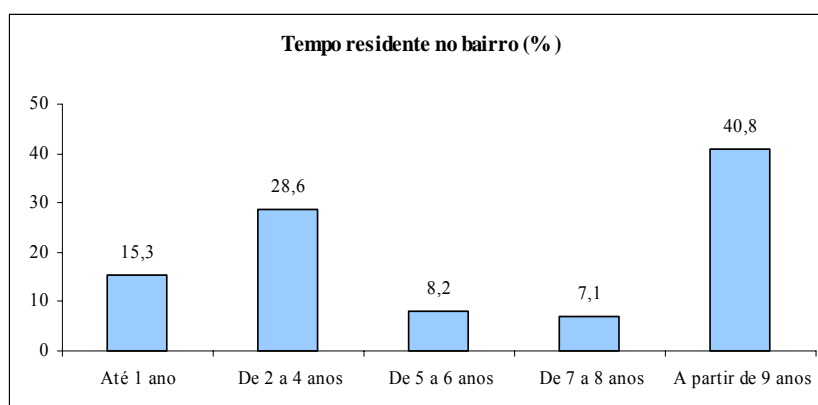
As questões ambientais têm sido um tema amplamente discutido e divulgado pela mídia, e a partir daí, tornou-se um assunto que tem despertado o



interesse de pessoas de todas as idades e diferentes níveis sociais. Isso também é o que nos foi revelado a partir dos testes realizados com as respostas dos entrevistados desta pesquisa.

### 4.3 Implicações socioambientais causadas por deposição RCD

A segunda parte do questionário aborda questionamentos acerca da percepção dos entrevistados em relação aos problemas causados pela deposição de RCD. Inicialmente, perguntou-se sobre o tempo que os entrevistados residiam no bairro, como pode-se ver na Figura 27, pois é a partir do tempo de vivência em uma comunidade que se torna possível perceber determinados acontecimentos.

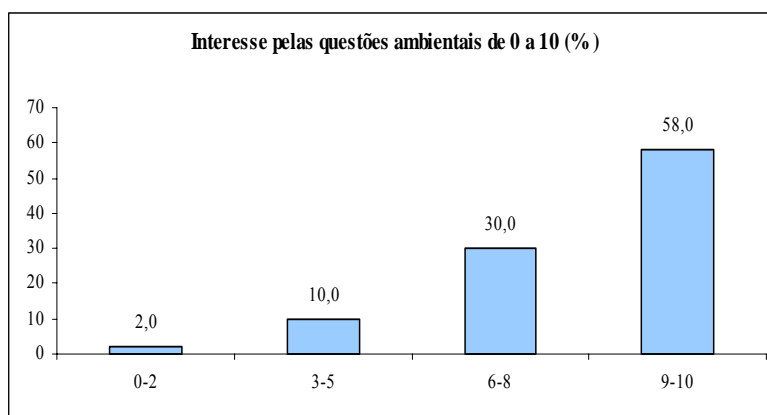


**Figura 27-** Percentual dos entrevistados por tempo de residência no bairro pesquisado  
Fonte: dados da pesquisa

De acordo com os dados da Figura 26, 40,8% dos entrevistados residem no bairro no mínimo há 9 anos, ou seja, quase a metade das pessoas mora no bairro há bastante tempo. As respostas obtidas decorreram da experiência vivenciada no bairro e retrataram fielmente a realidade.

A pergunta seguinte procurou identificar o grau de interesse dos entrevistados pelas questões ambientais, numa escala de 0 a 10, distribuída em quatro intervalos, conforme apresentada na Figura 28.

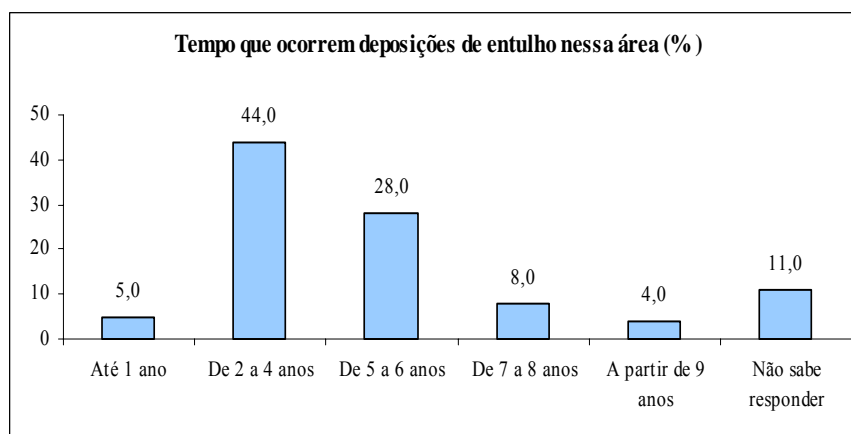




**Figura 28-** Interesse dos entrevistados pelas questões ambientais numa escala de 0 a 10.  
Fonte: dados da pesquisa

De acordo com os dados, 58% dos entrevistados têm seu grau de interesse por questões ambientais numa escala de 9 a 10. Isso é um aspecto extremamente positivo e que pode levar à obtenção de informações importantes acerca da problemática causada pelos RCDs no bairro. Além disso, o nível de conscientização e compreensão da comunidade em relação aos problemas vivenciados induz as pessoas a cobrar dos gestores a sua solução.

Perguntou-se aos entrevistados sobre o tempo em que ocorrem deposições de entulhos nas áreas pesquisadas, como pode-se ver na Figura 29.



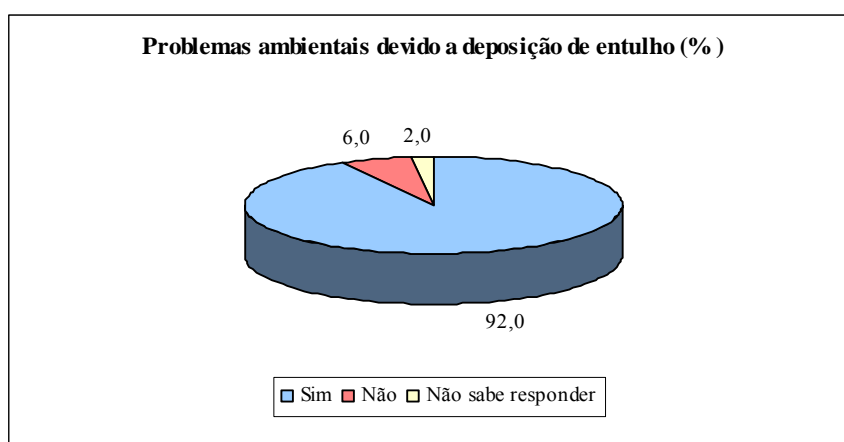
**Figura 29-** Tempo que ocorrem deposições de entulho nos bairros pesquisados  
Fonte: dados da pesquisa.

Das 100 pessoas que responderam ao questionário, 44% disseram que elas ocorrem entre 2 e 4 anos, 28% afirmaram entre 5 e 6 anos e 12% asseveraram que as deposições de RCDs ocorrem no mínimo há 7 anos.

De acordo com as respostas obtidas, pode-se perceber que a deposição clandestina de RCD nessas áreas é uma prática antiga. Neste sentido, pode-se supor que,

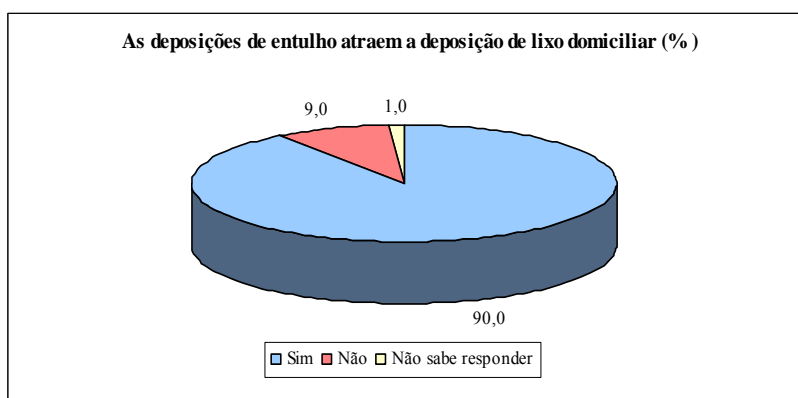
em consequência do tempo em que ocorrem esses descartes, muitos impactos já foram causados e, por ser uma prática contínua, continuam a impactar mais gravemente o meio ambiente e as populações residentes no entorno dessas áreas.

Sabe-se que os RCDs, assim como os demais resíduos, provocam graves impactos quando não são submetidos a uma destinação final adequada. Entretanto, para substanciar a pesquisa, perguntou-se aos entrevistados se o bairro pesquisado apresenta problemas ambientais devido às deposições de entulho que ocorrem na área, 92% das pessoas responderam que sim, 6% responderam que não e 2% não responderam, como pode ser visto na Figura 30.



**Figura 30-** Ocorrências de problemas ambientais causados por deposição de entulho  
Fonte: dados da pesquisa

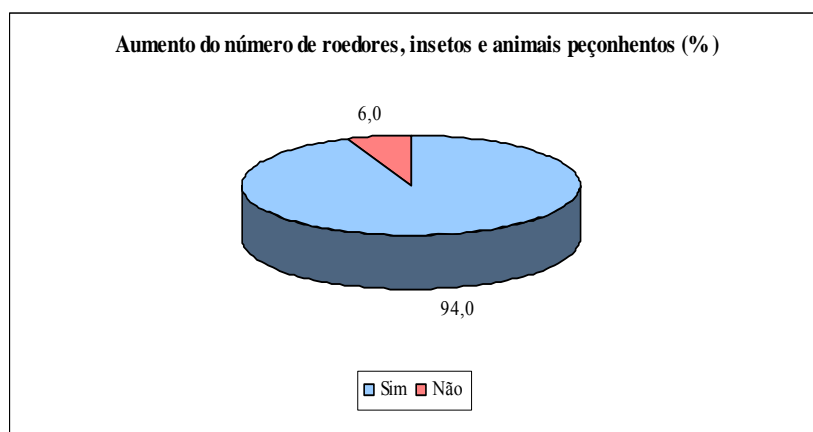
Diante das respostas, pode-se perceber o quanto é visível a problemática causada pelo descarte ilegal de RCD. Em seguida, perguntou-se: a deposição de entulho no bairro atrai a deposição de lixo domiciliar, como pode-se verificar na Figura 31.



**Figura 31** Relação entre a deposição de lixo domiciliar e entulho  
Fonte: dados da pesquisa

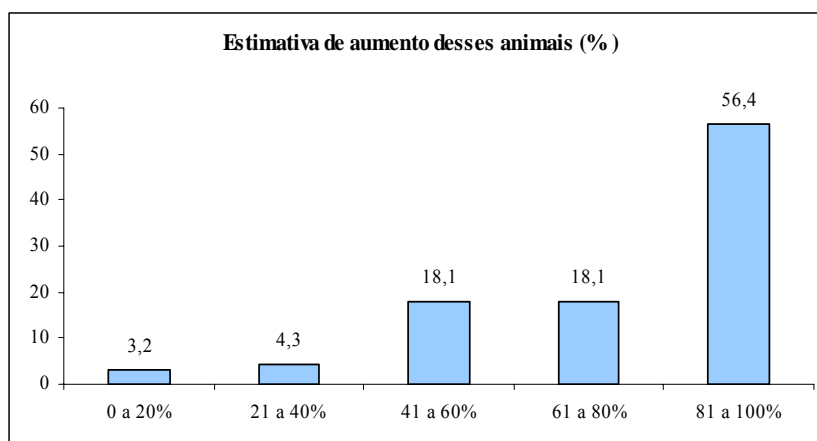
A pesquisa revelou que 90% dos entrevistados acreditam que a deposição de entulho atrai a deposição de lixo domiciliar no bairro; 9% responderam que não e 1% não respondeu. Da mesma forma que o questionamento anterior, também é quase uma unanimidade a percepção de que a existência de entulho em um determinado local termina por atrair outros tipos de resíduos, especialmente o lixo domiciliar. É como se o descarte de RCD abrisse um precedente para o descarte de outros tipos de lixo.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, perguntou-se se a deposição de entulho determinou uma elevação de roedores, insetos e animais peçonhentos na comunidade. Seguindo a mesma tendência das respostas anteriores, 94% das pessoas afirmaram que sim e apenas 6% disseram que não, como pode ser visualizado na Figura 32. Esses dados revelaram que há uma seqüência de eventos que são desencadeados pelo descarte de RCD e que, conseqüentemente, implicam prejuízos socioambientais e econômicos.



**Figura 32-** Relação entre a deposição de entulho e o aumento de roedores, insetos e animais peçonhentos  
Fonte: dados da pesquisa

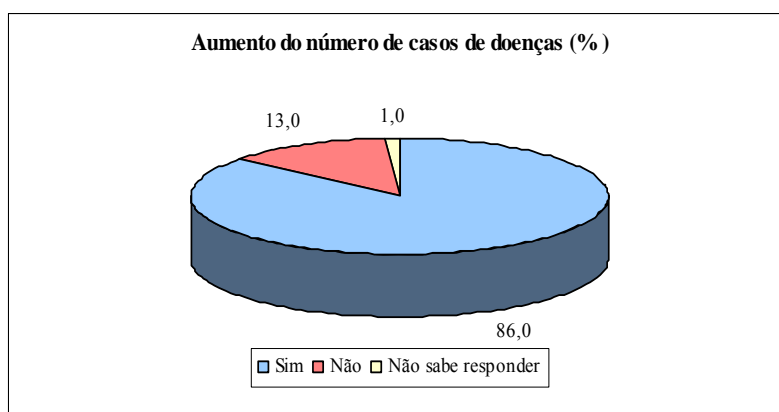
Segundo a pesquisa, das 94 pessoas que afirmam que a deposição de entulho aumenta o número de roedores, insetos e animais peçonhentos, 56,4% afirmam que esse aumento se encontra entre 81 a 100%. (Figura 33). Esse é um dado extremamente preocupante e que merece atenção por parte dos gestores municipais, uma vez que esses animais transmitem doenças que são facilmente contraídas pela população.



**Figura 33-** Estimativa do aumento de roedores, insetos e animais peçonhentos após a deposição de entulho

Fonte: dados da pesquisa

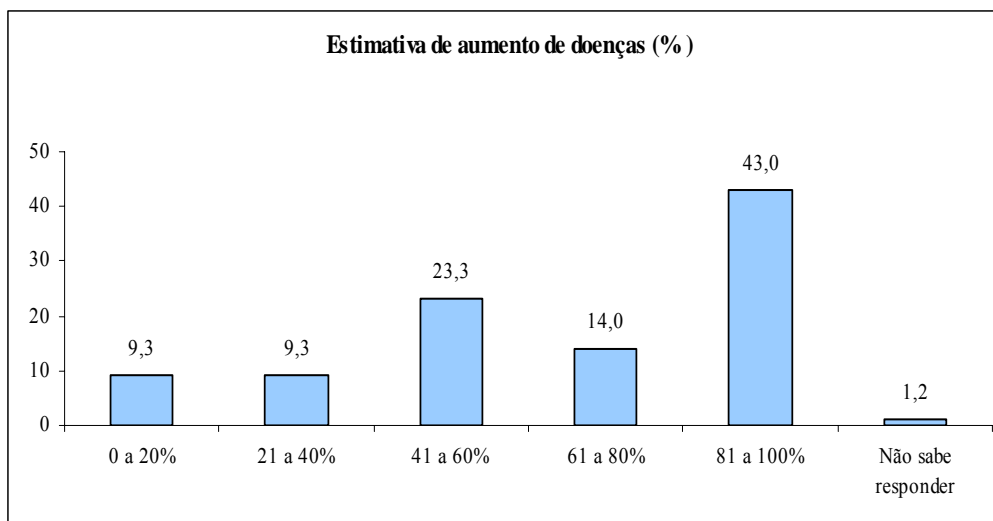
Posteriormente, perguntou-se se o número de casos de doenças também aumentou após a deposição de entulho e, como pode ser observado na Figura 34, 86% das pessoas disseram que as doenças aumentaram. Provavelmente, esse fato se deve ao aumento de animais transmissores de doenças que são atraídos pelo lixo domiciliar. Outro aspecto a ser considerado é a poluição do ar causada pelo entulho, possivelmente responsável pelo aumento de doenças respiratórias.



**Figura 34-** Relação entre o aumento de doenças e a deposição de entulho

Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 35 pode ser vista a estimativa do aumento do número de casos de doenças após a deposição de entulho nos bairros pesquisados, segundo os entrevistados.

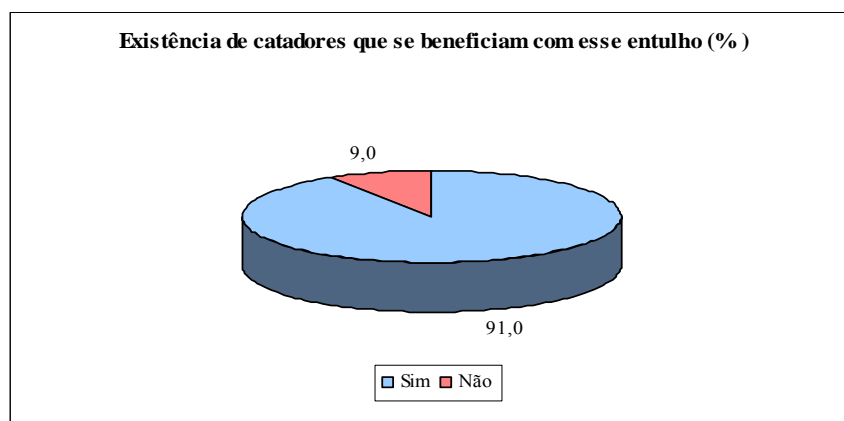


**Figura 35** - Estimativa do aumento de casos de doenças após a deposição de entulho  
 Fonte: dados da pesquisa

Percebe-se que, segundo 43% dos entrevistados, após as deposições de RCD houve um aumento de 81 a 100% no número de casos de doenças na comunidade. Isso é um grave impacto social, na medida em que afeta o bem-estar da população, como também um impacto econômico, pois aumenta a demanda nos hospitais, provavelmente ocasionando um aumento nos custos da secretaria de saúde do município.

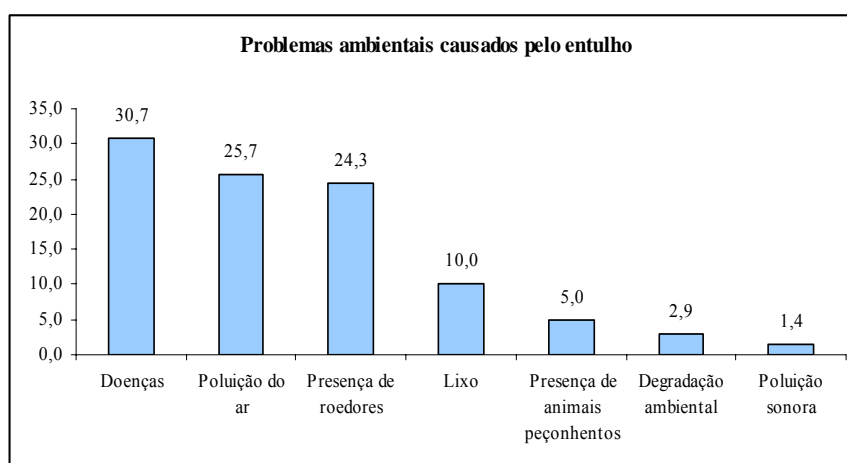
Também procurou-se investigar no questionário sobre a ocorrência de catadores nos locais utilizados como aterros clandestinos de entulhos. De acordo com a Figura 36, 91% das pessoas confirmam a existência de catadores que se beneficiam com o entulho e apenas 9% dos entrevistados revelam que não existem catadores na área.

Segundo informações colhidas nos locais pesquisados, muitas pessoas melhoraram suas casas utilizando o entulho descartado como lixo pelos transportadores. Isso retrata o potencial de reutilização presente no RCD. Entretanto, grande parte continua a ser desperdiçado como um resíduo qualquer, sem tratamento adequado e sem destinação final específica, causando sérias implicações socioambientais e econômicas.



**Figura 36-** Existência de catadores que se beneficiam com o entulho  
Fonte: dados da pesquisa

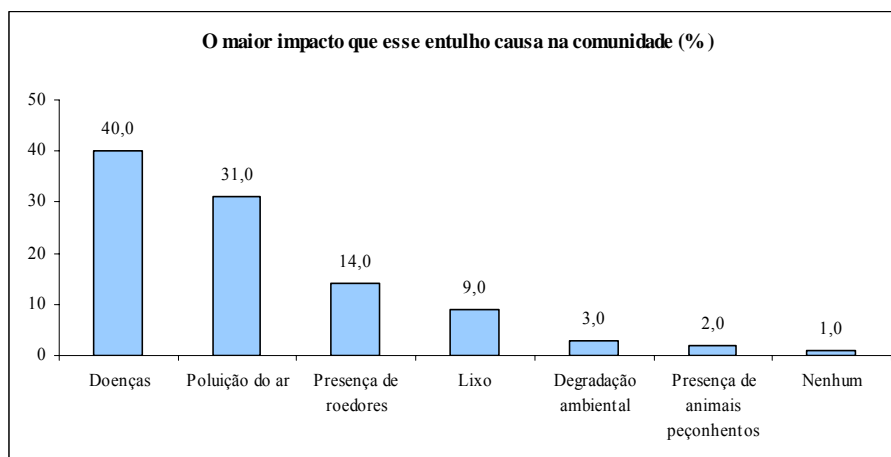
Para que fosse possível investigar com maior especificidade o assunto, perguntou-se aos entrevistados quais eram os problemas ambientais causados pelo entulho, conforme pode ser visto na Figura 37.



**Figura 37-** Problemas ambientais causados pelo entulho nos bairros pesquisados  
Fonte: dados da pesquisa

Dentre os problemas citados, totalizando cento e quarenta (140) respostas, o aparecimento de doenças despontou em primeiro lugar, com 30,7% das respostas; a poluição do ar apareceu com 25,7% das respostas; em terceiro lugar foi citado o aparecimento de roedores com 24,3% das respostas. Isso confirma os dados mostrados anteriormente sobre o aumento de doenças e de animais transmissores de doenças após a ocorrência de deposições de entulho nos bairros pesquisados. Também é interessante perceber que 2,9% das pessoas afirmaram que um dos problemas causados pelo entulho é a degradação ambiental. Apesar dos entrevistados, em sua grande maioria, como foi mostrado anteriormente, possuírem poucos anos de estudo, é notório aos mesmos os danos ambientais advindos do descarte irregular de RCD.

Finalmente, para encerrar o questionário, foi perguntado aos moradores dos bairros afetados pela deposição clandestina de resíduos de construção e demolição sobre o maior impacto que esse material causa na comunidade. O resultado pode ser visto na Figura 38.



**Figura 38** - Percentual dos maiores impactos que o descarte ilegal de RCD causa nas comunidades

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com os entrevistados, o maior impacto causado pela deposição de entulho é o aumento do número de casos de doenças, citado por 40% das pessoas e em segundo lugar, citado por 31% das pessoas, encontra-se a poluição do ar. É importante salientar que a poluição do ar também é responsável por desencadear uma série de doenças respiratórias em virtude da quantidade de poeira jogada no ar durante o despejo do entulho e ao longo do tempo através da ação do vento.

Percebe-se que na Figura 36, as doenças aparecem como o problema mais citado causado por RCD e na Figura 37, as doenças aparecem como o maior impacto causado na comunidade pelo descarte de RCD.

Ainda com o objetivo de verificar as implicações da deposição de entulho, analisou-se a relação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho e o aumento do número de roedores, insetos e animais peçonhentos, como pode ser visto na Tabela 4.

**Tabela 4-** Relação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho e o aumento de roedores, insetos e animais peçonhentos

Existência de lixo domiciliar decorrente do entulho	Aumento do número de roedores, insetos e animais peçonhentos		Total
	Sim	Não	
Sim	85	5	90
Não	9	0	9
Não sabe responder	0	1	1
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com o coeficiente de contingência pode-se concluir que não há associação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho com o aumento do número de roedores, insetos e animais peçonhentos, a um nível de significância de 5%, uma vez que o p-valor calculado foi de 0,468.

Das 90 pessoas que acham que a existência de entulho atraíram a deposição de lixo domiciliar, 85 pessoas, ou seja, 94% acreditam que houve aumento do número de roedores, insetos e animais peçonhentos. No entanto, 100% das pessoas que não concordaram que exista lixo domiciliar decorrente do entulho também perceberam o aumento no número de roedores, mostrando que não há associação entre as duas variáveis.

Apesar do resultado, o descarte de lixo domiciliar junto a RCD é um fato facilmente observado. Sabe-se também que a presença dos restos de comida presentes no lixo domiciliar atrai animais como ratos, baratas, insetos, dentre outros, e a forma como o lixo é acondicionado, bem como a frequência da coleta são determinantes para evitar a incidência desses animais.

A Tabela 5 testa a relação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho com o aumento do número de casos de doenças nas áreas pesquisadas.

**Tabela 5-** Relação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho com o aumento de casos de doenças

Existência de lixo domiciliar decorrente do entulho	Aumento do número de casos de doenças			Total
	Sim	Não	Não sabe responder	
Sim	80	9	1	90
Não	6	3	0	9
Não sabe responder	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Fonte: dados da pesquisa



Segundo o coeficiente de contingência, cujo p-valor foi de 0,043, conclui-se que há associação entre a existência de lixo domiciliar decorrente do entulho com o aumento do número de casos de doenças a um nível de significância de 5%. Sabe-se que o lixo domiciliar é responsável pelo aparecimento de animais que transmitem doenças, dessa forma pode-se supor que o aparecimento desses animais implique incidência de determinadas doenças junto à população próxima das áreas de descarte de RCD.

#### 4.4 Percepção da população quanto aos problemas ambientais causados pela deposição do entulho e o interesse por questões ambientais

A seguir são apresentados alguns testes nas tabelas 6, 7, 8, 9 e 10 que revelam a percepção dos entrevistados em relação à existência de problemas ambientais causados pela deposição de entulho segundo as variáveis sexo, escolaridade, renda e residir no bairro, respectivamente.

**Tabela 6-** Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo o sexo (%)

O bairro apresenta problemas devido à deposição de entulhos	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
Sim	92,3	91,9	<b>92,0</b>
Não	7,7	5,4	<b>6,0</b>
Não sabe responder	0	2,7	<b>2,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

A opinião sobre a existência de problemas no bairro devido à deposição de entulho não está associada ao sexo, a um nível de significância de 5%. Essa conclusão baseia-se no valor do coeficiente de contingência, cujo p-valor é igual a 0,697, conforme Tabela 06.

Embora 74% dos entrevistados tenha sido do sexo feminino, constatou-se que ambos os sexos percebem que o bairro onde residem apresenta problemas devido às deposições de entulho.

**Tabela 7-** Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo a escolaridade (%)

O bairro apresenta problemas devido à deposição de entulhos	Escolaridade						Total
	Ens. fund. incompl.	Ens. fund. compl.	Ens. médio incompl.	Ens. médio compl.	Ens. sup. Compl.	Não se aplica	
Sim	90,3	86,7	91,7	100,0	100,0	100,0	<b>92,0</b>
Não	6,5	13,3	0	0	0	0	<b>6,0</b>
Não sabe responder	3,2	0	8,3	0	0	0	<b>2,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

A opinião dos entrevistados sobre a existência de problemas no bairro devido à deposição de entulho não está associada à escolaridade, a um nível de significância de 5%, como mostra a Tabela 7. Essa conclusão está fundamentada no valor do coeficiente de contingência, cujo p-valor associado foi de 0,391.

Embora o nível de escolaridade, muitas vezes seja uma limitação para a percepção de determinados fatos e sabendo-se que os entrevistados apresentam poucos anos de estudo, se poderia supor que a conclusão do teste fosse diferente. Entretanto, por tratar-se de um problema vivenciado diariamente pela população, que traz graves prejuízos e incômodos, não há como escapar à sua percepção.

**Tabela 8-** Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo a renda mensal (%)

O bairro apresenta problemas devido à deposição de entulhos	Renda mensal					Total
	Até 1 S. M.	De 2 a 3 S. M.	6 ou mais S. M.	Outro	N. R.	
Sim	94,4	95,2	100,0	100,0	82,6	<b>92,0</b>
Não	5,6	0	0	0	13,0	<b>6,0</b>
Não sabe responder	0	4,8	0	0	4,3	<b>2,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com a Tabela 8, a opinião dos entrevistados sobre a existência de problemas no bairro devido à deposição de entulho não está associada à renda mensal, a um nível de significância de 5%. Essa conclusão apóia-se no resultado do coeficiente de contingência, no qual p-valor é igual a 0,459.

Entre os entrevistados, não há grande variação da renda mensal. Dessa forma, era esperado que não houvesse relação entre essas duas variáveis.

**Tabela 9-** Percepção dos entrevistados quanto à existência de problemas ambientais no bairro devido à deposição de entulho, segundo residir no local (%)

O bairro apresenta problemas devido à deposição de entulhos	Residência		Total
	Residente	Outra	
Sim	91,8	100,0	<b>92,0</b>
Não	6,1	0	<b>6,0</b>
Não sabe responder	2,0	0	<b>2,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com o coeficiente de contingência calculado, cujo p-valor foi 0,715, a opinião sobre a existência de problemas no bairro devido à deposição de entulho não está associada com o fato de residir ou não no bairro, a um nível de significância de 5%, conforme a Tabela 9. Esse resultado já era esperado, pois as implicações causadas por RCD são conhecidas e visíveis por grande parte dos moradores do município, uma vez que se trata de um problema que não afeta somente a população local, mas a cidade como um todo.

As questões ambientais têm sido um tema amplamente discutido e divulgado pela mídia, e a partir daí, tornou-se um assunto que tem despertado o interesse de pessoas de todas as idades e diferentes níveis sociais. Isso também é o que nos foi revelado a partir dos testes realizados com as respostas dos entrevistados desta pesquisa.

A relação entre o interesse por questões ambientais e as características econômicas e sociais da população está apresentada nas tabelas 10, 11, 12, 13 e 14, segundo as variáveis sexo, idade, escolaridade, renda mensal e residir no local, respectivamente.

**Tabela 10-** Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo o sexo (%)

Interesse por questões ambientais	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
0 a 2	0	2,7	<b>2,0</b>
3 a 5	3,8	12,2	<b>10,0</b>
6 a 8	26,9	31,1	<b>30,0</b>
9 a 10	69,2	54,1	<b>58,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

Segundo o coeficiente de contingência calculado, cujo p-valor foi igual a 0,406, o interesse por questões ambientais não está associado ao sexo, a um nível de significância de 5%, como pode ser observado na Tabela 10.

Quanto ao interesse por questões ambientais segundo a idade, pode-se constatar que, segundo o coeficiente de contingência, em que p-valor foi igual a 0,633, não há associação entre as variáveis, a um nível de significância de 5%, conforme apresentado na Tabela 11.

**Tabela 11-** Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo a idade (%)

Interesse por questões ambientais	Idade					Total
	15 a 17 anos	18 a 25 anos	26 a 40 anos	41 a 50 anos	Acima de 50 anos	
0 a 2	0	5,6	2,5	0	0	<b>2,0</b>
3 a 5	0	5,6	17,5	4,5	11,1	<b>10,0</b>
6 a 8	54,5	27,8	25,0	31,8	22,2	<b>30,0</b>
9 a 10	45,5	61,1	55,0	63,6	66,7	<b>58,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

O interesse por questões ambientais também não está associado à escolaridade, a um nível de significância de 5%. Essa conclusão está fundamentada no resultado do coeficiente de contingência em que p-valor foi igual a 0,900, como pode ser visto na Tabela 12.

**Tabela 12-** Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo a escolaridade (%)

Interesse por questões ambientais	Escolaridade						Total
	Ens. fund. incompleto	Ens. fund. completo	Ens. médio incompleto	Ens. médio completo	Ens. sup. completo	Não se aplica	
0 a 2	3,2	3,3	0	0	0	0	<b>2,0</b>
3 a 5	12,9	10,0	0	13,6	0	0	<b>10,0</b>
6 a 8	25,8	30,0	50,0	31,8	0	0	<b>30,0</b>
9 a 10	58,1	56,7	50,0	54,5	100,0	100,0	<b>58,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 13 apresenta o interesse por questões ambientais levando-se em consideração a renda do entrevistado. De acordo com o coeficiente de contingência calculado, cujo p-valor foi igual a 0,248, o interesse por questões ambientais não está associado à renda mensal, a um nível de significância de 5%.

**Tabela 13-** Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo a renda mensal (%)

Interesse por questões ambientais	Renda mensal					Total
	Até 1 S. M.	De 2 a 3 S. M.	6 ou mais S. M.	Outro	N. R.	
0 a 2	1,9	4,8	0	0	0	<b>2,0</b>
3 a 5	7,4	9,5	0	0	17,4	<b>10,0</b>
6 a 8	20,4	52,4	100,0	0	30,4	<b>30,0</b>
9 a 10	70,4	33,3	0	100,0	52,2	<b>58,0</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dados da pesquisa

O interesse por questões ambientais segundo residir no local está representado na Tabela 14 e demonstra que as variáveis não possuem relação, a um nível de significância de 5%. Esse dado se apóia no coeficiente de contingência em que p-valor foi igual a 0,910.

**Tabela 14-** Interesse dos entrevistados por questões ambientais, segundo residir no local (%)

Interesse por questões ambientais	Residência		Total
	Residente	Outra	
0 a 2	2.0		<b>2.0</b>
3 a 5	10.2		<b>10.0</b>
6 a 8	29.6	50.0	<b>30.0</b>
9 a 10	58.2	50.0	<b>58.0</b>
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fonte: dados da pesquisa

Resumidamente, o Quadro 1 apresenta as implicações causadas por resíduos de construção e demolição.

**Quadro 1-** Implicações causadas por RCD

<b>Socioambientais</b>	<b>Econômicas</b>
Aumento de doenças	Aumento dos custos da Secretaria de Saúde
Aumento da demanda por tratamento de saúde	Necessidade de aumentar o número de profissionais e de postos de saúde
Degradação ambiental	Desvalorização imobiliária
Melhoria das condições de moradia a partir do uso de material reciclado	Redução dos custos de uma obra através da substituição de agregados naturais por reciclados
Descarte de RCD em ruas e avenidas	Elevação dos custos de limpeza corretiva
Deposição irregular em aterros clandestinos	Aumento dos custos voltados ao combate de aterros clandestinos de RCD
Descarte em aterros sanitários junto aos resíduos domiciliares	Redução da vida útil dos aterros sanitários e dos custos de operação
Carência de áreas específicas para o descarte de RCD	Desperdícios de materiais que poderiam retornar para a cadeia da construção civil

Fonte: dados da pesquisa

#### 4.5 Gestão de RCD em Fortaleza

O município de Fortaleza encontra-se dividido em seis Secretarias Executivas Regionais (SERs), que são, dentre outras atribuições, responsáveis pela fiscalização da coleta dos resíduos de origem domiciliar, dos resíduos da construção civil, dentre outros.

A coleta sistemática de resíduos domiciliares é realizada pela ECOFOR Ambiental S/A e a limpeza corretiva da cidade, ou seja, a remoção de resíduos dispostos irregularmente na malha urbana, dentre os quais se encontra parte dos resíduos provenientes das obras de construção civil, é realizada pela Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (EMLURB).

De acordo com Lima (2006, p. 32), são gerados cerca de 96.000 m<sup>3</sup>/ano de RCD e destes somente 5%, em média, são recebidos pela Usina de Reciclagem de Fortaleza e transformados em agregados reciclados.

Dados do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil da SEMAM mostram que somente nos meses de janeiro a setembro de 2008, como mostra a Tabela 15, foi gerado um total de 80.044 m<sup>3</sup> de resíduos classe A e 231.406 m<sup>3</sup> de resíduos provenientes de escavações. Esses valores dão uma média de 8.897 m<sup>3</sup> mensais de resíduos classe A e 25.712 m<sup>3</sup> mensais de resíduos gerados através de escavações. Isso nos leva a crer que os valores atuais estão bem superiores ao valor de geração de

RCD estimado em 2006, sobretudo pelo fato de estarmos considerando apenas resíduo Classe A e de escavação e fazendo referência apenas aos dados oficiais, que, infelizmente, não revelam a realidade. É evidente a quantidade de RCD gerada no município e que não entra nos dados oficiais, pois a cada dia cresce a quantidade de entulho descartada irregularmente pelas ruas da cidade e em aterros clandestinos.

**Tabela 15-** Produção de resíduo classe A e de escavação, de janeiro a setembro de 2008

Mês	Área (m <sup>2</sup> )	Resíduo Classe A (m <sup>3</sup> )	Resíduo de Escavação (m <sup>3</sup> )
Janeiro	118.097	3.018	4.976
Fevereiro	68.773	1.075	12.165
Março	74.933	8.073	8.917
Abril	70.257	7.090	22.065
Maio	201.037	12.598	96.893
Junho	179.642	9.953	21.922
Julho	33.675	9.220	6.077
Agosto	36.301	1.659	1.770
Setembro	173.000	27.358	56.621
<b>Total</b>	<b>955.715</b>	<b>80.044</b>	<b>231.406</b>

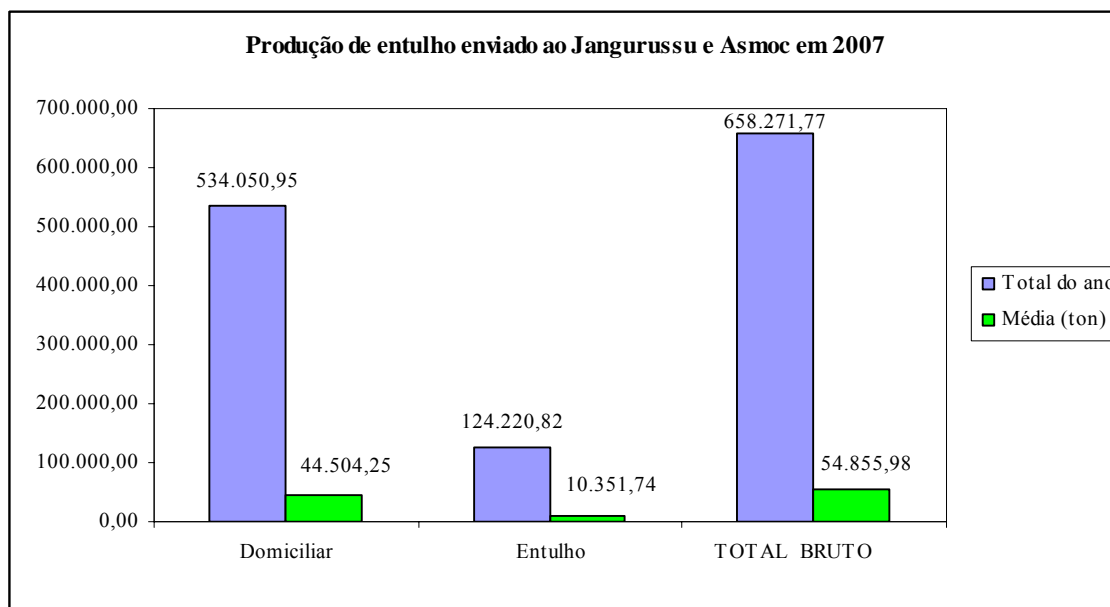
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEMAM, 2008

A gestão e o gerenciamento de RCD em Fortaleza é algo recente, embora a capital cearense se caracterize por um grande centro urbano que produz rápidas transformações. Entretanto, algumas ações já despontam como alternativas de controle e regulação dos resíduos gerados pela construção civil.

Dentre os diversos atores envolvidos na gestão de RCD em Fortaleza destacamos o papel da Semam, através do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; da Terraplana, aterro de RCD licenciado; da USIFORT, Usina particular de reciclagem de RCD; EMLURB e Sinduscon-Ce. Porém, para o efetivo desenvolvimento dessa atividade de gestão é indispensável o compromisso de todos os sujeitos envolvidos na indústria da construção civil, sobretudo os geradores, transportadores, destinatário final e os órgãos fiscalizadores. Esse compromisso, no entanto, não deve restringir-se às exigências do órgão ambiental municipal. É preciso que, principalmente os geradores de RCD, compreendam a necessidade de atender aos objetivos do desenvolvimento sustentável. Para isso, busquem alternativas viáveis de preservação dos recursos naturais e manutenção do crescimento econômico sem se esquecer do homem como agente principal do desenvolvimento tanto no aspecto ativo,

na medida em que impulsiona o crescimento, quanto no aspecto passivo, enquanto cidadão sujeito aos impactos de uma sociedade desorganizada.

A Figura 39 mostra a produção de entulho e o lixo domiciliar enviado ao lixão do Jangurussu e ao aterro sanitário localizado em Caucaia no ano de 2007.



**Figura 39-** Produção de entulho e lixo domiciliar enviado ao Jangurussu e Asmoc em 2007

Percebe-se que, embora o aterro sanitário de Caucaia não seja um lugar desejável ao descarte de RCD, visto que contribui para a redução de sua vida útil, há uma grande quantidade a ele destinada. A maioria desse entulho é proveniente da ação corretiva realizada pelo município.

#### 4.5.1 A Semam

A Semam foi criada em 26 de dezembro de 2001 e tem por finalidade promover e executar a política municipal de meio ambiente, bem como implementar o controle urbano para o racional desenvolvimento do município, responsabilizando-se pelo planejamento e articulação intersetorial com as demais secretarias municipais<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Disponível em <http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br>



Entretanto, sabe-se que a promoção e a execução de políticas ambientais não é uma tarefa fácil, já que se opõe a interesses diversos, sobretudo os econômicos. Devem-se considerar ainda as deficiências em termos de infra-estrutura e a carência de uma equipe com pessoal suficiente para abranger um município de 336 km<sup>2</sup> com seus inúmeros problemas urbanos e ambientais, típicos de uma metrópole que ainda não exauriu seu potencial de crescimento e desenvolvimento.

A preocupação com a gestão de RCD só surgiu no final de 2004, a partir de algumas observações e interrogações sobre determinadas situações que ocorriam no município e que chamaram a atenção da célula de controle e monitoramento ambiental da Semam.

Devido ao acelerado crescimento urbano de Fortaleza através do crescente número de novas construções era visível o número de contêineres de coleta e transporte de RCD espalhados pela cidade. No entanto, não se tinha conhecimento da destinação final desse material.

O aterramento de lagoas em Fortaleza com a subtração da cobertura vegetal e das matas ciliares, as freqüentes invasões e ocupações desordenadas, com habitações inadequadas que geravam áreas de risco e criavam um ambiente insalubre e violento foi outro aspecto que contribuiu para o despertar ambiental no tocante aos impactos causados pelos resíduos de construção no município.

No início de 2005, a equipe de engenheiros e técnicos da célula de controle ambiental da Semam passou a investigar quais eram os sujeitos envolvidos em toda a cadeia produtiva da construção civil. Após identificados, optou-se inicialmente por realizar um trabalho de conscientização e sensibilização com os transportadores de contêineres .

Nos meses de fevereiro a abril de 2005 foram realizadas pela Semam algumas palestras e reuniões para planejar e executar uma política específica voltada para o setor da construção civil nas quais estiveram presentes os representantes das empresas transportadoras de contêineres, um representante do Sindicato dos Construtores de Fortaleza, um representante do Serviço Nacional da Indústria (SENAI) e o representante da USIFORT. Posteriormente foram realizadas reuniões com membros do ministério público a fim discutir o aspecto legal das decisões que seriam implementadas.

Como resultado do trabalho integrado realizado pela Semam com membros da sociedade civil, da administração municipal e do ministério público obteve-se um

conjunto de diretrizes e princípios que orientariam a elaboração de um projeto de gerenciamento de resíduos de construção e demolição. Objetivando simplificar o processo de elaboração do projeto de gerenciamento de RCD, foi criado um formulário com a síntese de todos os dados necessários para realizar um cadastramento dos transportadores de RCD.

A partir do mês de maio de 2005, a Semam passou a exigir dos grandes construtores, ou seja, dos grandes geradores de RCD, a elaboração do projeto de gerenciamento de RCD. No entanto, essa exigência nem sempre era atendida. Porém, a partir de 2006, a liberação do alvará de construção passou a ser condicionada à entrega do projeto de gerenciamento de RCD.

Para efeito de exigência da elaboração do projeto de gerenciamento, foram considerados grandes geradores as edificações superiores a 500m<sup>2</sup> de área construída.

Infelizmente, apesar dos esforços de alguns membros da administração no sentido de normatizar e organizar a gestão de RCD em Fortaleza, ainda há resistências culturais e incompatibilidades dentro do próprio órgão ambiental que comprometem o desenvolvimento do processo e tornam a defesa e proteção do meio ambiente uma atividade árida e conflituosa.

Uma das deficiências observadas na execução da política ambiental do município de Fortaleza é a falta de entrosamento entre os setores de licenciamento, controle e fiscalização ambiental. Uma das incoerências observadas é o fato da atividade de construção civil não ser licenciada ambientalmente, embora seja evidente a quantidade de impactos ambientais que uma obra causa; ser a construção civil o maior gerador de resíduos de toda a sociedade e a atividade que mais utiliza recursos naturais como matéria-prima.

[...]I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

[...]Considerando a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente [...]Art. 2º- A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação

ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º- Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.

§ 2º – Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade. (BRASIL, 1997).

A Resolução CONAMA 237/97, que dispõe sobre o licenciamento ambiental é clara quanto à necessidade de licenciar empreendimentos ou atividades que causem degradação ambiental ou qualquer tipo de poluição, como é o caso das atividades construtivas. Infelizmente, o município de Fortaleza não adota esse procedimento, dificultando assim o processo de monitoramento e fiscalização da gestão dos RCDs gerados no município.

#### 4.5.2 Legislação

O Município de Fortaleza possui uma legislação própria que trata dos resíduos sólidos e, dentre eles, o resíduo da construção civil. Entretanto, ainda são necessárias algumas medidas para adequar essas normas à legislação vigente no país, regulamentada pela Resolução CONAMA nº 307/02.

Para disciplinar a gestão dos resíduos sólidos, Fortaleza baseia-se na legislação apresentada na Tabela 16 e apresentada integralmente nos Anexos A - G.

**Tabela 16**– Legislação utilizada em Fortaleza para disciplinar a gestão de RCD

DISPOSITIVO LEGAL	ANO	APLICAÇÃO
Lei Municipal 8.408	1999	Estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade.
Lei Estadual 13.103	2001	Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.
Resolução CONAMA 307	2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA 348	2004	Inclui o amianto na classe de resíduos perigosos.
Decreto Municipal 10.696	2000	Regulamenta a Lei 8.408.
Decreto Municipal 11.260	2002	Modifica a redação do Decreto nº 10.696, que regulamentou a Lei nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências.
Decreto Municipal 11.633	2004	Altera dispositivos do Decreto Municipal 10.696
Decreto Municipal 11.646	2004	Altera dispositivos do Decreto Municipal 10.696

Fonte: elaboração própria a partir de dados colhidos na SEMAM

Dentre as leis acima citadas podem-se destacar os seguintes artigos:

- Decreto municipal nº 11.633, de 18 de maio de 2004, que altera dispositivos do Decreto municipal nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências, entre as quais se destacam:

- Art. 1º - O Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, fica acrescido dos seguintes artigos e parágrafos:

- “Art. 1A - Fica a cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM) a análise e a emissão de termo de aprovação de todos os Planos de Gerenciamento de Resíduos do Município de Fortaleza.”

- “Art. 12A - No caso de transporte de resíduos inertes e vegetais, fica o transportador obrigado a dispor, permanentemente, de local adequado, devidamente licenciado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), como condição indispensável para obtenção do Certificado de Credenciamento junto à Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (EMLURB).

- “§ 1º - A licença emitida pela SEMAM indicará o prazo de duração e saturação do local utilizado.”

- “§ 2º - Para a emissão da licença faz-se necessário declaração expressa do proprietário do local, anuindo com o exercício da atividade e autorizando o transportador a depositar os resíduos naquele espaço.”

- “§ 3º - Uma vez saturado o local indicado, suspende o credenciamento da transportadora até a indicação e aprovação de nova área.”

- “Art. 12B - As Secretarias Executivas Regionais poderão, através de ato de seus Secretários, disponibilizar terrenos públicos para destinação final de resíduos inertes e vegetais, previamente licenciados pela SEMAM, nos moldes do art. 20, 21-A, alíneas “a”, “e”, itens 1, 2, 4, 5, 6 e “g”.”

- Parágrafo Único – “A Secretaria Executiva Regional emitirá, para cada transportador interessado, autorização expressa para utilização desse espaço, a qual valerá como documento para obtenção do Certificado de Credenciamento.”

- Decreto municipal nº 11.646, de 31 de maio de 2004, que altera dispositivos do Decreto municipal nº 10.696 de 02 de fevereiro de 2.000 e dá outras providências, entre as quais se destacam:

- Os produtores de resíduos vegetais, inertes e de natureza séptica se obrigam a apresentar Plano de Gerenciamento de seus resíduos à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), a quem competirá a análise de todos os Planos de Gerenciamento de Resíduos do Município de Fortaleza, competindo-lhe ainda a emissão do respectivo Termo de Aprovação.

- As empresas credenciadas deverão encaminhar mensalmente, até o dia 10(dez) de cada mês, relação atualizada de clientes onde conste o nome completo ou a razão social, número de inscrição do CPF, endereço completo, data de início da prestação de serviço, forma de acondicionamento, tipo e classificação do resíduo, conforme Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), frequência de coleta, quantidade coletada.

O primeiro dispositivo legal que surgiu para disciplinar sobre a responsabilidade pela geração de grandes quantidades de resíduos em Fortaleza foi a Lei nº 8.408 de 24 de dezembro de 1999. Para efeito da lei é considerado grande gerador o produtor de resíduos sólidos cujo peso específico seja maior que 500 kg (quinhentos quilogramas) por m<sup>3</sup> (metro cúbico), ou cuja quantidade produzida exceda o volume de 100 l (cem litros) ou 50 kg (cinquenta quilogramas) por dia e que seja proveniente de estabelecimentos domiciliares públicos, comerciais, industriais e de serviços. Além disso, a lei responsabiliza os geradores pelos serviços de acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como os custos envolvidos nesse processo. (Lei 8.408, art. 1º, 1999). O artigo 5º da mesma lei exige plano de gerenciamento dos serviços de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos. Neste contexto, o artigo 6º da referida lei traz a seguinte redação:

[...] **Art. 6º** - Para efeito desta lei, consideram-se:

[...] **III** – resíduos sólidos especiais são os resíduos que, por sua composição qualitativa e/ou quantitativa, requeiram cuidados especiais em pelo menos uma das fases a que são submetidos, no acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e disposição final, assim classificados:

[...] **f)** resíduos sólidos provenientes de escavações, terraplanagem em geral, construções e/ou demolições.

Para evitar deposições irregulares e conseqüentes impactos ao meio ambiente a Lei 8.408/99 criou um documento chamado Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), no qual devem constar a identificação do transportador, as

características e quantificação dos resíduos transportados, a origem e destino dos resíduos. Esse documento deve ser expedido pelo transportador na ocasião do transporte dos resíduos.

O Decreto Municipal nº 10.696, de 02 de fevereiro do ano 2000, dentre outras atribuições, foi criado para regulamentar a execução dos serviços de que trata a Lei Municipal nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e trata dos seguintes aspectos: plano de gerenciamento de resíduos, acondicionamento de resíduos, armazenamento de resíduos, habilitação das empresas e transportadoras de resíduos, habilitação dos veículos e equipamentos, transporte de resíduos e tratamento da destinação final dos resíduos sólidos.

A Lei Estadual nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001, que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos, antecipou-se à Resolução CONAMA 307/02 em relação a adoção de princípios e objetivos baseados na prevenção da geração de resíduos, além de atribuir aos geradores a responsabilidade pelo transporte, tratamento e destinação final dos resíduos da construção civil. Segundo a Lei Estadual nº 13.103 os entulhos da construção civil são classificados como resíduo de origem urbana. (LEI 13.103, seção I, capítulo I, artigo 3º, inciso I, item a). O capítulo V dessa lei, seção II, trata especificamente dos resíduos da construção civil e seus artigos 29º e 30º falam sobre a responsabilidade dos geradores quanto à elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos da construção civil. Como complemento, o artigo 31º fala da necessidade de gerenciar os resíduos da construção civil de modo a atender os requisitos de proteção, preservação e economia dos recursos naturais, segurança do trabalhador e da saúde pública.

A Resolução CONAMA nº 307/02 constitui um avanço na legislação brasileira no tocante aos resíduos da construção civil, pois estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos de forma a disciplinar as ações necessárias, como um mecanismo capaz de minimizar os impactos ambientais. Nesse contexto, prioriza a não geração de resíduos e estimula a reciclagem. Além disso, define a responsabilidade pelo controle e manejo do RCC ao grande gerador e dispõe sobre a responsabilidade das prefeituras em apoiar o pequeno gerador, o maior responsável por deposições irregulares.

O Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257, promulgada em 10/6/2001, determina novas e importantes diretrizes para o desenvolvimento sustentado dos

aglomerados urbanos no País. Ele prevê a necessidade de proteção e preservação do meio ambiente natural e construído, com uma justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes da urbanização, exigindo que os municípios adotem políticas setoriais articuladas e sintonizadas com o seu Plano Diretor. Uma dessas políticas setoriais que pode ser destacada é a que trata da gestão dos resíduos sólidos. (LIMA, 2006, p. 15).

O município de Fortaleza já dispõe de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição, obtido através de um convênio celebrado entre a Associação Cearense de Estudos e Pesquisas (ACEP) e a Agência Reguladora de Fortaleza (ARFOR). O referido plano foi elaborado após a realização de estudos técnicos que deram origem a um diagnóstico em que foi possível identificar as principais regiões de maior geração de resíduos, avaliar o conhecimento disponível sobre cada uma e analisar o seu potencial de aproveitamento na construção civil. Segundo o *Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição do Município de Fortaleza – Ce* (2006, p. 10), o aproveitamento é uma atividade fundamental para o desenvolvimento de ações de gestão ou de pesquisa visando à reciclagem ou aproveitamento de resíduos na produção de materiais de construção.

#### **4.6 Vantagens econômicas advindas do uso de agregados reciclados**

##### **4.6.1 Usina de asfalto de Fortaleza**

Fortaleza conta com uma usina de asfalto que é responsável pela produção de massa asfáltica e recuperação do asfalto da cidade. A massa asfáltica, utilizada nas operações “tapa-buracos”, é uma mistura que envolve pó de pedra, brita, CAP 50/60 e emulsão. O pó-de-pedra e a brita utilizada pela usina de asfalto de Fortaleza são de origem natural. A substituição dos referidos agregados naturais por agregados reciclados, possivelmente produziria uma relevante queda nos custos de produção da massa asfáltica.

A produção de massa asfáltica pela usina de asfalto de Fortaleza chegou a 100.210 toneladas no ano de 2007. A Tabela 17, a seguir, mostra a produção mensal de massa asfáltica em 2007.

**Tabela 17-** Produção de massa asfáltica mensal – ANO 2007

Mês	Quantidade (toneladas)
Janeiro	11.580
Fevereiro	5.040
Março	9.410
Abril	5.270
Maió	6.980
Junho	4.630
Julho	10.610
Agosto	9.740
Setembro	8.520
Outubro	8.990
Novembro	11.100
Dezembro	8.340
<b>TOTAL</b>	<b>100.210</b>

Fonte: Usina de Asfalto de Fortaleza, 2008

O custo anual do ano de 2007, para a produção de 100.210 toneladas de massa asfáltica, pode ser observado na Tabela 18.

**Tabela 18-** Custo por produto usado em 2007 para produção de massa asfáltica

Item	Discriminação	Quantidade	Preço	Custo (R\$)
1	Pó de pedra (m³)	53.095,36	25,48	1.352.869,77
2	Brita (m³)	9.634,90	39,96	385.010,60
3	CAP 50/60 t	8.267,33	1.051,50	8.693.097,50
4	Emulsão t	450,95	724,76	326.830,52
<b>TOTAL</b>				<b>10.757.808,39</b>

Fonte: Usina de Asfalto de Fortaleza, 2008

Percebe-se que é um custo elevado, mas acredita-se que há grandes possibilidades de redução através da substituição do agregado natural pelo agregado reciclado.

Tendo em vista que o município produz um grande volume de RCD, a prefeitura poderia implantar usinas de reciclagem e aproveitar o potencial de geração de entulho que o município possui. Essa medida traria uma redução nos custos com a



compra de agregados naturais, além de caracterizar uma política socialmente responsável, na medida em que protege o meio ambiente e a sociedade, além de gerar emprego.

A seguir, apresentaremos a Usina de Reciclagem de Fortaleza (USIFORT) e faremos uma comparação dos custos obtidos pela Usina de Asfalto de Fortaleza, com o uso do agregado natural e, posteriormente, substituindo-o pelo agregado reciclado que é comercializado pela USIFORT.

#### **4.6.2 USIFORT**

A Usina de Reciclagem de Fortaleza (USIFORT) funciona numa área de 33.377,66 m<sup>2</sup> e está localizada na BR 116, km 06, n° 2.199, quase em frente ao prédio da Polícia Rodoviária Federal. A USIFORT obteve sua licença de instalação junto à SEMAM em novembro de 2003, após a apresentação do Relatório e Plano de Controle Ambiental. A liberação da licença de instalação se deu após a análise dos documentos apresentados, predominando a avaliação dos 55 impactos ambientais identificados pelo “check list” do Relatório e Plano de Controle Ambiental.

Atualmente, a Usifort já possui licença de operação expedida pela Semam.

As informações relatadas a seguir foram obtidas diretamente na USIFORT. Os índices de economia de material, de custos e de desempenho dos materiais não têm comprovação científica, devendo, portanto, ser tomados com cautela.

De acordo com informações colhidas na própria usina, a Usifort recebe mensalmente em torno de 5.000 toneladas de entulho e 15.000 toneladas de material de escavação que são transformados em agregados reciclados e reutilizados pela indústria da construção civil. A empresa também recebe postes que foram substituídos, dos quais são reaproveitados o ferro da estrutura de concreto, além do próprio concreto. Nesse processo de reciclagem é produzido areia, brita de diferentes granulometrias, pó-de-pedra e tijolo.

O entulho recebido pela USIFORT é exclusivamente do tipo classe A (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto, dentre outros). Os transportadores não pagam a usina pelo recebimento desse material; entretanto, a USIFORT exige que o entulho venha devidamente segregado. Essa exigência encontra

respaldo legal na Resolução CONAMA n° 307, inciso II. O artigo 9° da Resolução CONAMA n° 307 define as etapas que os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar, dentre as quais se encontra a triagem que deve ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, conforme o inciso II. Entretanto, ainda é uma tarefa muito difícil para os geradores que vêm de uma cultura voltada para o desperdício e para as deposições clandestinas, assumir essa nova postura baseada na redução de perdas e na responsabilidade de caracterizar, segregar, acondicionar, transportar e destinar adequadamente o resíduo gerado no processo construtivo. Essa é uma das razões que fazem com que a USIFORT mantenha contrato com apenas seis empresas responsáveis por transportar resíduos de construção e demolição.

Embora a USIFORT exija que o entulho venha segregado, muitas vezes, após o descarregamento do material, observa-se a presença de garrafas plásticas, tampinhas, embalagens plásticas, dentre outros. Nesse caso, é cobrado o valor de R\$ 2,00 (dois reais) por m<sup>3</sup> de entulho.

Em parceria com a Prefeitura de Fortaleza, através da Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza (HABITAFOR), a Usina de Reciclagem de Fortaleza construiu, no ano de 2006, o conjunto habitacional Anita Garibaldi (Figura 39), na área da Secretaria Executiva Regional I (Grande Barra do Ceará), numa área de 725 m<sup>2</sup>, composto por vinte casas do tipo duplex, dotados de sala, dois quartos, cozinha, banheiro e lavanderia, cada uma com 47 m<sup>2</sup> de área, como pode-se ver na Figura 40. Na construção foi utilizado alvenaria, tijolo reciclado, também chamado de tijolo ecológico, e material de escavação de obras.



**Figura 40** – Conjunto Anita Garibaldi  
Fonte: USIFORT

A USIFORT foi responsável pela obra desde o fornecimento do material até o processo de construção.

O tijolo utilizado pela USIFORT na construção do conjunto Anita Garibaldi foi produzido pela usina a um custo financeiro menor já que ele funciona dispensando o uso de argamassa para assentar um tijolo sobre outro, mas utilizando rejuntamento isolante. Possui ainda dois furos que possibilitam a passagem de tubos, canos e cabos para as redes hidráulicas e elétricas. Evita-se, assim, que as paredes sejam quebradas, acarretando uma economia de até 50% no assentamento. Figuras 41 e 42.



**Figura 41-** Aplicação do tijolo ecológico I  
Fonte: USIFORT



**Figura 42-** Aplicação do tijolo ecológico II  
Fonte: USIFORT

Outra vantagem sobre os tijolos convencionais é que o tijolo ecológico dispensa reboco para aplicação de pintura ou assentamento de azulejos, pois são feitos diretamente sobre ele. Como resultante temos uma redução dos custos com mão-de-obra, materiais e um ganho no tempo de construção da obra. Outro aspecto relevante no uso de agregados reciclados, segundo o responsável pela USIFORT, é a não geração de resíduos. Segundo ele, com a utilização desse tijolo não há desperdício, diferentemente do que acontece nas obras convencionais nas quais o desperdício figura em torno de 30%, ou seja, 30% do material utilizado numa obra se transforma em entulho e é levado aos aterros sanitários ou descartado em locais inadequados. No entanto, essas informações não têm comprovação científica. Outro aspecto a ser considerado é a fabricação do tijolo convencional, também conhecido como cerâmico, que consome barro virgem para a moldagem e lenha para a queima, contribuindo para a poluição do meio ambiente e a degradação de terrenos. Entretanto, vale ressaltar que o tijolo ecológico também consome grande quantidade de cimento em sua fabricação, causando emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

De acordo com Marcos Kaiser, responsável pela Usina de Reciclagem de Fortaleza, a utilização do agregado reciclado na construção civil reduz os custos da obra em torno de vinte a trinta por cento se comparado com o uso de agregados naturais. Entretanto, essa redução só pode ser garantida se for comprovada cientificamente. Deve-se considerar também o ganho ambiental envolvido nesse processo, através da redução da extração de matéria-prima e manutenção dos estoques de recursos naturais, proteção da biodiversidade por meio da diminuição de áreas degradadas pela mineração, uso sustentável dos recursos naturais e a preservação ambiental de modo a garantir o equilíbrio dos ecossistemas. Dessa forma, atende-se ao princípio da sustentabilidade que prevê o respeito às futuras gerações por meio do uso racional dos recursos naturais a fim de possibilitar que as mesmas também possam satisfazer as suas necessidades.

Cada casa do conjunto Anita Garibaldi custou R\$ 17.500,00 (dezesete mil e quinhentos reais) e o valor total da obra foi de R\$ 386.186,00 (trezentos e oitenta e seis mil e cento e oitenta e seis reais).

A Tabela 19 mostra o preço dos agregados reciclados vendidos pela USIFORT.

**Tabela 19-** Preços dos agregados reciclados comercializados pela USIFORT

Discriminação	Preço
Brita (m <sup>3</sup> )	R\$ 25,00
Brita corrida (m <sup>3</sup> )	R\$ 25,00
Pó de pedra (m <sup>3</sup> )	R\$ 20,00
Multmistura (m <sup>3</sup> )	R\$ 25,00
Areia de escavação (m <sup>3</sup> )	R\$ 15,00
Tijolo (milheiro)	R\$ 650,00

Fonte: Elaboração própria com base em dados colhidos na USIFORT, 2008

Percebe-se que o preço do agregado reciclado comercializado pela USIFORT, em 2008, é inferior ao preço do agregado natural comprado pela Usina de Asfalto de Fortaleza em 2007. (Tabela 18). Mostra-se, na Tabela 20, quanto seria economizado se na massa asfáltica se utilizasse brita e pó de pedra reciclado, considerando-se que há o mesmo consumo de ligante, ao preço comercializado em Fortaleza.

**Tabela 20-** Custo para produção de massa asfáltica usando agregado reciclado.

Item	Discriminação	Quantidade	Preço	Custo (R\$)
1	Pó de pedra (m <sup>3</sup> )	53.095,36	20,00	1.061.907,20
2	Brita (m <sup>3</sup> )	9.634,90	25,00	240.872,50
3	CAP 50/60 t	8.267,33	1.051,50	8.693.097,50
4	Emulsão t	450,95	724,76	326.830,52
<b>TOTAL</b>				<b>10.322.707,72</b>

Fonte: Usifort e Usina de Asfalto de Fortaleza, 2008.

Nota-se que o total gasto com a substituição do agregado natural pelo agregado reciclado para a produção de massa asfáltica teria causado uma economia aos cofres da prefeitura de Fortaleza de R\$ 435.100,67 (quatrocentos e trinta e cinco mil cem reais e sessenta e sete centavos). Essa economia poderia ser revertida na construção de um conjunto habitacional nos moldes do Conjunto Anita Garibaldi, com aproximadamente vinte e cinco casas populares. Esse valor representa uma economia de apenas 4%. Entretanto, deve-se levar em consideração que no mercado são encontrados agregados reciclados de até R\$ 3,00 por m<sup>3</sup>, o que resultaria num ganho muito maior. Vale ressaltar, ainda, que apresentamos um cálculo utilizando agregado natural apenas na produção de massa asfáltica e já se pôde notar uma economia relevante. Portanto, a

substituição do agregado natural pelo reciclado nas obras da Prefeitura de Fortaleza tem um grande potencial de causar grande economia aos cofres públicos. Ademais, iria garantir a manutenção e a proteção dos estoques de recursos naturais através da diminuição da extração de matéria-prima, além de evitar o desequilíbrio ambiental causado pelas atividades extrativistas.

“A coisa mais bela que o homem pode experimentar é o mistério. É essa emoção fundamental que está na raiz de toda ciência e toda arte.”  
Albert Einstein.

## 5. CONCLUSÃO

A percepção da grande geração de RCD em Fortaleza e dos graves impactos causados pela destinação inadequada dos mesmos foi uma preocupação constante no decorrer desta pesquisa. Nesse sentido, procurou-se identificar os principais agentes públicos e privados envolvidos na gestão e gerenciamento de RCD em Fortaleza, seus papéis de atuação e as implicações socioambientais e econômicas decorrentes desse modelo de gestão praticado no município, destacando suas potencialidades e limitações. A imersão nos segmentos controladores e controlados que trabalham com RCD nos permitiu conhecer algumas peculiaridades da vasta problemática que envolve o tema.

Pode-se constatar que, embora Fortaleza possua um programa de gerenciamento de resíduos da construção civil que se encontra inserido na Célula de Controle Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do município, não existem dados precisos acerca da geração e destinação de RCD. Apesar de haver um “controle”, por parte do órgão ambiental, sobre os geradores, os transportadores e as áreas de destinação licenciadas, através de fiscalizações de rotina e a exigência de relatórios mensais declarando os totais de RCD que são geridos, não há correlação entre eles, pois os dados divulgados são incoerentes. Ou seja, os relatórios enviados pelos geradores contendo a quantidade de RCD produzida deveria coincidir com o relatório emitido pelos transportadores com a quantidade de RCD transportada ao destino final, que, por sua vez, deveria emitir um relatório com a mesma quantidade de RCD recebida, fechando, assim, o ciclo. Entretanto, o que existe são apenas dados aproximados.

A falta de transparência é resultante da ocorrência de crimes ambientais cometidos por elos da cadeia da construção civil, sobretudo geradores e transportadores. Referidos crimes são principalmente caracterizados pelo descarte de RCD em áreas de preservação ambiental, em terrenos baldios, em recursos hídricos e em aterros clandestinos e normalmente ocorrem em horários noturnos, de pouca movimentação,

com o intuito de driblar a fiscalização. Coibir essas práticas não é uma tarefa fácil para um município de 2.458.545 habitantes que conta com um setor responsável pela gestão e controle de RCD com várias limitações de recursos materiais e humanos. Atualmente, esse setor conta com apenas três técnicos para realizar os trabalhos internos e de fiscalização, e uma estagiária; falta ainda veículo disponível diariamente para as fiscalizações.

O pequeno gerador de RCD também causa bastante preocupação, pois não há, praticamente, nenhum controle sobre ele. Além disso, ainda há muita desinformação sobre o assunto, favorecendo assim, a prática de ações nocivas ao meio ambiente.

Pela análise dos questionários aplicados nesses bairros, foi possível concluir que há implicações socioambientais e econômicas advindas do descarte ilegal de RCD como mau cheiro, poluição do ar e aumento do risco de doenças que afetam diretamente a comunidade e interferem em seu bem-estar.

Constatou-se que a deposição clandestina de RCD é uma prática antiga no município e que atinge mais seriamente determinados pontos da cidade, como foi observado nos bairros da Abreulândia e no Barroso I. O descarte ilegal de RCD é comumente praticado em áreas próximas a recursos hídricos e em terrenos que foram degradados por atividades de mineração.

A deposição de entulho próxima aos recursos hídricos é responsável pelo assoreamento do curso d'água, o estreitamento de suas margens e, muitas vezes, o aterramento completo do espelho d'água. Essas áreas, consideradas de risco, geralmente são ocupadas por pessoas de baixa renda para a construção de casas e casebres sem nenhum ordenamento.

O descarte ilegal de RCD visando a recuperação de áreas mineradas é outro hábito presente no município e que causa sérias implicações socioambientais e econômicas. Por se tratar de uma prática clandestina, é feita sem acompanhamento do órgão ambiental e sem controle algum. Dessa forma, nesses terrenos são descartados RCD de diferentes classes, atraindo também a deposição de lixo domiciliar, que, por sua vez, devido à presença de matéria orgânica, propicia o aumento do número de roedores, insetos e animais peçonhentos. O aumento desses animais aumenta a ocorrência de casos de doenças nas pessoas que residem nas proximidades dessas áreas que são utilizadas como aterros clandestinos de RCD. Conseqüentemente, a busca por tratamento médico em hospitais públicos tende a aumentar, já que se trata de uma população de baixa renda, produzindo superlotação nos hospitais e postos de saúde do



município. Certamente, o aumento da demanda de pacientes exigirá a contratação de um maior número de profissionais de saúde, aumentando, assim, os custos da Secretaria de Saúde do Município.

Quanto aos aspectos econômicos, verificou-se que o uso do agregado reciclado em substituição ao agregado natural, nos casos que é possível a troca, pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, tem potencial para diminuir os custos relacionados com a gestão corretiva e com a construção de infra-estrutura.

Observou-se que a legislação utilizada pelo município é suficiente, segundo especialistas, entretanto, assim como na realidade brasileira, não é devidamente aplicada, em virtude dos motivos já mencionados.

Constatou-se que o município já elaborou seu Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, chamado de *Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição do Município de Fortaleza*, conforme determina o artigo 5º da Resolução CONAMA N° 307, que tem por objetivo solucionar os problemas causados pelos pequenos geradores e disciplinar a ação dos agentes envolvidos com os grandes volumes de RCD. Entretanto, ainda não houve a implementação desse plano, que prevê a criação de seis pólos de recebimento distribuídos nas secretarias regionais com a implantação de pontos de recebimento de pequenos volumes de RCD e pneumáticos, denominados de ECOPONTOS (Ponto Ecológico de Pequenos Volumes). O plano prevê ainda a necessidade de implantação de três usinas de reciclagem de entulhos, com capacidade de processamento de 150 toneladas por hora, para atender ao contido na Resolução CONAMA 307, referente à reutilização e reciclagem desses resíduos por parte dos agentes envolvidos.

Sugere-se que o município execute o *Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição do Município de Fortaleza* e que os gestores equipem o setor de gerenciamento de resíduos da construção civil para que, efetivamente, possa existir o controle, a fiscalização e o monitoramento das ações praticadas pelos agentes envolvidos com pequenos e grandes volumes de RCD e garantir que práticas danosas ao meio ambiente e à qualidade de vida da sociedade sejam evitadas.

Finalmente, é importante ressaltar que esse estudo não se encerre aqui e que a busca de técnicas que permitam reduzir o desperdício de materiais na construção civil, bem como o desenvolvimento de tecnologias de reciclagem e aplicação de agregados reciclados sejam sugestões viáveis e relevantes para pesquisas posteriores.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. M. M.; CARLEIAL, A. N. O processo de metropolização em Fortaleza: uma interpretação pela migração. **Revista Electrónica de Geografía y Ciências Sociales**. Universidad de Barcelona, nº 94 (73), ago. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004, 71 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004, 12 p.

AGÊNCIA BRASIL. Pesquisa da FGV indica que salário aumenta em média 15% a cada ano de estudo. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, negócios, 10 out. 2008.

ANGULO, S. C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. 2000. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

\_\_\_\_\_. **Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento de concretos**. 2005. 149 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ANGULO, S. C. et al. Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados separados por líquidos densos. In: **I Conferência latino-americana de construção sustentável, X Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído**. São Paulo, 2004.

ANGULO, S. C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V. M. Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil. In: **Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil**, 2001, Anais. São Paulo: IBRACON, p. 43-56.

AZEVEDO, G. O. D. de et al., **Resíduos da Construção Civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável**. *Revista de Engenharia Sanitária Ambiental*, vol. II – N° I, p. 65 – 72, 2006.

BASTOS, Lília da Rocha et al., **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisas, teses, dissertações e monografias**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 222 p.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973. 351 p.

BOLFARINE, H.; SANDOVAL, M. C. **Introdução à Inferência Estatística**. 1 ed. SBM, 2002. 125 p.

BRANCO, S. M. **Ecológica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 202 p.

BRASIL. **Lei do Estatuto da Cidade**. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso: em 04 jul. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lei 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L6938.htm>>. Acesso: em 12 jul. de 2008.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. **O que é Agenda 21** – Marcos Referenciais do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso: em 02 maio 2008.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DAS CIDADES - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Panorama dos Resíduos de Construção e Demolição (Rcd) no Brasil**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/biblioteca/residuos-de-construcao-e-demolicao/panorama-residuos-da-construcao/>>. Acesso: em 22 mar. 2008.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n° 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso: em 12 jul. 2008.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lei do Meio Ambiente**. Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1998. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso: em 04 jul. 2007.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n° 237**, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso: em 03 jul. 2007.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n° 307**, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso: em 03 jul. 2007.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n° 348**, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso: em 03 jul. 2007.

BRITO FILHO, J.A. Cidade Versus Entulho. In: **Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil**. São Paulo, IBRACON, CT 206 – Meio Ambiente, 1999. P. 56-67.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 180 p.

CABRAL, A. E. B. **Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD**. 2007. 280 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.

CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios**. Campinas, SP: Papyrus, 2003. 160 p.

CAPRA, F. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: **Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 19 – 33.

CARLOS, A. F. A. A segregação como fundamento da crise urbana. In: **Panorama da Geografia Brasileira 2**. São Paulo: Annablume, 2006. p. 47 – 56.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/>>. Acesso: em 20 de ago. 2008.

CEARÁ. **LEI n° 13.103**, de 24 de janeiro de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas. Disponível em: <[http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos\\_pdf/grcc\\_113103.pdf](http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos_pdf/grcc_113103.pdf)>. Acesso: em 05 de mar. 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Editora Hucitec, 1979. 144 p.

CMMAD. **Nosso futuro comum**. Relatório Brundtland. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CNUMAD - CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: Agenda 21. 3ª ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000, 598 p.

COLLINGWOOD, R. G. **Ciência e Filosofia**. Lisboa: Editorial Presença, 5 ed. 1986. p. 4-33. Título original: The idea of nature.

COMPANY S. A. **Relações com investidores**. Disponível no site: <<http://www.companyri.com.br/Default.asp?area=11>>. Acesso: em 10 de maio 2008.

\_\_\_\_\_. **Destaques operacionais e financeiros de 2007**. Disponível no site: <<http://www.companyri.com.br/paginas/59/PRESS-21-02-2008.pdf>>. Acesso: em 10 de maio 2008.

DREW, D. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1986.

ELIAS, M. D. **Gestão de resíduos da construção civil no município de Fortaleza-ce. 2008.** 126 f. Monografia (Especialização em Direito Ambiental) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

EPA - **U.S. Environmental Protection Agency.** Disponível em: <<http://www.epa.gov/>>. Acesso: em 15 fev. 2008.

FIRKOWSKI, O. L. C. de F. Urbanização, crise urbana e cidades no século XXI: um olhar a partir da realidade paranaense. In: **Panorama da Geografia Brasileira 2.** São Paulo: Annablume, 2006. p. 57 – 66.

FORTALEZA. **Lei nº 8408**, de 24 de dezembro de 1999. Estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos\\_pdf/grcc\\_18408.pdf](http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos_pdf/grcc_18408.pdf)>. Acesso: em 04 mar. 2008.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 10.696**, de 02 de fevereiro de 2000. Regulamenta a Lei 8.408 de 24 de dezembro de 1999 e regulariza a atividade de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos em Fortaleza. Disponível em: <[http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos\\_pdf/grcc\\_d10696.pdf](http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos_pdf/grcc_d10696.pdf)>. Acesso: em 04 mar. 2008.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 11.260**, de 30 de setembro de 2002. Modifica a redação do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999 e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 11.633**, de 18 de maio de 2004. Altera dispositivos do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos\\_pdf/grcc\\_d11633.pdf](http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos_pdf/grcc_d11633.pdf)>. Acesso: em 05 mar. 2008.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 11.646**, de 31 de maio de 2004. Altera dispositivos do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei nº 8.408 de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos\\_pdf/grcc\\_d11646.pdf](http://www.semam.fortaleza.ce.gov.br/arquivos_pdf/grcc_d11646.pdf)>. Acesso: em 05 mar. 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

HARVEY, D. **A justiça social e a cidade**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1980. 291 p.

IBGE. Censo demográfico 2000 – resultados do universo. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/universo.php?tipo=31o/abelas13\\_1.shtm&paginaatual=1&uf=23&letra=F](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/universo.php?tipo=31o/abelas13_1.shtm&paginaatual=1&uf=23&letra=F)> . Acesso: em 02 fev. 2008.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal**. Fortaleza, 2007. Disponível em <<http://www.ipece.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

JOHN, V.M. Pesquisa e desenvolvimento de mercado para resíduos. In: **Seminário sobre reciclagem e reutilização como materiais de construção**, 1996, São Paulo. Anais. São Paulo: PCC – USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1996, 161 p.p. 21-30.

\_\_\_\_\_. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000, 113 f. Tese (Livre docência) - PCC-USP, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000, 113 p.

\_\_\_\_\_. **A construção, o meio ambiente e a reciclagem**. Texto técnico. São Paulo: PCC-EPUSP, [entre 2000 e 2008]. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso: em 19 mar. 2008.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V.; ANGULO, S. C.; MIRANDA, L. F. R.; VASCONCELLOS, F. **Strategies for innovation in construction and demolition waste management in Brazil**. In: CIB WORLD BUILDING CONGRESS, 2004, Toronto.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção** Professores EP-USP/ PCC Seminário - Reciclagem de resíduos sólidos domésticos. São Paulo - SP. 2000. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso: em 20 ago. 2008.

JOHN, V. M.; ANGULO, S. C.; AGOPYAN, V. **Sobre a necessidade de metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem**. PCC - Departamento Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica. EP USP, São Paulo - SP. 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 214 p.

LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável**. Blumenau: Edifurb, 2000. 381 p.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Ed. Documentos, 1969. 133 p.

LEVIN, J. Estatística aplicada às ciências humanas. 2 ed. São Paulo: Harbra, 1987. 392 p.

LIMA, J. D. de. **Plano de gerenciamento de resíduos da construção e demolição do município de Fortaleza – Ce**. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 2006. 96 p.

MELO, A. C. et al. **Normas para apresentação de trabalho acadêmicos da Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, 2007, 92 p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – Brasília. 2008. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

NAIME, R.; ABREU, E. F.; ABREU, J. N. Avaliação das condições de trabalho dos catadores da central de triagem de lixo do aterro sanitário de Cuiabá, MT. **Estudos Tecnológicos**, [S.l.]: v. 4, n 3, p. 251-270, set./dez. 2008.

NOSSO FUTURO COMUM. Comissão Mundial sobre meio Ambiente e Desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

NOVAES, W. Agenda 21: um novo modelo de civilização. In: **Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 322 – 331.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1988.

PESQUISA da FGV indica que salário aumenta em média 15% a cada ano de estudo. **Diário do Nordeste Online**. Fortaleza, 9 out. 2008. Disponível em: <<http://www.diariodonordeste.globo.com>>. Acesso em: 10 fev. 2009.

PICCHI, F. A. Desperdício na construção de edifícios. In: **Seminário desperdício no Brasil - causas e soluções**. 1993. Material do participante. Brasília: Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade. p. 1-9.



PINTO COELHO, R.M. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PINTO, T.P. Reaproveitamento de resíduos da construção. **Revista Projeto**: n. 98, p. 137-138. 1987.

POPPER, Karl. **Conjecturas refutações. O progresso do conhecimento científico**. Brasília: Ed. UNB, 1994.

RÁDIO ONU. **Metade da população viverá nas cidades em 2008**. Disponível no site: < <http://www.un.org/radio/por/detail/5404.html> > Acesso: em 7 de maio 2008.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

RINO, C. A. F.; MARAN, D. J. Gestão dos resíduos da construção civil no município de Ribeirão Preto – SP. In: **23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Campo Grande/MS: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 03 p.

SCHENINI, P.C et al. Gestão de Resíduos da Construção Civil. In: **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**. UFSC, Florianópolis, 2004. 13 p.

SCHNEIDER, D. M. **Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo**. 2003. 131 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SINDUSCON-MG; SENAI-MG. Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. 2. Ed. Rev. e Aum. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 68p CDU: 28.544: 624 – CONSTRUÇÃO CIVIL – RESÍDUOS SÓLIDOS

SMITH, Neil. **Desenvolvimento Desigual: natureza, capital e a produção do espaço**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

TRIGUEIRO, André (coordenação). **Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. 367 p.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006. 256 p.

ZORDAN, S.E. **A Utilização do Entulho como Agregado na Confeção do Concreto**. 1997. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1997.

ZORDAN, S.E. **Metodologia de avaliação do potencial de reciclagem de resíduos**. 2003. 464 f. Tese (Doutorado em Engenharia) -Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ZORDAN, S. E. **Entulho da Indústria da Construção Civil**: textos técnicos. São Paulo: PCC-EPUSP, [entre 1998 e 2008]. Disponível em: <[http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho\\_ind\\_ccivil.htm](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm)>. Acesso: em 7 maio 2008.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO SOCIOAMBIENTAL ELABORADO PARA AS ENTREVISTAS JUNTO AOS MORADORES DO ENTORNO DAS DEPOSIÇÕES CLANDESTINAS DE RCD

#### I- DADOS PESSOAIS

**01) Sexo:**

1- ( ) Masculino                      2- ( ) Feminino

**02) Idade:**

1- 15 a 17      2- 18 a 25      3- 26 a 40      4- 41 a 50      5- Acima de 51

**03) Grau de Escolaridade:**

1- Ensino fundamental incompl.    2- Ensino fundamental compl.    3- Ensino médio incompl.  
4- Ensino médio completo          5- Ensino superior incompleto    6- Ensino superior compl.  
7- Pós- graduado                      8- Outro: \_\_\_\_\_          9- NR

**04) Renda mensal**

1- Até 1 salário mínimo              2- De 2 a 3 salários mínimos      3- De 4 a 5 salários mínimos  
4- 6 ou mais salários mínimos    5- Outro: \_\_\_\_\_          6- NR

**05) Naturalidade:**

1- Fortaleza                      2- OUTRA CIDADE: \_\_\_\_\_

**06) Qual é a sua situação em relação ao Bairro?**

1- ( ) Residente      2- ( ) Apenas trabalho      3- Outra: \_\_\_\_\_

**07) Profissão:** \_\_\_\_\_

#### II- DADOS SOCIOAMBIENTAIS

**08) Se a resposta da pergunta 06 foi o item 01, há quanto tempo você reside no Bairro?**

1- Até 1 ano    2- 2 a 4 anos    3- 5 a 6 anos    4- 7 a 8 anos    5- Mais de 9 anos

**09) De 0 a 10, quanto você se interessa pelas questões ambientais?**

1- 0 - 2              2- 3 - 5                      3- 6 - 8              4- 9 - 10              5- Não sabe responder

**10) Na sua opinião, seu Bairro tem problemas ambientais devido a deposição de entulho?**

1- ( ) Sim                      2- ( ) Não                      3- ( ) Não sabe responder

**11) Se a pergunta anterior foi afirmativa, quais são os problemas ambientais causados pelo entulho?**

1- ( ) Presença de roedores    2- ( ) Presença de animais peçonhentos    3- ( ) Lixo  
4- ( ) Doenças                      5- ( ) Degradação ambiental    6- ( ) Poluição hídrica  
7- ( ) Poluição do ar              8- ( ) Poluição sonora  
9- Outros \_\_\_\_\_              10- ( ) Não sabe responder

**12) Você sabe há quanto tempo ocorrem deposições de entulho nessa área?**

- 1- Há mais de 1 ano    2- De 2 a 4 anos    3- De 5 a 6 anos    4- De 7 a 8 anos  
5- Mais de 9 anos    6- Não sabe responder

**13) As deposições de entulho atraíram a deposição de lixo domiciliar?**

- 1- Sim    2- Não    3- Não sabe responder

**14) Após a deposição de entulho houve um aumento do número de roedores, insetos e animais peçonhentos na comunidade?**

- 1- Sim    2- Não    3- Não sabe responder

**15) Se a resposta anterior foi sim, qual a estimativa de aumento desses animais?**

- 1- ( ) 0 a 20%    2- ( ) 21 a 40%    3- ( ) 41 a 60%  
4- ( ) 61 a 80%    5- ( ) 81 a 100%    6- ( ) Não sabe responder

**16) Você acredita que o número de casos de doenças aumentou após essas deposições de entulho?**

- 1- ( ) Sim    2- ( ) Não    3- ( ) Não sabe responder

**17) Se a resposta anterior foi sim, qual a estimativa de aumento dessas doenças?**

- 1- ( ) 0 a 20%    2- ( ) 21 a 40%    3- ( ) 41 a 60%    4- ( ) 61 a 80%  
5- ( ) 81 a 100%    6- ( ) Não sabe responder

**18) Existem catadores que se beneficiam com esse entulho?**

- 1- ( ) Sim    2- ( ) Não    3- Não sabe responder

**19) Na sua opinião, qual o maior impacto que esse entulho causa na comunidade?**

- 1- ( ) Presença de roedores    2- ( ) Presença de animais peçonhentos  
3- ( ) Lixo    4- ( ) Doenças  
5- ( ) Degradação ambiental    6- ( ) Poluição hídrica  
7- ( ) Poluição do ar    8- ( ) Poluição sonora  
9- Outros \_\_\_\_\_

Obrigado(a) pela Participação.

**Nome do Entrevistado:**

**Endereço:**

**Data e horário da entrevista:**

**APÊNDICE B – Fotos tiradas na USIFORT.****Figura 1A-** Segregação de resíduos para reciclagem**Figura 2A-** Tijolos e blocos fabricados com RCD





**Figura 3A-** Calçada feita com tijolo reciclado



**Figura 4A-** Estoque de tijolos reciclados



**Figura 5A-** Parede construída com tijolos ecológicos



**Figura 6A-** Placa de concreto feita com RCD e utilizada na construção de paredes





**Figura 7A-** Parede Externa da Usifort construída com placas de concreto e tijolos reciclados



**Figura 8A-** Parede externa da USIFORT pintada



**APÊNDICE C – Fotos de deposição irregular de RCD**

**Figura 1B**– Descarte de RCD no Riacho Pajeú



**Figura 2B**- Aterro do riacho da Av. Expedicionários





**Figura 3B-** Entulho descartado na rua



**Figura 4B-** Descarte ilegal de RCD em cava de mineração próximo a área de dunas

**ANEXOS**

**ANEXO A – Lei Municipal nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999.**

*Estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas, e dá outras providências.*

A CÂMARA MUNICIPAL DE FORTALEZA DECRETA E EU SANCIONO A SEGUINTE LEI:

**CAPÍTULO I - DOS PRODUTORES E OPERADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

**Art. 1º** - O produtor de resíduos sólidos cujo peso específico seja maior que 500 kg (quinhentos quilogramas) por m<sup>3</sup> (metro cúbico), ou cuja quantidade produzida exceda o volume, de 100 L (cem litros) ou 50 Kg (cinquenta quilogramas), por dia, e que seja proveniente de estabelecimentos domiciliares públicos, comerciais, industriais e de serviços, será denominado grande gerador e responsável pelos serviços de acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, que deverá custeá-las.

§ 1º - Aplica-se o disposto no caput deste artigo ao produtor de resíduos, sépticos, sépticos especiais e especiais perigosos, assim definidos em regulamento, qualquer que seja o seu volume ou o seu peso.

§ 2º - Ficam os fabricantes e importadores de pneus e seus subprodutos responsabilizados pela disposição final dos mesmos, independentemente de sua origem, volume e peso, sendo vedada a queimar a céu aberto.

§ 3º-VETADO.

§ 4º VETADO.

**Art. 2º** - Os serviços de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final de resíduos, de que trata o Artigo 1º, só poderão ser prestados por empresa ou geradores previamente cadastrados e devidamente credenciados pelo Município de Fortaleza ou agente por ele delegado.

**Art. 3º** - Os produtores classificados como grandes geradores de lixo, incluindo os imóveis multifamiliares, ficam obrigados a manter acessórios para armazenamento, que

reduzam o esforço humano, agilizem a coleta, induzam à seletividade e a um melhor padrão geral de higiene.

**Art. 4º** - O regulamento disporá sobre as normas de cadastramento, credenciamento e as exigências para operação.

§ 1º - As normas do cadastramento e credenciamento de operadoras conterão exigências de habilitação jurídica, regularidade fiscal e qualificação técnica para a prestação de serviço.

§ 2º - O credenciamento terá prazo de validade de 1 (um), ano, e sua renovação dependerá de requerimento do interessado, desde que haja o cumprimento das exigências que tenham sido atendidas quando do cadastramento original.

§ 3º - Será exigido dos produtores de resíduos de natureza séptica, inerte, ou nocivos ao homem e ao meio ambiente, assim definidos em regulamento, que tenham, para o devido gerenciamento, técnico registrado e habilitado em conselho profissional competente.

§ 4º - Os produtores de resíduos e os operadores credenciados são obrigados a obedecer a todas as normas federais estaduais e municipais referentes à manipulação de resíduos, especialmente as que tratam de matérias inservíveis de natureza séptica, especiais, perigosas ou potencialmente danosas ao homem ou ao meio ambiente.

**Art. 5º** - Será exigido plano de gerenciamento dos serviços de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos, como requisitos indispensáveis para a análise dos pedidos de licença para construção, reforma ou ampliação de prédios ou funcionamento de estabelecimento que se enquadre em qualquer das atividades de que trata o Artigo 1º.

§ 1º - Aplica-se o disposto neste artigo, no que couber, aos pedidos de autorização para corte e poda de vegetação arbórea.

§ 2º - O não atendimento, das exigências do plano, que constarão de regulamento, impedirá o deferimento de qualquer pedido da espécie, sujeitando o agente público que deixar de observar o disposto neste artigo a responder funcionalmente pela omissão, sem prejuízo das demais sanções cabíveis.

**Art. 6º** - Para efeito desta lei, consideram-se:

**I** - resíduo sólido é todo conjunto de materiais inservíveis que resulte de atividade da comunidade, de origem doméstica, comercial, de serviços de saúde, industrial, institucional, ou de qualquer outra natureza;

**II** - resíduo sólido domiciliar extraordinário é aquele cujo peso específico seja maior que 500 Kg (quinhentos quilogramas) por m<sup>3</sup> (metro cúbico), ou cuja quantidade gerada por dia e/ou por contribuinte exceda o volume de 100 l (cem litros) ou 50 kg (cinquenta quilogramas);

**III** – resíduos sólidos especiais são os resíduos que, por sua composição qualitativa e/ou quantitativa, requeiram cuidados especiais em pelo menos uma das fases a que são submetidos, no acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e disposição final assim classificados:

- a) cadáveres de animais de médio e grande porte;
- b) restos de matadouros de aves e pequenos animais, restos de entrepostos de alimentos sujeitos à rápida deterioração, alimentos deteriorados ou vencidos, ossos, sebos e vísceras;
- c) resíduos contundentes e/ou perfurantes, em qualquer volume;
- d) bens inservíveis ou irrecuperáveis abandonados nos logradouros e demais áreas de uso público tais como veículos, carroças, acessórios de veículos, mobiliários e assemelhados;
- e) resíduos provenientes de postos de lubrificação ou de lavagem de veículos e similares;
- f) resíduos sólidos provenientes de escavações, terraplanagem em geral, construções e/ou demolições;
- g) outros que, pela sua composição, se enquadrem na presente classificação.

**IV** - resíduo sólido especial perigoso, é constituído de resíduos que, em função de suas propriedades físicas e químicas requeiram cuidado especial no manejo, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final, de modo a evitar danos à saúde humana e ao meio ambiente, assim classificados:

- a) substâncias e produtos venenosos ou envenenados, restos de materiais farmacológicos e drogas vencidas ou consideradas impróprias para consumo;
- b) resíduos sólidos provenientes de fossas ou poços absorventes e outros produtos pastosos;
- c) resíduos sólidos poluentes, corrosivos e químicos em geral;
- d) resíduos sólidos de material bélico, explosivos e inflamáveis;
- e) resíduos sólidos nucleares e/ou radioativos;
- f) resíduos que apresentem patoquimicidade latente ou potencial;
- g) óleo usado na lubrificação de motores, engrenagens e peças mecânicas e automotivas;

**h)** outros que, pela sua composição, se enquadrem na presente classificação;

**V** - resíduo sólido séptico é constituído de resíduos que exijam, em função de suas propriedades infecto-contagiosas, cuidados específicos de acondicionamento, manejo, tratamento, transporte e disposição final, de modo a evitar danos à saúde humana, aos organismos vivos, ou ao meio ambiente, tais como resíduos com patoquimicidade, resíduos de serviços de saúde, incluindo-se também nesta conceituação os resíduos sólidos produzidos por portos, aeroportos; terminais rodoviários, ferroviários e outros, a juízo da autoridade competente;

**VI** – resíduo sólido séptico especial é o tipo de lixo especial proveniente de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e congêneres, classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde humana, a juízo da autoridade competente;

**VII** - resíduo sólido de serviços de saúde é o tipo de lixo especial proveniente de estabelecimentos hospitalares, clínicas, casas de saúde, prontos-socorros, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios, farmácias, drogarias, consultórios e congêneres, classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde humana, conforme se segue:

**a)** classe A - resíduos infectantes:

1 - resíduos de serviços de saúde que, por suas características de maior virulência e infectividade e concentração de patógenos, apresentam risco potencial à saúde pública, subdivididos nos tipos A - 1 (biológicos), A - 2 (sangue e hemoderivados), A - 3 (cirúrgico, anatomopatológico e exsudado), A - 4 (perfurante ou cortante), A - 5 (animal contaminado) e A - 6 (assistência ao paciente);

**b)** classe B - resíduos especiais:

1 - Material radioativo ou contaminado com radionuclídios, proveniente de laboratório de análises clínicas, serviço de medicina nuclear e radioterapia (tipo B - 1 - rejeito radioativo), produto medicamentoso com prazo de validade vencido, contaminado, interdito ou não utilizado (tipo B - 2 - resíduo farmacêutico) e resíduo químico que, de acordo com os parâmetros da NBR 10004, possa provocar danos à saúde ou ao meio ambiente (tipo B - resíduo químico perigoso);

**c)** classe C - resíduos comuns:

1 - resíduo de serviço de saúde que não apresenta risco adicional à saúde pública;

**VIII** – resíduo inerte é todo o resíduo sólido originário de construção civil, inclusive demolição e reforma de imóveis e escavação;



**IX** - resíduo vegetal é todo o resíduo sólido originado de poda ou corte de vegetação de porte arbóreo;

**Parágrafo Único** - As definições e especificações deste artigo não esgotam a tipificação de outras atividades que possam vir a gerar resíduos sólidos.

**X** - acondicionamento de resíduos sólidos é o conjunto de Processos e procedimentos que visam à acomodação e à embalagem dos resíduos de forma a proteger e facilitar o manuseio da operação de coleta;

**XI** - coleta de resíduos sólidos é o conjunto de processos e procedimentos que visam acomodar a carga para o transporte;

**XII** - armazenamento de resíduos sólidos, e o conjunto de processos e procedimentos que visam à retenção temporária para o transporte;

**XIII** - transporte de resíduos sólidos, é o conjunto de processos e procedimentos que visa deslocar o material coletado para tratamento e destinação final;

**XIV** - tratamento de resíduos sólidos é o conjunto de processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos e conduzem à minimização do risco à Saúde Pública e à qualidade do meio ambiente;

**XV** - destino final de resíduos sólidos é o conjunto de unidades, processos e procedimentos que visam ao lançamento de resíduos no solo, garantindo-se a proteção da saúde pública e à qualidade do meio ambiente.

**Art. 7º** - O transporte de resíduos sólidos deverá ser acompanhado por um Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), expedido pelo transportador, do qual deverá constar;

- a) número de cadastro do transportador;
- b) nome ou razão social do transportador;
- c) Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica ou CPF;
- d) endereço completo;
- e) características e quantificação dos resíduos transportados;
- f) origem e destino dos resíduos.

**Art. 8º** - É obrigatório a tratamento dos resíduos sólidos a seguir:

- a) materiais sépticos e outros resíduos, provenientes de unidades médico-hospitalares;
- b) material contaminado ou sob suspeita, declarado expressamente pela autoridade sanitária;
- c) quaisquer resíduos resultantes de processos industriais que, por necessidade de controle sanitário, tenham de ser incinerados;

**d)** resíduos sólidos de qualquer natureza ou quantidade produzida por portos, aeroportos, terminais, rodoviários e ferroviários.

§ 1º - É vedada a segregação dos resíduos sólidos de que trata a letra “d” deste artigo.

§ 2º - Os resíduos radioativos deverão ser tratados de acordo com as normas que regulam a matéria.

## **CAPÍTULO II - DA FISCALIZAÇÃO**

**Art. 9º** - O controle e a fiscalização dos serviços de que trata esta lei, serão exercidos, diretamente, pelo Município de Fortaleza, através de seus órgãos competentes ou por delegação às entidades da administração pública municipal.

**Art. 10.** - Fica proibido, em todo o território do Município, o transporte e o depósito ou qualquer forma de disposição de resíduos que tenha sua origem na utilização de energia nuclear e de resíduos tóxicos ou radioativos quando provenientes de outros municípios, de qualquer parte do território nacional ou de outros países.

## **CAPÍTULO III - DAS INFRAÇÕES**

**Art. 11.** - O descumprimento dos termos, desta lei, e de seu regulamento, sem prejuízo das sanções civis ou penais Cabíveis, implicará a aplicação das penalidades de advertência, multa, interdição parcial ou total do domicílio ou do estabelecimento, suspensão temporária do registro, embargo temporário ou definitivo da obra e cassação do registro, alvará ou licença de construção, reforma ou funcionamento.

**Art. 12.** - Considera-se infrator todo aquele que, na condição de produtor ou prestador de qualquer dos serviços relacionados com acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final de resíduos, descumprir qualquer das normas constantes desta lei.

**Art. 13.** - A infração é imputável a que lhe deu causa ou quem para com ela concorreu.

§ 1º - Considera-se causa a ação ou omissão sem a qual a infração não teria ocorrido.

§ 2º - Exclui da infração, o caso fortuito, a força maior, e os eventos naturais ou circunstanciais imprevisíveis.

**Art. 14.** - As infrações classificam-se em:

**I** – leves;

**II** – graves;

**III** - gravíssimas.

**Art. 15.** - São infrações de natureza leve:

**I** - elaborar e apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em desacordo com as diretrizes estabelecidas nesta lei e pelos órgãos responsáveis pela saúde e meio ambiente;

**II** - elaborar e apresentar Plano de Segregação Separação/isolamento de Resíduos Sólidos em desacordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos responsáveis pela saúde e meio ambiente;

**III** - acondicionar os resíduos sólidos de forma inadequada;

**IV** - colocar resíduos sólidos inadequadamente acondicionados, ainda que estejam em abrigo próprio;

**V** - deixar de efetuar a varrição ou limpeza dos resíduos derramados no local da coleta, após a retirada do veículo ou container;

**VI** - transportar materiais a granel, tais como terra, entulho, agregados, escória, serragem e outros assemelhados, sem cobertura apropriada ou sistema de proteção que impeça o derramamento da carga transportada;

**Art. 16.** - São infrações de natureza grave;

**I** - não apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

**II** - colocar container nas vias e logradouros públicos sem atender aos requisitos previstos na legislação de trânsito e na legislação de proteção à saúde o ao meio ambiente;

**III** - colocar resíduos sépticos inadequadamente acondicionados, ainda que estejam em abrigo próprio;

**IV** - armazenar os resíduos sólidos de natureza séptica em abrigos não apropriados;

**V** - utilizar abrigo não adequado para armazenamento de resíduos sólidos sépticos ou utilizá-lo de forma inadequada;

**VI** - utilizar equipamento Incompatível com o tipo de resíduo transportado, ou em desacordo com as disposições normativas pertinentes;

**VII** - utilizar veículos não registrados no órgão competente, ou em desacordo com as disposições normativas pertinentes;

**VIII** - trafegar com carga de peso ou volume superior ao estabelecimento;

**IX** - dar destinação final aos resíduos coletados e transportados em desacordo com as disposições normativas;

**X** - transportar resíduos sem Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).

**Art. 17.** - São infrações de natureza gravíssima:

**I** - lançar ou depositar resíduos sólidos em aterros implantados e operados em desobediência às normas técnicas vigentes sobre a matéria, ou em locais não autorizados pelos órgãos competentes;

**II** - implementar ou operar aterro, e instalar ou usar equipamento de tratamento e destino final de sua propriedade em desacordo com a legislação que rege a espécie;

**III** - não proceder ao tratamento de:

**a)** resíduos sólidos sépticos e outros resíduos, provenientes de unidades médico-hospitalares;

**b)** material contaminado ou sob suspeita, declarado expressamente pela autoridade sanitária;

**c)** quaisquer resíduos resultantes de processos industriais que, por necessidade de controle sanitário, tenham de ser incinerados;

**d)** resíduos sólidos sépticos produzidos por portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários;

**IV** - segregar os resíduos sólidos sépticos produzidos por portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários;

**V** - lançar os resíduos sólidos de que trata o inciso anterior sem tratamento prévio que assegure: a eliminação das características de periculosidade do resíduo, a preservação dos recursos naturais e o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública;

**VI** - executar os serviços de coleta, transporte e destino final sem o devido credenciamento.

**Art. 18.** - Sem prejuízo das sanções de natureza civil ou penal cabíveis, as infrações aqui tratadas serão punidas, isolada ou cumulativamente, com as seguintes penalidades:

**I** - advertência;

**II** - multa;

**III** - Interdição parcial ou total do estabelecimento;

**IV** - suspensão temporária da obra;

**V** - embargo definitivo da obra;

**VI** - cassação do registro;

**VII** - suspensão do credenciamento;

**VIII** - cassação do credenciamento.

**Art. 19.** - As infrações de natureza leve definidas no Artigo 15 desta lei caberá a pena de advertência.

**Art. 20.** - As infrações de natureza grave definidas no Artigo 16 desta lei caberão as penas de interdição parcial ou total do estabelecimento, suspensão temporária do registro, embargo temporário da obra e suspensão do credenciamento.

**Art. 21.** - As infrações de natureza gravíssima, definidas no art. 17 desta lei, caberão as penas de embargo definitivo da obra, cassação do registro e cassação do credenciamento.

**Art. 22.** - Independentemente da penalidade aplicada, o não atendimento da ordem no prazo assinalado no auto de infração, implicará imposição de multa diária, correspondente a:

**I** - duzentos e cinquenta (250) UFIRs (Unidade Fiscal de Referência), para as infrações leves;

**II** - quinhentos (500) UFIRs (Unidade Fiscal de Referência), para as Infrações graves;

**III** - mil duzentos e cinquenta (1.250) UFIRs (Unidade Fiscal de Referência), para as infrações gravíssimas;

**Art. 23.** - Na imposição de pena e sua graduação dever-se-ão observar:

**I** - as circunstância atenuantes e agravantes;

**II** - a gravidade do fato, tendo em vista suas conseqüências para a saúde pública, limpeza pública e o meio ambiente;

**III** - os antecedentes do infrator no que tange as normas de saúde, meio ambiente e limpeza pública.

**Art. 24.** - São circunstâncias atenuantes:

**I** - ser o infrator primário;

**II** - o Infrator, por espontânea vontade, reparar ou minorar, de imediato, as conseqüências do ato lesivo.

**Art. 25.** - São circunstâncias agravantes:

**I** - ser o infrator reincidente;

**II** - ter a infração conseqüências danosas à saúde, ao meio ambiente e à limpeza pública;

**III** - ter o infrator agido com dolo ou má-fé.

**Art. 26.** - Independentemente da penalidade aplicada poderá a Administração Pública Municipal, quando o caso exigir, adotar os atos tendentes à regularização do dano, cobrando em seguida do responsável o ressarcimento dos valores expedidos.

**Art. 27.** - Das sanções acima caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos do regulamento desta lei.

## **CAPÍTULO V - DA AUTUAÇÃO.**

**Art. 28.** - Será lavrado auto de infração sempre que constatada a transgressão das normas desta lei.

**Art. 29.** - A lavratura do auto de infração deve efetuar-se onde verificada a transgressão, salvo motivo justificado, ainda que o Infrator não seja estabelecido ou domiciliado no local.

**Art. 30.** - O auto de infração conterá:

**I** – identificação do indicado;

**II** - relato circunstanciado da infração ou irregularidade apurada;

**III** - dispositivo legal ou regulamentar infringido e a cominação prevista;

**IV** - ordem de cessão da atividade irregular;

**V** - assinalação do prazo para defesa;

**VI** - designação do local para vista do processo;

**VII** - local e data;

**VIII** - assinatura do autuado;

**IX** - nome e assinatura do autuante.

**Parágrafo Único** - Desde que o relato do fato tipifique comportamento punível, a omissão ou incorreção na capitulação legal ou regulamentar referida no inciso III deste artigo não invalida o auto da infração.

**Art. 31.** - O agente que lavrar o auto, deve, quando possível, requisitar os documentos comprobatórios da infração, lavrando o respectivo termo.

**Parágrafo único** - O infrator não pode, sob pena de caracterizar-se embargo à fiscalização, sonegar documento requisitado.

**Art. 32.** - O órgão responsável poderá, com base no auto de Infração, colher outros elementos e provas que se fizerem necessários à constatação da infração, respeitado o direito de manifestação do infrator sobre os novos documentos acostados aos autos.

**Art. 33.** - O auto de Infração deverá ser assinado pelo autuado, seu representante legal ou preposto, sendo-lhe entregue 1 (uma) via.

**Parágrafo Único** - Recusando-se em recebê-lo, encaminhar-se-á ao autuado, via correio, com aviso de recebimento, uma cópia do auto, com a consignação da recusa para que, querendo, ofereça a competente defesa no prazo máximo de 10 (dez) dias.

### **DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

**Art. 34.** - As empresas que estiverem operando quaisquer dos serviços regulados nesta lei, na data de sua entrada em vigor, poderão continuar as atividades por até 90 (noventa) dias, prazo no qual deverão adaptar-se às suas exigências.

**Art. 35.** - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, ficando condicionada a eficácia das normas que dependem de regulamentação à edição dos correspondentes regulamentos, revogando-se as disposições em contrário.

**PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA**, em 24 de dezembro de 1999.

Juraci Magalhães

**PREFEITO DE FORTALEZA**

**ANEXO B - LEI N° 13.103, DE 24 DE JANEIRO DE 2001.**

*Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos e dá providências correlatas.*

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ. Faço saber que a Assembléia Legislativa decretou e eu sanciono a seguinte Lei:

**TÍTULO I****DA POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS****CAPÍTULO I****DAS DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÃO**

Art.1º Esta Lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define diretrizes e normas de prevenção e controle da poluição, para a proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e a proteção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado do Ceará.

Art.2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - Resíduos Sólidos - qualquer forma de matéria ou substância, no estado sólido e semi-sólido, que resulte de atividade industrial, domiciliar, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição e de outras atividades humanas, capazes de causar poluição ou contaminação ambiental;

II - Prevenção da Poluição ou Redução na Fonte - o uso de processos, práticas, materiais ou energia com o objetivo de diminuir o volume de poluentes ou de resíduos na geração de produtos e serviços;

III - Minimização dos Resíduos Gerados - redução, ao menor volume, da quantidade



e periculosidade possíveis, dos materiais e substâncias, antes de descartá-los no meio ambiente;

IV - Resíduos Perigosos - aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectantes, possam apresentar riscos à saúde pública ou à qualidade do meio ambiente; e

V - Padrão de Produção e Consumo Sustentáveis - o fornecimento e o consumo de produtos e serviços que otimizem o uso de recursos naturais, eliminando ou reduzindo o uso de substâncias nocivas a emissão de poluentes e o volume de resíduos durante o ciclo de vida do serviço ou do produto, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e resguardar as gerações presente e futuras.

Art.3º Nos termos desta Lei, os resíduos sólidos obedecerão à seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) Resíduos Urbanos - os provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos, de sistemas de drenagem urbana e tratamento de esgotos, os entulhos da construção civil e similares;

b) Resíduos Industriais - provenientes de atividades de pesquisa e transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas e inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração, de montagem e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais;

c) Resíduos de Serviços de Saúde - os provenientes de atividades de natureza médico-assistencial, de centros de pesquisa e de desenvolvimento e experimentação na área de saúde, bem como os remédios vencidos e/ou deteriorados requerendo condições especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, por apresentarem periculosidade real ou potencial à saúde humana, animal e ao meio ambiente;

d) Resíduos Especiais - os provenientes do meio urbano e rural que pelo seu volume, ou por suas propriedades intrínsecas exigem sistemas especiais para acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final, de forma a evitar danos ao meio ambiente;

e) Resíduos de Atividades Rurais - provenientes da atividade agrosilvopastoril,

inclusive os resíduos dos insumos utilizados nestas atividades;

f) Resíduos de Serviços de Transporte - decorrentes da atividade de transporte e os provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários, portuários e postos de fronteira;

g) Rejeitos Radioativos - materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados de acordo com a norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN, e que sejam de reutilização imprópria ou não prevista, observado o disposto na Lei nº11.423, de 08.01.88.

## II - Quanto à natureza:

a) Resíduos classe I - perigosos: são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde ou ao meio ambiente;

b) Resíduos classe II - não inertes: são aqueles que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos classe I - perigosos ou classe III - inertes;

c) Resíduos classe III - inertes: são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e que apresentam constituintes solúveis em água e em concentrações superiores aos padrões de potabilidade.

§1º A determinação da classe dos resíduos, segundo a sua natureza, deverá ser feita conforme norma estabelecida pelo organismo normatizador federal competente.

§2º Quando um resíduo não puder ser classificado nos termos da norma específica, o órgão ambiental estadual poderá estabelecer classificação provisória.

## CAPÍTULO II

### DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

Art.4º São princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

- I - a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- II - a participação social no gerenciamento dos resíduos sólidos;
- III - a regularidade, continuidade e universalidade dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;
- IV - a minimização dos resíduos, por meio do incentivo às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem e recuperação;
- V - a responsabilização por danos causados pelos agentes econômicos e sociais;
- VI - a adoção do princípio do gerador poluidor - pagador;
- VII - o direito do consumidor à informação sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e serviços;
- VIII - o acesso da sociedade à educação ambiental; e
- IX - desenvolvimento de programas de capacitação técnica e educativa sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

Art.5º São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

- I - proteger a saúde pública;
- II - preservar a qualidade do meio ambiente;
- III - assegurar a utilização adequada dos recursos naturais;
- IV - fomentar o consumo, pelos órgãos e entidades públicas, de produtos constituídos total ou parcialmente de material reciclado;
- V - exigir a implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, cujos impactos ambientais negativos sejam de baixa magnitude, assegurando a utilização adequada e racional dos recursos naturais e preservando-os para a presente e as futuras gerações;
- VI - promover a recuperação das áreas degradadas ou contaminadas em razão de acidentes ambientais ou da disposição inadequada dos resíduos sólidos; e

VII - incentivar e promover ações que visem racionalizar o uso de embalagens, principalmente, em produtos de consumo direto.

### **CAPÍTULO III**

#### **DAS DIRETRIZES**

Art.6º Para atendimento dos princípios e objetivos estabelecidos, definem-se as seguintes diretrizes:

I - incentivo a não geração, minimização, reutilização e reciclagem de resíduos através de:

- a) alteração de padrões de produção e de consumo;
- b) desenvolvimento de tecnologias limpas;
- c) aperfeiçoamento da legislação pertinente.

II - incentivo ao desenvolvimento de programas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos;

III - definição de procedimentos relativos ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

IV - incentivo às parcerias do governo estadual com organizações que permitam otimizar a gestão dos resíduos sólidos;

V - estabelecimento de critérios para o gerenciamento de resíduos perigosos;

VI - desenvolvimento de programas de capacitação técnica na área de gerenciamento de resíduos sólidos;

VII - promoção de campanhas educativas e informativas junto à sociedade sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos e sobre os efeitos na saúde e no meio ambiente dos processos de produção e de eliminação de resíduos;

VIII - incentivo à criação de novos mercados e a ampliação dos já existentes para os produtos reciclados;

IX - preferência, nas compras governamentais, a produtos compatíveis com os

princípios e fundamentos desta Lei e das normas vigentes;

X - articulação institucional entre os gestores visando a cooperação técnica e financeira, especialmente nas áreas de saneamento, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e saúde pública;

XI - garantia de acesso da população ao serviço de limpeza urbana;

XII - incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de técnicas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, compatíveis com os princípios e fundamentos desta Lei;

XIII - recuperação dos custos totais dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;

XIV - ação reparadora mediante a identificação e recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos;

XV - flexibilização da prestação de serviços de limpeza urbana, com adoção de modelos gerenciais e tarifários, que assegurem a sua sustentabilidade econômica e financeira;

XVI - a gradação das metas ambientais, com o estabelecimento de etapas a serem cumpridas;

XVII - a prevenção da poluição, mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;

XVIII - apoio técnico às ações de redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, com utilização adequada e racional dos recursos naturais para a presente e as futuras gerações;

XIX - incentivo à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, mediante a cooperação entre municípios com adoção de soluções conjuntas, em planos regionais;

XX - implementação e indução de novas formas de disseminação de informações sobre perfil e impacto ambiental de produtos e serviços, através de incentivo à autodeclaração na rotulagem, análise de ciclo de vida e certificação ambiental.

## **CAPÍTULO IV**

### **DOS INSTRUMENTOS**

Art.7º São instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

I - o planejamento regional integrado do gerenciamento dos resíduos sólidos preferencialmente nas microrregiões definidas por lei estadual;

II - os programas de incentivo à adoção de sistemas de gestão ambiental nos setores públicos e privados;

III - a certificação ambiental de produtos e serviços, emitido pelo órgão ambiental competente;

IV - as auditorias ambientais para os projetos implantados no Estado, que recebam recursos públicos estaduais e/ou financiamentos de instituições financeiras;

V - o aporte de recursos orçamentários e outros, destinados às práticas de prevenção da poluição, à minimização dos resíduos gerados e à recuperação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;

VI - os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados;

VII - as medidas administrativas, fiscais e tributárias que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental;

VIII - a estruturação de uma rede de informações a respeito dos impactos ambientais gerados por resíduos de produtos e serviços que de alguma forma contribua para a perda da qualidade ambiental;

IX - a educação ambiental;

X - a aferição e avaliação dos impactos ambientais proporcionados por resíduos de produtos, serviços e processos produtivos, tendo seus resultados amplamente divulgados nos meios de comunicação;

XI - o licenciamento, monitoramento e a fiscalização ambiental;

XII - divulgação de programa, meta e relatório ambiental;

XIII - o termo de compromisso ou ajustamento de conduta;

XIV - as penalidades civis e criminais;

XV - a disseminação de informações sobre as técnicas de tratamento e disposição

final de resíduos sólidos;

XVI - os indicadores ambientais;

XVII - os acordos voluntários por setores da economia;

XVIII - o gerenciamento integrado através da articulação entre Poder Público, produtores e demais segmentos da sociedade civil;

XIX - a cooperação interinstitucional entre os órgãos da União, do Estado e dos Municípios; e

XX - a responsabilização pós-consumo do fabricante e/ou importador pelos produtos e respectivas embalagens ofertados ao consumidor final.

## **TÍTULO II**

### **DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

#### **CAPÍTULO I**

##### **DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art.8º A gestão dos resíduos sólidos urbanos exercida pelos Municípios, será feita de forma preferencialmente integrada com os demais Municípios.

Parágrafo único. Os sistemas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos somente poderão ser instalados mediante prévio licenciamento ambiental após estudo das condições ambientais locais.

Art.9º Nas microrregiões, as soluções para a gestão dos resíduos sólidos urbanos deverão prever ação integrada dos Municípios, com participação dos organismos estaduais e da sociedade civil, tendo em vista a máxima eficiência e adequada proteção ambiental.

Art.10. Constituem serviços públicos de caráter essencial a organização e o

gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Art.11. A gestão dos resíduos sólidos observará as seguintes etapas:

I - a prevenção da poluição ou a redução da geração de resíduos na fonte;

II - a minimização dos resíduos gerados;

III - o adequado acondicionamento, coleta e transporte seguro e racional dos resíduos;

IV - a recuperação ambientalmente segura de materiais, substâncias ou de energia dos resíduos ou produtos descartados;

V - o tratamento ambientalmente seguro dos resíduos;

VI - a disposição final ambientalmente segura dos resíduos remanescentes; e

VII - a recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada dos resíduos.

Art.12. Ficam proibidas as seguintes formas de destinação e utilização de resíduos sólidos:

I - lançamento in natura a céu aberto;

II - queima a céu aberto;

III - lançamento em mananciais e em suas áreas de drenagem, cursos d'água, lagos, praias, mar, manguezais, áreas de várzea, terrenos baldios, cavidades subterrâneas, poços e cacimbas, mesmo que abandonadas, e em áreas sujeitas à inundação com períodos de recorrência de cem anos;

IV - lançamentos em sistemas de redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade, de telefone, bueiros e assemelhados;

V - solo e o subsolo somente poderão ser utilizados para armazenamento, acumulação ou disposição final de resíduos sólidos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma tecnicamente adequada, definida em projetos específicos, obedecidas as condições e critérios estabelecidos por ocasião do licenciamento pelo órgão ambiental estadual;

VI - armazenamento em edificação inadequada;

VII - utilização de resíduos perigosos como matéria-prima e fonte de energia, bem como a sua incorporação em materiais, substâncias ou produtos sem o prévio



licenciamento ambiental;

VIII - utilização para alimentação humana; e

IX - utilização para alimentação animal em desacordo com a normatização dos órgãos federais, estaduais e municipais competentes.

Parágrafo único. O armazenamento, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos dependerão de projetos específicos previamente licenciados pelo órgão ambiental competente.

Art.13. Os governos municipais, consideradas as suas particularidades, deverão incentivar e promover ações que visem reduzir a poluição difusa por resíduos sólidos na zona rural.

Art.14. O transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos deverão ocorrer em condições que garantam a proteção à saúde pública, à preservação ambiental e a segurança do trabalhador.

Parágrafo único. O transporte de resíduos perigosos deverá ocorrer através de equipamentos adequados, devidamente acondicionados e rotulados em conformidade com as normas nacionais e internacionais pertinentes.

## **CAPÍTULO II**

### **DOS PLANOS**

Art.15. Os municípios deverão gerenciar os resíduos urbanos em conformidade com os Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos por eles previamente elaborados e licenciados pelo órgão ambiental estadual.

Art.16. O setor industrial deverá elaborar Plano de Gerenciamento dos Resíduos Industriais e de Prevenção da Poluição, priorizando soluções integradas, na forma estabelecida em regulamento e devidamente licenciada pelo órgão ambiental estadual.

### **CAPÍTULO III**

#### **DOS RESÍDUOS URBANOS**

Art.17. Os sistemas de coleta, transporte e disposição de resíduos sólidos deverão ser estendidos a todos os municípios e atender aos princípios de regularidade, permanência, modicidade e sistematicidade, em condições sanitárias e de segurança.

Parágrafo único. A coleta dos resíduos urbanos se dará de forma preferencialmente seletiva, devendo o gerador separar previamente os resíduos úmidos ou compostáveis, dos recicláveis ou secos.

Art.18. Os usuários dos sistemas de limpeza urbana ficam obrigados a acondicionar os resíduos para coleta de forma adequada e em local acessível ao sistema público de coleta regular, cabendo-lhes observar as normas municipais que estabeleçam a seleção dos resíduos no próprio local de origem e indiquem as formas de acondicionamento para coleta.

Art.19. A implantação e a operação dos sistemas de coleta, transbordo, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final poderão ser feitas pelos municípios de forma direta ou indireta.

Art.20. Os serviços de limpeza urbana, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos poderão ser remunerados, podendo ser instituídas taxas e tarifas diferenciadas de serviços especiais, referentes aos resíduos que:

I - contenham substâncias ou componentes potencialmente perigosos à saúde pública e ao meio ambiente; e

II - por sua quantidade ou suas características, tornem onerosa a operação do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos urbanos.

Art.21. As soluções específicas e tecnológicas para tratamento e disposição final de resíduos serão fixadas pelo Poder Público, observadas as normas federais, estaduais e

municipais aplicáveis, estando sujeitas ao prévio licenciamento ambiental.

Parágrafo único. A implantação e operação de sistemas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos poderão ser realizadas sob o regime de concessão ou permissão, sujeitas ao disposto nesta Lei e legislação correlata.

Art.22. Incumbe ao Poder Público Municipal e ao Estadual, quando couber:

I - a indicação das áreas adequadas para a instalação e tratamento ou para a disposição final de resíduos, compatibilizadas com o zoneamento ambiental e com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de que tratam, respectivamente, a Lei nº 6.938/81 e o Art.182 da Constituição Federal;

II - a implantação, operação de sistemas de tratamento e de disposição final de resíduos urbanos.

## **CAPÍTULO IV**

### **DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

Art.23. A gestão dos resíduos industriais deverá ser efetuada em conformidade com as etapas estabelecidas no Art.11 desta Lei.

Art.24. As empresas geradoras e receptoras de resíduos deverão contratar seguro ambiental visando garantir a recuperação das áreas degradadas em função de suas atividades, por acidentes, ou pela disposição inadequada de resíduos.

Art.25. São de responsabilidade do gerador os resíduos sólidos industriais, especialmente os perigosos, desde a geração até a destinação final, que serão feitas de forma a atender os requisitos de proteção ambiental e de saúde pública, devendo as empresas geradoras apresentarem a caracterização dos resíduos como condição para o prévio licenciamento ambiental, previsto nesta Lei.

Art.26. O emprego de resíduos industriais perigosos, mesmo que tratados, reciclados

ou recuperados para utilização como adubo, matéria-prima ou fonte de energia, bem como suas incorporações em materiais, substâncias ou produtos, dependerá de prévio licenciamento ambiental especial, previsto nesta Lei.

§1º O fabricante deverá comprovar que o produto resultante da utilização dos resíduos referidos no caput deste artigo não implicará em risco adicional à saúde pública e ao meio ambiente.

§2º Os produtos fabricados através de processos que utilizem resíduos industriais deverão apresentar qualidade final similar aos produtos gerados em processos que não incluam o reaproveitamento industrial de resíduos.

Art.27. As instalações industriais para o processamento de resíduos são consideradas unidades receptoras de resíduos, estando sujeitas às exigências desta Lei.

Art.28. As unidades receptoras de resíduos industriais deverão realizar, no recebimento dos resíduos, controle das quantidades e características dos mesmos, de acordo com a sistemática aprovada pelo órgão ambiental estadual.

## **CAPÍTULO V**

### **DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Art.29. Caberá aos geradores de resíduos da construção civil a elaboração e a implementação de plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, de acordo com a seção VI do Capítulo VI desta Lei.

Art.30. O transporte, tratamento e destinação final dos resíduos da construção civil serão de responsabilidade do gerador e deverão ser obrigatoriamente destinados às Centrais de Tratamento de Resíduos, devidamente autorizadas e licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

Art.31. O gerenciamento dos resíduos da construção civil, desde a geração até a disposição final, será feito de forma a atender os requisitos de proteção, preservação e economia dos recursos naturais, segurança do trabalhador e da saúde pública.

## **CAPÍTULO VI**

### **DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Art.32. O transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde serão de responsabilidade do gerador e deverão ser obrigatoriamente segregados na fonte, com tratamento e disposição final em sistemas autorizados e licenciados pelos órgãos de saúde e ambientais competentes.

Art.33. O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, desde a geração até a disposição final, será feito de forma a atender os requisitos de proteção ambiental e de saúde pública.

## **CAPÍTULO VII**

### **DOS RESÍDUOS ESPECIAIS**

Art.34. Para efeitos desta Lei, consideram-se resíduos especiais:

- I - os resíduos de agrotóxicos e suas embalagens;
- II - as pilhas, baterias e assemelhados, lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista;
- III - as embalagens não retornáveis;
- IV - os pneus;
- V - os óleos lubrificantes e assemelhados;
- VI - os resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e

ferroviários, postos de fronteiras e estruturas similares;

VII - os resíduos de saneamento básico gerados nas Estações de Tratamento de Água e de Esgotos Domiciliares; e

VIII - outros a serem definidos pelo órgão ambiental competente.

Art.35. Os fabricantes e importadores de produtos que após seu uso dêem origem a resíduos classificados como especiais ficam obrigados a estabelecer mecanismos operacionais, obedecer as normas regulamentares pertinentes, assim como os cronogramas de implantação para:

I - criação de Centros de Recepção para a coleta do resíduo a ser descartado, devidamente sinalizado e divulgado;

II - estabelecer formas de recepção, acondicionamento, transporte, armazenamento, reciclagem, tratamento e disposição final destes produtos, visando garantir a proteção da saúde pública e a qualidade ambiental;

III - promover no âmbito de suas atividades e em parceria com os municípios, estudos e pesquisas destinados a desenvolver processos de prevenção da poluição, minimização dos resíduos, efluentes e emissões gerados na produção desses produtos, bem como de seu processamento, sua reciclagem e sua disposição final; e

IV - promover campanhas educativas de conscientização pública sobre as práticas de prevenção da poluição e os impactos ambientais negativos causados pela disposição inadequada de resíduos, bem como os benefícios da reciclagem e da disposição final adequada destes resíduos.

Art.36. Os fabricantes - registrantes ou importadores dos produtos e bens que dão origem aos resíduos classificados como especiais deverão dispor os resíduos coletados pelos Centros de Recepção em locais destinados para esse fim, licenciados pelo órgão ambiental competente, ficando os respectivos custos a cargo do gerador.

Art.37. O órgão ambiental competente deverá estabelecer, juntamente com os setores produtivos envolvidos, gradação e metas visando à produção de bens menos perigosos e agressivos ao meio ambiente.

### **TÍTULO III**

#### **DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS**

Art.38. Poderão ser concedidos incentivos fiscais e financeiros às instituições públicas e privadas sob a forma de critérios especiais, deduções, isenções total ou parcial de impostos, tarifas diferenciadas, prêmios, empréstimos e demais modalidades especificamente estabelecidas, visando à implantação dos princípios, objetivos e diretrizes definidos nesta Lei.

Art.39. Os Municípios deverão apresentar Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos, devidamente aprovados pelo órgão ambiental competente, quando da solicitação de financiamento a instituições oficiais, que somente poderão liberar os financiamentos após a apresentação dessa documentação e da licença ambiental expedida pelo órgão estadual.

Art.40. O órgão ambiental elaborará anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos e a situação de conformidade das instalações públicas e privadas receptoras de resíduos.

Art.41. Compete ao Estado, em articulação com as demais entidades públicas e privadas e órgãos federal, estadual e municipal, promover campanhas educativas institucionais sobre resíduos sólidos.

## **TÍTULO IV**

### **DO CONTROLE, DAS RESPONSABILIDADES E DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES**

#### **CAPÍTULO I**

##### **DO CONTROLE**

Art.42. Para efeito de licenciamento pelos órgãos ambientais, as fontes geradoras de atividades potencialmente poluidoras deverão contemplar em seus projetos os princípios básicos estabelecidos na Política Estadual de Resíduos Sólidos previstos nesta Lei.

Art.43. Caberá aos órgãos ambientais e de saúde pública licenciar, monitorar e fiscalizar todo e qualquer sistema público ou privado de coleta, armazenamento, transbordo, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, nos aspectos concernentes aos impactos ambientais resultantes.

#### **CAPÍTULO II**

##### **DAS RESPONSABILIDADES**

Art.44. No caso de ocorrências envolvendo resíduos que coloquem em risco o meio ambiente e a saúde pública, a responsabilidade pela execução das medidas corretivas será:

- I - do gerador, nos acidentes ocorridos em suas instalações;
- II - do gerador e do transportador, nos acidentes ocorridos durante o transporte de resíduos sólidos; e
- III - do gerenciador de unidades receptoras, nos acidentes ocorridos em suas



instalações.

§1º Os derramamentos, os vazamentos ou os despejos acidentais de resíduos deverão ser comunicados por qualquer dos responsáveis, imediatamente após o ocorrido, à defesa civil e aos órgãos ambiental e de saúde pública competentes.

§2º O gerador do resíduo derramado, vazado ou despejado acidentalmente deverá fornecer, quando solicitado pelo órgão ambiental competente, todas as informações relativas a quantidade e composição do referido material, periculosidade e procedimentos de desintoxicação e de descontaminação.

§3º Para os efeitos deste artigo equipara-se ao gerador o órgão municipal ou a entidade responsável pela coleta, pelo tratamento e pela disposição final dos resíduos urbanos.

Art.45. O gerador de resíduos de qualquer origem ou natureza e seus sucessores respondem civilmente pelos danos ambientais, efetivos ou potenciais, decorrentes do gerenciamento inadequado desses resíduos.

Art.46. A responsabilidade do receptor de resíduos persiste durante o prazo estipulado pela autoridade competente, após a desativação do local como unidade receptora.

Art.47. O gerador de resíduos sólidos de qualquer origem ou natureza responderá civil e criminalmente pelos danos ambientais, efetivos ou potenciais, decorrentes de sua atividade, cabendo-lhe proceder, às suas expensas, as atividades de prevenção, recuperação ou remediação, em conformidade com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, dentro dos prazos assinalados ou em caso de inadimplência, ressarcir, integralmente, todas as despesas realizadas pela administração pública para a devida correção ou reparação do dano ambiental.

Art.48. Os fabricantes ou importadores de produtos que, por suas características de composição, volume, quantidade ou periculosidade, resultem resíduos sólidos urbanos de grande impacto ambiental são responsáveis, mesmo após o consumo desses itens,

pelo atendimento de exigências estabelecidas pelo órgão ambiental, tendo em vista a eliminação, o recolhimento e o tratamento ou a disposição final desses resíduos, bem como a mitigação dos efeitos nocivos que causam ao meio ambiente.

Parágrafo único. Na hipótese de inobservância das obrigações fixadas com base nesse artigo, caberá ao fabricante ou importador, nos termos do §3º do Art.225 da Constituição Federal, o dever de reparar os danos causados.

### **CAPÍTULO III**

#### **DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES**

Art.49. Constitui infração, para os efeitos desta Lei, toda ação ou omissão que importe na inobservância de preceitos por ela estabelecidos.

Art.50. As infrações às disposições desta Lei, do seu regulamento e dos padrões e exigências técnicas federais e estaduais respectivas, estão sujeitas às penalidades previstas na Lei Estadual nº 11.411, de 28.12.87, e legislação penal posterior.

Art.51. Os responsáveis pela degradação ou contaminação de áreas em decorrência de acidentes ambientais ou pela disposição de resíduos sólidos, independente de culpa, terão responsabilidade objetiva devendo promover a sua recuperação em conformidade com as exigências estabelecidas pelo órgão ambiental competente.

Art.52. Os custos resultantes da aplicação da sanção de interdição temporária ou definitiva correrão por conta do infrator.

Art.53. Constatada a infração às disposições desta Lei, os órgãos da administração pública encarregados do licenciamento e da fiscalização ambientais deverão diligenciar, junto ao infrator, no sentido de formalizar termo de compromisso de ajustamento de conduta ambiental, com força de título executivo extrajudicial, que terá por objetivo cessar, adaptar, recompor, corrigir ou minimizar os efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Parágrafo único. A inexecução total ou parcial do convencionado no termo de

ajustamento de conduta ambiental importará na execução das obrigações dele decorrentes, sem prejuízo das sanções penais e administrativas aplicáveis à espécie.

## **TÍTULO V**

### **DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS**

Art.54. Os municípios deverão apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ao órgão ambiental estadual dentro de 12 (doze) meses a partir da publicação desta Lei.

Parágrafo único. Não poderão exceder a 90 (noventa) dias. os prazos para manifestação do órgão ambiental estadual sobre os planos referidos no caput deste artigo.

Art.55. Os fabricantes e importadores de produtos que após o seu uso dêem origem a resíduos classificados como especiais e/ou perigosos, terão o prazo de 12 (doze) meses contados da vigência desta Lei, para estabelecer os mecanismos operacionais, assim como os cronogramas de implantação para alcançar os fins colimados nesta Lei, bem como submetê-los ao licenciamento junto ao órgão ambiental estadual.

Art.56. Esta Lei entrará em vigor no prazo de 120 (cento e vinte) dias, a partir da data de sua publicação, devendo ser regulamentada no prazo de 90 (noventa) dias a contar de sua publicação.

Art.57. Ficam revogadas as disposições em contrário.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, 24 de janeiro de 2001.

Benedito Clayton Veras Alcântara

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ EM EXERCÍCIO

Engº Francisco de Queiroz Maia Júnior

SECRETÁRIO DA INFRA-ESTRUTURA

**ANEXO C - Resolução CONAMA n° 307, de 05 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 n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n° 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, Anexo à Portaria n° 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 n° 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 de 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 nas áreas urbanas;

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

Considerando a viabilidade técnica e econômica 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 construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação

de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

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 resíduos, 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 à 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 preservação 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.), argamassa e concreto;
  - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas 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 industriais e outros.

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 os 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 as 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 à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos 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, as condições 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 reciclados 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 e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- IV - Classe D: 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 de Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil oriundos de 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 áreas 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 D - Resolução CONAMA n° 348, de 16 de agosto de 2004.**

*Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto no 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto no seu Regimento Interno, e tendo em vista as disposições da Lei no 9.055, de 1o de junho de 1995 e Considerando o previsto na Convenção de Basileia sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, promulgada pelo Decreto Federal no 875, de 19 de julho de 1993, que prevê em seu art. 1o, item 1, alínea "a" e anexo I, que considera o resíduo do amianto como perigoso e pertencente à classe Y36; Considerando a Resolução CONAMA no 235, de 7 de janeiro de 1998, que trata de classificação de resíduos para gerenciamento de importações, que classifica o amianto em pó (asbesto) e outros desperdícios de amianto como resíduos perigosos classe I de importação proibida, segundo seu anexo X; Considerando o Critério de Saúde Ambiental no 203, de 1998, da Organização Mundial da Saúde-OMS sobre amianto crisotila que afirma entre outros que "a exposição ao amianto crisotila aumenta os riscos de asbestose, câncer de pulmão e mesotelioma de maneira dependente em função da dose e que nenhum limite de tolerância foi identificado para os riscos de câncer", resolve:

Art. 1° O art. 3o, item IV, da Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 3° .....

IV - Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde".

Art. 2° Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA  
Presidente do Conselho

## **ANEXO E - Decreto Municipal nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000**

O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA no exercício de suas atribuições legais, tendo em vista o disposto no inciso VI do art. 76 da Lei Orgânica do Município e a Lei N° 8257, de 23 de abril de 1999.

CONSIDERANDO a necessidade de um disciplinarmente e regularização da atividade de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final;  
CONSIDERANDO a necessidade de promover medidas que visem proteger a saúde, o bem estar público, a estética urbana, com a melhoria na qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente contra os malefícios ou inconvenientes decorrentes do lixo;

CONSIDERANDO a necessidade de regulamentar a execução dos serviços de que trata a Lei N° 8408 de 24 d dezembro de 1999, observadas as normas gerais de diretrizes básicas da política nacional de saúde, DECRETA:

### **CAPÍTULO I - DO PLANO DE GERENCIAMENTO**

Art. 1º - Os produtores de resíduos vegetais, inertes e de natureza séptica se obrigam a apresentar Plano de Gerenciamento de seus resíduos.

§ 1º - O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos consiste em documento integrante dos processos de credenciamento, através do qual se indicam e descrevem as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito de cada credenciado, abrangendo aos aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final para proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 2º – Na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, deverão ser obrigatoriamente considerados os princípios que induzam à reciclagem, bem como a indicação de soluções integradas ou consorciadas para aplicação nos sistemas de tratamento e destinação final dos resíduos, observadas as diretrizes estabelecidas pelos órgãos responsáveis pela saúde e meio ambiente.

§ 3º – Não será permitido a segregação, para reciclagem de resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. E outros a juízo da autoridade competente.

§ 4º – O Plano de Gerenciamento deverá prever a existência de abrigo próprio, adequado para armazenamento de resíduos sépticos.

§ 5º - O armazenamento dos resíduos sólidos de qualquer natureza deverá ser efetuado em abrigo próprio, adequado ao volume produzido, de forma que impeça danos a saúde pública e ao meio ambiente.

§ 6º - Os produtores responsáveis pelos resíduos sólidos de qualquer séptica ou inerte, serão obrigados a manter técnico devidamente registrado em conselho profissional.

Art.2º - A não apresentação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de natureza inerte impedirá a expedição do alvará permissivo da construção ou edificação da obra ou reforma pretendida pelo interessado, punindo-se na forma da lei, o agente publico que expedir o respectivo alvará com o desatendimento da determinação contida nesse parágrafo e os ditames da Lei Federal que regulamenta os crimes ambientais.

Art. 3º - Os produtores responsáveis pelos resíduos sólidos dos serviços de saúde ficam obrigados a apresentar Plano de Segmentação.

§ 1º - A ausência de segregação no Plano de Gerenciamento implicará na classificação de todo lixo produzido como resíduo sólido de natureza séptica.

§ 2º - Todo aquele cuja atividade exercida produzir resíduo sólido especial perigoso e séptico ficam obrigados a acondicionar seus resíduos de maneira a evitar a ocorrência de danos a saúde publica e ao meio ambiente na execução da coleta.

Art. 4º Não será concedido alvará para execução de serviços de poda e corte arbórea sem a apresentação de plano de gerenciamento de resíduos vegetais.

Art. 5º - Os produtores responsáveis pelos resíduos sólidos especiais perigosos deverão apresentar certificado de disposição emitido pelo órgão ambiental bem como manter responsável técnico devidamente registrado em conselho profissional.

## **CAPÍTULO II - DO ACONDICIONAMENTO**

Art. 6º - Os resíduos sólidos serão acondicionados adequadamente, tendo em vista a natureza de cada tipo de resíduo, de modo a atender às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e demais disposições correlatas.

Parágrafo Único – Os recipientes para acondicionamento de resíduos deverão ter suas especificações submetidas a análise e aprovação da autoridade competente.

Art. 7º - Os produtores enquadrados como grandes geradores e imóveis multifamiliares assim enquadrados deverão disponibilizar assessorios para acondicionamento de seus resíduos com as seguintes características:

- A) ser estanque, para não permitir vazamento de líquido de qualquer espécie, não rugoso (liso), não oxidante e com cantos arredondados;
- B) ser dotado de tampa que impeça a presença de agentes externos ou vetores, e que limite o volume contido;
- C) ser adequado à remoção mecanizada;
- D) ser dotado de rodízio para redução de esforço humano.

Art. 8º - Para o acondicionamento de resíduos inertes será obrigatória a manutenção no local de cada obra ou demolição, de recipiente específico para depósito e remoção dos resíduos gerados, sob a responsabilidade do proprietário ou do responsável pelo empreendimento.

Parágrafo Único – O recipiente deverá acomodar todos os resíduos, não permitindo vazamento de qualquer natureza.

Art. 9º A colocação de recipientes para resíduos nas vias e logradouros públicos deverá atender aos requisitos previstos na legislação de trânsito e na legislação de proteção à saúde e ao meio ambiente, e somente será permitida para resíduos sólidos inertes e/ou poda arbórea.

### **CAPÍTULO III - DO ARMAZENAMENTO**

Art. 10. - O armazenamento dos resíduos sólidos de qualquer natureza deverá ser efetuado de forma que impeça danos à saúde e ao meio ambiente.

§ 1º - Atender todas as exigências contidas nas Leis que regulamentam a matéria;

§ 2º - Atender as recomendações da Lei de crimes ambientais.

### **CAPÍTULO IV - HABILITAÇÃO DAS EMPRESAS E TRANSPORTADORA.**

Art. 11. – Os serviços de coleta, transporte armazenamento, tratamento e destinação final do lixo, só podem ser executados por empresas ou geradores previamente cadastrados e devidamente credenciado.

§ 1º - O cadastramento de que trata este artigo tem por objetivo a comprovação de habilitação Jurídica, regularidade fiscal, habilitação técnica e qualificação econômico–financeira.

§ 2º - As empresas deverão ser registradas em Fortaleza e ter escritório e garagem em condições necessárias à operação dos veículos.

Art. 12. – O requerimento para obtenção de certificado de credenciamento deverá estar instruído com os seguintes documentos:

- A) Contrato social e aditivo;
- B) Inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídicas ou no Cadastro de Pessoa Física;
- C) Cartão de Inscrição Municipal;
- D) Certidão Negativa de Tributos Municipais;
- E) Certidão Negativa de Débito do INSS;
- F) Certificado de Regularidade de Situação do FGTS.
- G) Certidão Negativa de Protesto, Falência e Concordata;
- H) Atestado de Capacidade Técnica e Financeira, emitido por entidade idônea;

- I) Documentação dos veículos a serem utilizados nos serviços previstos neste Decreto e Quadro demonstrativo de suas características operacionais;
- J) Declaração de que efetuará a descarga dos resíduos somente nos locais autorizados pelo agente responsável pelo gerenciamento dos resíduos urbanos da Prefeitura Municipal de Fortaleza.
- K) Certidão de registro da empresa junto ao Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA, com habilitação para exercer as atividades de coleta e transporte de resíduos sólidos;
- L) Registro do responsável técnico no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA de habilitação para execução das atividades previstas neste Decreto.

§ 1º - As empresas credenciadas deverão encaminhar mensalmente ao agente público responsável pelo gerenciamento dos resíduos, até o dia 10 de cada mês, relação atualizada de clientes onde conste razão social, endereço, data de início da prestação dos serviços, forma de acondicionamento e tipo de resíduo, frequência de coleta e quantidade coletada.

§ 2º - Os veículos relacionados para obtenção do certificado de gerenciamento deverão ser de uso exclusivo dos serviços objeto deste Decreto, sendo vedada a utilização para outros fins. No caso de grande gerador, que efetue a coleta e transporte do seu próprio lixo extraordinário. O veículo credenciado deverá ser de uso exclusivo de seus estabelecimentos.

§ 3º - Os serviços só poderão ser executados com veículos previamente cadastrados.

Art. 13. – O Certificado de Credenciamento expedido pelo agente público competente para a habilitação da execução dos serviços previstos neste decreto deverá indicar:

- A) número do registro;
- B) categorias e modalidades dos serviços em que operam, quando for o caso.
- C) número do processo do registro;
- D) data da emissão do registro e o prazo de sua validade;
- E) número de inscrição no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda das Pessoas Jurídicas ou das Pessoas Físicas.

Art. 14. – O registro de que trata o artigo anterior terá vigência de 01 (um) ano, podendo ser renovado, a pedido do interessado observadas as exigências do art.

## **CAPÍTULO V - HABILITAÇÃO DOS VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS.**

Art. 15. – O requerente do credenciamento deverá comprovar junto à autoridade competente dispor de frota de no mínimo 03 (três) veículos coletores, para cada operação, dotados de equipamentos específicos, em que pretenda credenciar-se.

§ 1º - A frota, as caixas estacionárias e demais equipamentos devem ser mantidos em perfeitas condições de funcionamento.

§ 2º - A frota de veículos coletores deverá Ter idade média de 5 anos.

§ 3º - Todo veículo coletor deverá Ter equipamento para coleta mecanizada.

§ 4º - Excluem-se do caput deste artigo os veículos destinados a coleta de resíduos sépticos, que deverá possuir frota de no mínimo 2 (dois) veículos.

§ 5º - Poderá ser utilizado veículo especial para coleta ambulatória desde que atenda as normas de segurança de saúde pública e do meio ambiente a critério do agente público competente.

Art. 16. – No requerimento de registro do veículo a pessoa jurídica ou física, deverá anexar o Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo – CRLV, devidamente atualizado, e prestar as seguintes informações:

- A) Numero da placa;
- B) Marca e modelo do chassi;
- C) Ano de fabricação do chassi e número respectivo;
- D) Capacidade de carga (Kg);
- E) Tara(Kg);
- F) Tipo de equipamento;
- G) Ano de fabricação do equipamento.



Art. 17. – O veículo registrado deverá atender e estar de acordo com as normas da ABNT.

Parágrafo Único – Será exigida a cor branca nos veículos utilizados na coleta e transporte de veículos utilizados na coleta e transporte de resíduos sépticos.

Art. 18. – Os veículos que, a critério do órgão responsável, não mais tiverem condições de proceder ao transporte de resíduos, terão seus registros cancelados, ficando impedidos de serem utilizados na prestação dos serviços a que estavam destinados.

## **CAPÍTULO VI - DO TRANSPORTE**

Art. 19. – São condições essenciais e indispensáveis aos veículos que transportem material a granel, tais como aterro, terra, entulho, agregados, escória, serragem e outros materiais compreendidos neste decreto:

A) cobertura apropriada ou de sistema de proteção que impeça o vazamento de resíduos da carga transportada, trafegar, obrigatoriamente, com carga rasa, de altura limitada à borda da caçamba do veículo.

Parágrafo Único – Nos serviços de carga e descarga os responsáveis devem adotar precauções para evitar prejuízos a saúde pública, ao meio ambiente e a limpeza pública.

## **CAPÍTULO VII - DO TRATAMENTO DA DESTINAÇÃO FINAL**

Art. 20. – Os resíduos sólidos serão depositados ou lançados em aterros sanitários implantados e operados com obediência as normas técnicas vigentes sobre a matéria ou em locais autorizados pelo agente público responsável.

Parágrafo Único – Para a emissão das autorizações de que trata este artigo, deverão os interessados apresentar permissão expressa do proprietário da área e o alvará de funcionamento da credenciada para o transporte.

Art. 21. – A implantação de Sistema de Destinação Final de Resíduos Sólidos e de sistema do tratamento de Resíduos Sólidos fica condicionada ao licenciamento, pelo órgão responsável pelo meio ambiente.

Art. 22. – As pessoas jurídicas devidamente registradas, que prestem serviços de coleta e transporte, poderão instalar destinação final para tratamento e disposição, desde que devidamente autorizadas para tanto, ficando condicionada sua instalação e funcionamento às disposições da legislação que rege a matéria.

Art. 23. – Os resíduos sólidos de que trata o artigo anterior não poderão ser lançados no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure:

- A) a eliminação das características de periculosidade do resíduo;
- B) a preservação dos recursos naturais;
- C) o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Art. 24. – Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, observado o artigo anterior, revogando-se as disposições em contrário.

**PAÇO MUNICIPAL DE FORTALEZA**, aos 02 de fevereiro de 2000.

Juraci Vieira de Magalhães

**PREFEITO MUNICIPAL**

**ANEXO F – Diário Oficial do Município de Fortaleza n° 12.435 de 07 de outubro de 2002.**

**Decreto n° 11.260 de 30 de setembro de 2002.**

*Modifica a redação do Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei n° 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências.*

O PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA no exercício de suas atribuições legais, tendo em vista o disposto no inciso VI do art. 76 da Lei Orgânica do Município e a Lei n° 8.257, de 23 de abril de 1999; CONSIDERANDO a necessidade do disciplinamento e da regularização da atividade de colocação de recipientes para acondicionamento de resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos do Município de Fortaleza;

CONSIDERANDO a necessidade de garantir aos usuários das vias públicas, condutores de veículos, ciclistas e pedestres, a fluidez necessária para um trânsito seguro; CONSIDERANDO, ainda, o que estabelece o art. 24 da Lei Federal n° 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, sobre as competências da Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania de Fortaleza - AMC como órgão executivo de trânsito do Município de Fortaleza, DECRETA:

Art. 1° - O artigo 6° do Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, passa a *vigorar* com a seguinte redação:

"Art. 6° § 1° - Os recipientes para acondicionamento de resíduos sólidos *deverão* ter suas especificações e características submetidas à análise e aprovação da Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania de Fortaleza - AMC, conforme estabelecem o art. 8° e o desenho constante do Anexo Único deste Decreto. § 2° - Referidos recipientes somente poderão ser colocados nas *vias* e logradouros públicos depois de expressamente autorizados pela entidade de trânsito municipal, em locais onde o estacionamento de veículos seja permitido ou regulamentado, após comprovação da impossibilidade de serem colocados dentro dos canteiros de obras ou áreas lindeiras dos empreendimentos. § 3° - fica vedada a colocação dos recipientes sobre as calçadas e passeios, nas áreas de cruzamento de *vias*, nas esquinas a menos de 05m (cinco metros)

do prolongamento da via transversal e afastados da guia da calçada (meio-fio) a mais de 50 cm (cinquenta centímetros)."

Art. 2º - O artigo 8º do Decreto nº 10.696, de 02 de *fevereiro* de 2000, passa a *vigorar* com a seguinte redação:

"Art. 8º § 1º - O recipiente deverá ter as seguintes características:

- I – capacidade máxima de 05m<sup>3</sup> (cinco metros cúbicos);
- II - medidas externas máximas de acordo com o Anexo Único deste Decreto;
- III pintura em cores claras e de fácil visualização com a inscrição do número do telefone do proprietário e da placa do veículo transportador;
- IV faixas *reflexivas* para sinalização noturna, dispostas de acordo com o anexo único deste Decreto, de modo a serem visíveis dos 04 (quatro) lados.

§ 2º - O recipiente deverá acomodar todos os resíduos, de modo que não excedam as suas dimensões e que não permita vazamento de qualquer natureza.

§ 3º - Quando houver mais de um veículo transportador para o mesmo recipiente, o proprietário; deverá escolher um para que a sua placa seja vinculada - ao recipiente, devendo esta constar obrigatoriamente, de modo visível, conforme estabelece o inciso IV do parágrafo 1º deste artigo."

Art. 3º - O artigo 9º do Decreto nº 10.696, de 02 de *fevereiro* de 2000, passa a *vigorar* com a seguinte redação:

"Art. 9º - A colocação de recipientes para resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos deverá atender aos requisitos previstos na legislação abaixo discriminada:

- I - Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro - CTB, Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN e Legislação Complementar de Trânsito, em tudo o que se referir ao estacionamento e parada de veículos;
- II - Legislação de proteção à saúde e ao meio ambiente, naquilo em que se aplicar;
- III - Lei nº 5.530, de 17 de dezembro de 1981 - Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza, naquilo em que se aplicar."

Art. 4º - O não cumprimento do disposto neste Decreto implicará nas sanções previstas no art. 245 da Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro CTB, e nas decorrentes da proibição estabelecida no art. 672, VII da Lei nº 5.530, de 17 de dezembro de 1981 - Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza. Art. 5º Este Decreto entra em *vigor* na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário, especialmente o Decreto nº 9.374, de 20 de abril de 1994.

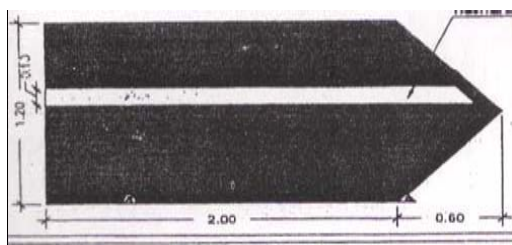
**GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA**, em 30 de setembro de 2002.

Juraci Vieira de Magalhães

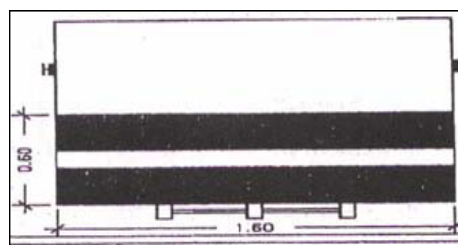
**PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA.**

ANEXO ÚNICO - RECIPIENTE PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS (CONTÊNER)

VISTA LATERAL ESQUERDA



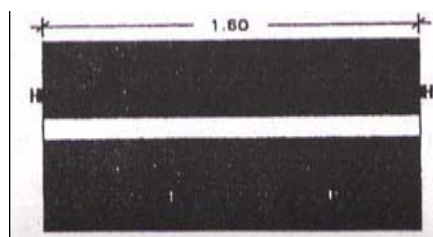
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DIREITA



VISTA POSTERIOR



**ANEXO G - Decreto n° 11.633, de 18 de maio de 2004**

*Altera dispositivos do Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei n° 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências.*

O PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA, no exercício de suas atribuições legais, tendo em vista o disposto no inciso VI, do art. 76, da Lei Orgânica do Município;  
CONSIDERANDO a necessidade de adaptação dos procedimentos especificados no Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, a atual realidade da limpeza urbana no Município de Fortaleza, DECRETA:

Art. 1º - O Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, fica acrescido dos seguintes artigos e parágrafos:

“Art. 1A - Fica a cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM) a análise e a emissão de termo de aprovação de todos os Planos de Gerenciamento de Resíduos do Município de Fortaleza.”

“Art. 12 .....

§ 1º A - O descumprimento da exigência do § 1º, do art. 12, deste Decreto, implicará na aplicação das penalidades descritas na Lei n° 8.408, de 24 de dezembro de 1999, sem prejuízo das sanções civis, penais, administrativas e ambientais.”

“Art. 12A - No caso de transporte de resíduos inertes e vegetais, fica o transportador obrigado a dispor, permanentemente, de local adequado, devidamente licenciado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), como condição indispensável para obtenção do Certificado de Credenciamento junto à Empresa Municipal de Urbanização e Limpeza (EMLURB).

§ 1º - A licença emitida pela SEMAM indicará o prazo de duração e saturação do local utilizado.

§ 2º - Para a emissão da licença faz-se necessário declaração expressa do proprietário do local, anuindo com o exercício da atividade e autorizando o transportador a depositar os resíduos naquele espaço.

§ 3º - Uma vez saturado o local indicado, suspende o Credenciamento da transportadora até a indicação e aprovação de nova área.”

“Art. 12B - As Secretarias Executivas Regionais poderão, através de ato de seus Secretários, disponibilizar terrenos públicos para destinação final de resíduos inertes e vegetais, previamente licenciados pela SEMAM, nos moldes do art. 20, 21-A, alíneas “a”, “e”, itens 1, 2, 4, 5, 6 e “g”.

Parágrafo Único – “A Secretaria Executiva Regional emitirá, para cada transportador interessado, autorização expressa para utilização desse espaço, a qual valerá como documento para obtenção do Certificado de Credenciamento.”

“Art. 19A - É obrigatório o porte do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), pelo veículo transportador, no transporte de resíduos, conforme modelo indicado no Anexo I, deste Decreto, de acordo com o art. 7º, da Lei nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999.”

Parágrafo Único – “No MTR, a quantificação dos resíduos transportados devem ser expressos em quilograma.”

Art. 21A - A implantação e operação de locais de tratamento e destinação final de resíduos inertes e vegetais fica condicionada ao licenciamento prévio emitido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), observadas as seguintes especificações mínimas:

- a) Formulário padrão preenchido;
- b) Declaração, por escrito, do proprietário do local, cuja assinatura deverá ter a firma reconhecida, anuindo com o exercício da atividade indicada, bem como se responsabilizando pela utilização da área somente para aquele fim e tipo de resíduo autorizado;
- c) Prova da propriedade do local;

d) Prova de quitação de débitos do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) do local;

e) Memorial descritivo contendo:

- 1) Planta do local com dimensões;
- 2) Cópia da publicação do requerimento da licença em jornal de grande circulação, conforme modelo constante do Anexo II, deste Decreto;
- 3) Comprovante de pagamento da taxa de licenciamento;
- 4) Levantamento da capacidade de saturação do local e a cota a ser alcançada;
- 5) Indicação do tipo de resíduo a ser depositado e sua classificação, conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307, de 05.07.2002;
- 6) Especificação de normas de controle e segurança da área a fim de assegurar a não deposição de tipos de resíduos não autorizados;
- 7) “Declaração de compromisso do interessado de implantação, em até 30 (trinta) dias após a emissão do licenciamento, de marco com escala para acompanhamento da cota especificada, sob pena de perda do licenciamento.”

“Art. 21B - Aplica-se o procedimento indicado no artigo 21-A para a instalação de usinas de reciclagem”.

Art. 2º - O § 1º, do art. 12, o art. 20 e o art. 21, do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 12.....

§ 1º - As empresas credenciadas deverão encaminhar mensalmente à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), até o dia 10 (dez) de cada mês, relação atualizada de clientes onde conste razão social, número de inscrição no CNPJ, endereço, data de início da prestação do serviço, forma de acondicionamento, tipo e classificação do resíduo conforme Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), frequência de coleta, quantidade coletada em quilograma e destino final.”



“Art. 20. Os resíduos sólidos serão depositados ou lançados em aterros sanitários implantados e operados com obediência às normas técnicas vigentes sobre a matéria ou em locais previamente autorizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM).”

“Art. 21. A implantação de Sistema de Destinação final de Resíduos Sólidos e de Sistema de Tratamento de resíduos sólidos fica condicionada ao licenciamento prévio emitido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM).

Parágrafo Único - A SEMAM deverá estimular a destinação final de resíduos para as usinas de reciclagem.”

Art. 3º - Fica determinado o prazo de 60 (sessenta) dias contados a partir da publicação do presente Decreto para a adequação às suas disposições.

Art. 4º - Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA, em 18 de maio de 2004.

Juraci Vieira de Magalhães  
PREFEITO MUNICIPAL

**ANEXO H - Decreto n° 11.646, de 31 de maio de 2004.**

*Altera dispositivos do Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei n° 8.408 de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências.*

O PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA, no uso de suas atribuições legais, conferidas através do art. 76, inciso VI, da Lei Orgânica do Município de Fortaleza;  
CONSIDERANDO a necessidade de adaptação dos procedimentos especificados no Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000;  
CONSIDERANDO a atual realidade da limpeza urbana no Município de Fortaleza,  
DECRETA:

Art. 1° - O caput do art.1° do Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, passa a ter a seguinte redação:

“Art. 1° - Os produtores de resíduos vegetais, inertes e de natureza séptica se obrigam a apresentar Plano de Gerenciamento de seus resíduos à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, a quem competirá a análise de todos os Planos de Gerenciamento de Resíduos do Município de Fortaleza, competindo-lhe ainda a emissão do respectivo Termo de Aprovação.”

Art. 2° - O § 1°, do art. 12 do Decreto n° 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, passa a ter a seguinte redação:

“§ 1° - As empresas credenciadas deverão encaminhar mensalmente à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, até o dia 10 (dez) de cada mês, relação atualizada de clientes onde conste o nome completo ou a razão social, número de inscrição no CPF ou CNPJ, endereço completo, data de início da prestação de serviço, forma de acondicionamento, tipo e classificação do resíduo, conforme Resolução n° 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), frequência de coleta, quantidade coletada em quilograma e destino final, sob pena de aplicação das penalidades previstas na Lei n° 8.408, de 24 de dezembro de 1999.”

Art. 3º - Fica acrescido ao art. 12, do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, o § 4º e os incisos I, II, III e IV, com a seguinte redação:

“§ 4º - No caso de transporte de resíduos inertes e vegetais, fica o transportador obrigado a dispor, permanentemente, de local adequado, devidamente licenciado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, como condição indispensável para obtenção do Certificado de Credenciamento junto à Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização - EMLURB.

I - A licença de que trata o § 4º, a ser emitida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, indicará o prazo de duração e saturação do local utilizado;

II - Para a emissão da licença por parte da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, de que trata o § 4º, faz-se necessária a declaração expressa do proprietário do local, anuindo com o exercício da atividade e autorizando o transportador a depositar os resíduos naquele espaço;

III - Uma vez saturado o local indicado, fica suspenso o credenciamento da transportadora até a indicação e aprovação, nos termos dos incisos anteriores, de nova área;

IV - As Secretarias Executivas Regionais (SER) poderão, através de ato de seus Secretários, disponibilizar terrenos públicos para a destinação final de resíduos inertes e vegetais, previamente licenciados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, nos moldes dos artigos 20 e 21 e seus alíneas, devendo a Secretaria Executiva Regional (SER) respectiva emitir, para cada transportador interessado, autorização expressa para a utilização desse espaço, a qual valerá como documento hábil à obtenção do Certificado de Credenciamento previsto no caput deste artigo.”

Art. 4º - O parágrafo único do art. 19, do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, passa a ser o § 1º, acrescendo-se ao mesmo artigo os §§ 2º e 3º, os quais com a seguinte redação:

“§ 2º - É obrigatório o porte do Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR, pelo veículo transportador, durante o transporte de resíduos, conforme modelo indicado no

Anexo I deste Decreto, de acordo com o art. 7º, da Lei nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999.

§ 3º - A quantificação dos resíduos transportados, constante do Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR, de que trata o parágrafo anterior, deve ser expressa em quilogramas.”

Art. 5º - O caput do art. 21, do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, passa a ter a seguinte redação, acrescentando-se, ainda, ao referido dispositivo as alíneas “a” a “f”, e os §§ 1º e 2º, com a seguinte redação:

“Art. 21 - A implantação de Sistemas de Destinação Final e de Tratamento de resíduos sólidos, inertes e vegetais, bem como a operação dos respectivos locais, fica condicionada ao licenciamento prévio emitido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, observadas as seguintes especificações mínimas:

- a) Formulário padrão preenchido;
- b) Declaração, por escrito, do proprietário do local, cuja assinatura deverá ter firma reconhecida, anuindo com o exercício da atividade indicada, bem como se responsabilizando pela utilização da área somente para aquele fim e tipo de resíduo autorizado;
- c) Prova de propriedade do local;
- d) Prova de quitação de débitos do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) do local;
- e) Memorial descritivo contendo:
  - 1) Planta do local com dimensões;
  - 2) Cópia da publicação do requerimento da licença em jornal de grande circulação neste Município de Fortaleza, conforme modelo constante do Anexo II, deste Decreto;
  - 3) Comprovante de pagamento da Taxa de Licenciamento;
  - 4) Levantamento da capacidade de saturação do local e cota a ser alcançada;
  - 5) Indicação do tipo de resíduo a ser depositado e sua classificação, conforme Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);

6) Especificação de normas de controle e segurança da área, a fim de assegurar a não deposição de resíduos não autorizados;

f) Declaração de Compromisso do interessado através da qual se compromete em efetivar a implantação em até 30 (trinta) dias após a emissão do licenciamento de marco com escala para acompanhamento da cota especificada, sob pena de perda do licenciamento.

§ 1º - Para a instalação de Usinas de Reciclagem, observar-se-á o procedimento previsto neste artigo.

§ 2º - A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM deverá estimular a destinação final de resíduos para as Usinas de Reciclagem.”

Art. 6º - O caput do art. 20, do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, passa a ter a seguinte redação:

“Art. 20 - Os resíduos sólidos serão depositados ou lançados em aterros sanitários implantados e operados em obediência às normas técnicas vigentes sobre a matéria ou em locais previamente autorizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM.”

Art. 7º - Fica determinado o prazo de 60 (sessenta) dias, contados a partir da publicação do presente Decreto, para a adequação às suas disposições.

Art. 8º - Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA, em 31 de maio de 2004.

Juraci Vieira de Magalhães  
PREFEITO MUNICIPAL