

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nº 16

**DIAGNÓSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA
DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA:
SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL**

GREICEANA MARQUES DIAS DE MORAIS

UBERLÂNDIA, 17 DE FEVEREIRO DE 2006.



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



Greiceana Marques Dias de Moraes

**DIAGNÓSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIROS PERIFÉRICOS DE
UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da
Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de **Mestre em
Engenharia Civil**.

Área de Concentração: Engenharia Urbana

Orientador: Prof. Dr. João Fernando Dias

UBERLÂNDIA, 17 DE FEVEREIRO DE 2006.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de Catalogação e Classificação

M827d Moraes, Greiceana Marques Dias de, 1965-
 Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e de-
 molição em bairros periféricos de Uberlândia : subsídios para uma gestão
 sustentável / Greiceana Marques Dias de Moraes. - Uberlândia, 2006.
 201f. : il.
 Orientador: João Fernando Dias.
 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Progra-
 ma de Pós-Graduação em Engenharia Civil.
 Inclui bibliografia.
 1. Resíduos industriais - Uberlândia (MG) - Teses. 2. Indústria de cons-
 trução civil - Eliminação de resíduos - Uberlândia (MG) - Teses. 3. impac-
 to ambiental - Teses. I. Dias, João Fernando. II. Universidade Federal de
 Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU: 628.54

*Ao meu marido, pelo apoio e paciência, à
minha família, aos amigos e colegas, pelo
incentivo e ajuda, e a todos que estiveram
próximos, compartilhando dos momentos
deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Mais difícil do que realizar um trabalho como este, é a tarefa de citar em poucas linhas todas as pessoas que direta ou indiretamente estiveram envolvidos na jornada para a realização desta dissertação de mestrado. Desculpando-me antecipadamente com aqueles cujos nomes porventura não estão aqui citados, agradeço, a todos, sem exceção.

Ao meu marido Paulo, pelo tempo, trabalho e atenção sacrificados, quando minhas preocupações só se voltavam às pesquisas. Pelas perdidas noites de sono para não me deixar só quando tive que adentrar as madrugadas. Mesmo quando a paciência começava a se esvaír, sempre estive ao meu lado e em nenhum momento deixou de me apoiar.

À minha família, por compreender a minha ausência, inclusive nas reuniões familiares, sempre torcendo pelo meu sucesso.

À minha sobrinha Lorena, amiga, colega e companheira nos momentos cruciais. À colega Édina, pessoa admirável e grande amiga, cuja colaboração foi fundamental em minha pesquisa. À Viviane e ao Newton que, apesar do pouco tempo de convivência, tornaram-se amigos e companheiros.

Aos demais colegas da Pós Graduação e da Faculdade de Engenharia Civil, especialmente ao João Ricardo; aos alunos do PET, Flávio e Marcelo, que colaboraram com o trabalho “braçal” da pesquisa, sempre com disposição e bom humor. E a todos os outros que direta ou indiretamente estiveram comigo durante esta jornada.

Ao meu orientador, Professor Doutor João Fernando Dias, pelas idéias, sabedoria e empenho no desenvolvimento da dissertação. Que tantas vezes soube analisar o trabalho com acurada visão científica, sempre com grande entusiasmo e apoio, ou com paciência para auxiliar a enfrentar os momentos críticos.

À Professora Doutora Ana Luíza pela amizade, especialmente por me apoiar no início da minha pesquisa, enquanto o Professor João Fernando concluía o doutorado, e que participou da banca do Exame de Qualificação desta dissertação, sempre colaborando e estimulando a continuidade dos trabalhos.

Aos funcionários da Faculdade de Engenharia Civil: técnicos, secretárias, professores; pela boa vontade, pela disponibilidade e atenção dispensadas. O agradecimento especial à Sueli, querida “guardiã” dos mestrandos, que nunca mediu esforços para atender às nossas carências e solicitações. E ao Josildo, pela disposição e colaboração nos difíceis trabalhos de levantamento topográfico e no laboratório de informática, desvendando o programa computacional para agilizar os resultados das planilhas.

O meu agradecimento mais especial, a Deus, pela graça da vida que a cada dia se renova em mim. Pela determinação de lutar por meus ideais, a disposição, a inteligência e a inspiração imprescindíveis à concretização deste trabalho. E, finalmente, por permitir que todas essas pessoas, tão especiais, fizessem parte da minha vida.

À Universidade Federal de Uberlândia e à Faculdade de Engenharia Civil, que forneceram o apoio e estrutura na realização da pesquisa, e à FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Morais, G. M. D. Diagnóstico da deposição clandestina de Resíduos de Construção e Demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2006. 201p.

RESUMO

Com a urbanização acelerada, o rápido adensamento das cidades brasileiras e o incremento das atividades do setor da construção, a geração dos Resíduos de Construção e Demolição – RCD alcançou volumes alarmantes. Este trabalho é um estudo de caso, que fez o diagnóstico da situação das deposições irregulares de RCD na periferia da cidade de Uberlândia e propõe, ao final, sugestões de ações que subsidiem a implementação de um plano de gestão sustentável desses resíduos. A pesquisa bibliográfica propiciou a base teórica para contextualização do tema estudado. A coleta de dados em campo compreendeu a aplicação de questionários, entrevistas informais, visitas *in loco*, observação direta intensiva e registro fotográfico sistemático. Os dados obtidos foram compilados em imagens, mapas, planilhas, gráficos, dentre outros, que posteriormente foram discutidos e analisados. O estudo foi feito com base em dois bairros periféricos de Uberlândia - Guarani e Tocantins – onde se realizou o mapeamento das áreas de deposição clandestinas e a investigação das possíveis causas da existência dessas áreas. Para avaliar o potencial de reciclagem dos entulhos e os impactos ambientais causados nos locais estudados, estimou-se o volume dos resíduos encontrados e foi feita a qualificação dos RCD em uma das áreas de deposição mapeadas. Constatou-se a invasão de áreas públicas e privadas para deposição de RCD, bem como, a atração que esta prática exerce para outros tipos de resíduos. A caracterização física mostrou grande parcela reciclável do entulho que, no entanto, está contaminada por outros resíduos. Ao final, estimou-se os custos das ações corretivas da Prefeitura para a limpeza dessas áreas. O estudo apresenta dados da realidade pesquisada, permitindo a projeção para bairros de tipologia similar, constituindo-se em importante subsídio para a administração de Uberlândia na busca da solução da questão das deposições irregulares, com benefícios para o meio ambiente e a sociedade.

Palavras-chave: RCD – entulho – bairros periféricos – dinâmica da deposição irregular – impacto ambiental – gestão dos RCD.

Morais, G. M. D. Diagnosis of the unregulated dumping of Construction and Demolition Residues in outlying neighborhoods of Uberlândia: Subsidies for a sustainable administration. Master's Thesis, School of Civil Engineering, Federal University of Uberlandia, 2006. 201p.

ABSTRACT

With the accelerated urbanization, the fast growth of the Brazilian cities and the increase of the construction activities, the production of Construction and Demolition Wastes - RCD reached alarming amounts. This work is a case research, which made the diagnosis of the situation of unregulated dumping of RCD in the outlying neighborhood in Uberlândia, and it offers, at the end, suggestions of actions which subsidize the implement of a plan for sustainable management of those wastes. The bibliographical research provided the theoretical support for the studied theme. The field data collection included the application of questionnaires, informal interviews, local visits, intensive direct observation and systematic photographic registration. The obtained data was compiled in images, maps, tables, graphics, among others, that were discussed and analyzed later. The study was made based on two outlying neighborhoods of Uberlândia - Guarani and Tocantins where took place the mapping of the clandestine dumping areas and the investigation of the possible causes of the existence of those areas. To evaluate the recycling potential of the RCD and the environmental impacts caused on the studied places, it was estimated the residue volume, and made the qualification of RCD in one of the dumping areas mapped. It was verified the invasion of public and private areas for deposition, as well as, the attraction that this activity carries on other kinds of residues. The physical characterization showed a great recyclable portion of the RCD which, however, is polluted by other wastes. At the end, it was considered the costs of the corrective actions of the municipal administration to clean those areas. The study presents data of the researched reality, allowing the projection for neighborhoods of similar characteristics, and it consists in an important subsidy for the administration of Uberlândia, in the search of solutions for the irregular dumping question, with benefits for the environment and society.

Key Words: RCD, waste, RCD management, outlying neighborhoods, dynamics of unregulated dumping, environmental impact.

LISTAS

1.1 LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Grau de impacto das diferentes tendências nas atividades de construção civil.	17
Figura 2.2 – Mediana da geração dos RCD em algumas cidades no Brasil (% em massa). 29	
Figura 2.3 – Áreas de deposição ilegal de RCD na cidade de São Carlos – SP.	42
Figura 2.4 – RSU gerados em Uberlândia.	46
Figura 2.5 – Participação dos RCD na massa de RSU em Uberlândia.	47
Figura 2.6 – Fluxograma de manejo e reciclagem dos RCD proposto para Uberlândia.	49
Figura 2.7 – Modelo de gestão do entulho em Salvador.	54
Figura 3.1 – Características do recipiente amostrador dos RCD.	75
Figura 3.2 – Equipamentos utilizados na quantificação dos RCD.	75
Figura 3.3 – Coleta e pesagem de amostras dos RCD.	75
Figura 4.1 – Situação geográfica da cidade de Uberlândia.	78
Figura 4.2 – Bairros Tocantins e Guarani na malha urbana de Uberlândia.	84
Figura 4.3 – Bairro Tocantins: casa original do conjunto ainda preservada, 2002.	85
Figura 4.4 – Bairro Tocantins: Casa modificada.	86
Figura 4.5 – Ponto Crítico de deposição de RCD no bairro Tocantins à Rua Cleso Resende.	86
Figura 4.6 – Residencial Guarani: vista parcial do conjunto em 1998.	87
Figura 4.7 – Bairro Guarani: Residências modificadas.	88
Figura 4.8 – Ponto de deposição irregular no bairro Guarani.	89

Figura 4.9 – Entulho em área pública no Bairro Tocantins – 15/02/05.....	90
Figura 4.10 – Entulho em propriedade privada no Bairro Tocantins -15/02/05.....	90
Figura 4.11 – Localização do Ponto Crítico de deposição no Bairro Tocantins.	91
Figura 4.12 – Entulho e resíduos diversos na área do PC Tocantins – 14/02/05.	92
Figura 4.13 – Limpeza do PC Tocantins - 16/02/05.....	93
Figura 4.14 – PC Tocantins antes da limpeza – 16/02/05.	94
Figura 4.15 – PC Tocantins após a limpeza – 16/02/05.	94
Figura 4.16 – Transportador no PC durante a limpeza – 16/02/05.....	94
Figura 4.17 – Resíduos no PC Tocantins – 22/02/05.	95
Figura 4.18 – Resíduos no PC Tocantins – 25/02/05.	95
Figura 4.19 – Sobras no PC Tocantins – 28/02/05.	96
Figura 4.20 – Montes de RCD se espalhando pela rua – 07/03/05.....	97
Figura 4.21 – Móveis e roupas velhas descartados – 07/03/05.	97
Figura 4.22 – Resíduos de frigorífico de aves – 07/03/05.....	97
Figura 4.23 – Sobras de resíduos não coletados – 28/02/05.....	98
Figura 4.24 – Sobras de resíduos não coletados – 14/03/05.....	98
Figura 4.25 – PC Tocantins –05/04/05.....	98
Figura 4.26 – Resíduos no PC Tocantins – 26/04/05.	99
Figura 4.27 – Resíduos invadindo a rua – 07/03/05.	100
Figura 4.28 – Material que sobra das coletas.	101
Figura 4.29 – Material que sobra das coletas.	101
Figura 4.30 – Presença de crianças em meio aos resíduos.	101
Figura 4.31 – Invasão da área – casa dos “sem-teto”.	102
Figura 4.32 – Localização do Ponto de Deposição no Bairro Guarani.	103
Figura 4.33 – Área de deposição irregular no Bairro Guarani.	104
Figura 4.34 – Deposição irregular no Bairro Guarani.	104

Figura 4.35 – Persistência da deposição na extinta CE mesmo com a cerca -16/02/05. ...	105
Figura 4.36 – Extinta CE invadida com deposição no Bairro Guarani -16/02/05.	105
Figura 4.37 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 16/02/05.	106
Figura 4.38 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 16/02/05.	106
Figura 4.39 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 22/02/05.	106
Figura 4.40 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 22/02/05.	106
Figura 4.41 – Área do bosque Jacarandá invadida com deposição – 22/02/05.	107
Figura 4.42 – Antiga CE -Volume do entulho em 16/02/2005.....	107
Figura 4.43 – Antiga CE -Volume do entulho em 22/02/2005.....	107
Figura 4.44 – Antiga CE - Volume do entulho em 22/02/2005.....	108
Figura 4.45 – Antiga CE - Volume do entulho em 11/03/2005.....	108
Figura 4.46 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão em 22/02/05.	108
Figura 4.47 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão em 11/03/05.	108
Figura 4.48 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão - 11/03/05.	109
Figura 4.49 – Deposição no Bosque Jacarandá – 11/03/05.	109
Figura 4.50 – Deposição no Bosque Jacarandá– 11/03/05.	109
Figura 4.51 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão - 11/03/05.	109
Figura 4.52 – Área queimada no Bosque do Jacarandá – 05/04/05.....	110
Figura 4.53 – Área queimada e o entulho no bosque Jacarandá – 05/04/05.	110
Figura 4.54 – Resíduos junto à cerca da extinta CE - 05/04/05.	110
Figura 4.55 – Urubus atraídos pelos resíduos em putrefação - 05/04/05.	110
Figura 4.56 – Resíduos junto à cerca da extinta CE.	111
Figura 4.57 – Rua do Vaneirão após a limpeza da DLU – 26/04/05.....	111
Figura 4.58 – Área no Bosque Jacarandá após a limpeza da DLU – 26/04/05.	111
Figura 4.59 – Lixo misturando-se ao entulho.	112
Figura 4.60 – Presença de resíduos diversos – situação propícia para atrair vetores.	114

Figura 4.61 –Degradação da APP no PC Tocantins.	115
Figura 4.62 – Buracos aterrados com entulho pelos moradores.	116
Figura 4.63 – Muro feito com entulho.	117
Figura 4.64 – RCD com blocos cerâmicos inteiros.	118
Figura 4.65 – Placas de concreto na composição dos RCD.	118
Figura 4.66 – RCD no PD Guarani – Parcelas recicláveis contaminadas com “lixo”.	120
Figura 4.67 – Montes catalogados no PC Tocantins - 22/02/05.	122
Figura 4.68 – Identificação dos montes no PC Tocantins - 22/02/05.	122
Figura 4.69 – Monte na forma de pirâmide.	123
Figura 4.70 – Monte na forma de paralelepípedo.	123
Figura 4.71 – Porcentagem em massa das fases dos RCD em cada amostra representativa.	127
Figura 4.72 – Porcentagem das fases dos RCD em relação à massa total das amostras representativas.	128
Figura 4.73 – Vista do acesso à Central de Entulho do bairro Planalto.	134
Figura 4.74 – Ponto de deposição próximo à CE do bairro Finotti.	136
Figura 4.75 – Resíduos no interior da CE do bairro Planalto	136

1.2 LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Produção anual de agregados em diversos países no ano de 1988.	16
Tabela 2.2 – Classificação dos resíduos sólidos conforme sua constituição	21
Tabela 2.3 – Classificação dos resíduos quanto à origem.	22
Tabela 2.4 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a NBR 10004/04.	22
Tabela 2.5 – Destinação do RSU coletados no Brasil, em (%).	24
Tabela 2.6 – Destinação dos RSU por municípios, em (%).	24
Tabela 2.7 – Estimativa dos RCD gerado em algumas cidades brasileiras.	28
Tabela 2.8 – Classificação dos RCD pela Resolução N°. 307 – CONAMA.	30
Tabela 2.9 – Materiais perigosos presentes em determinados tipos de RCD.	31
Tabela 2.10 – Componentes do RCD em relação ao tipo de obra em que foi gerado.	33
Tabela 2.11 – Porcentagens de materiais que compõem os entulhos.	33
Tabela 2.12 – Perdas de alguns materiais de construção civil (%).	36
Tabela 2.13 – Perdas de materiais em processos construtivos convencionais (%).	36
Tabela 2.14 – Deposições irregulares identificadas em alguns municípios.	43
Tabela 4.1 – Quadro evolutivo da população da cidade de Uberlândia.	80
Tabela 4.2 – Porcentagem em massa das fases dos RCD em cada amostra representativa.	126
Tabela 4.3 – Massas totais dos materiais dos RCD caracterizados.	127
Tabela 4.4 – Volume dos RCD analisados no PC Tocantins.	129
Tabela 4.5 – Estimativa do custo para manejo dos RCD no PC Tocantins	130

1.3 LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Alguns desastres ambientais ocorridos nas décadas de 1950 a 1980.	10
Quadro 2 – Problemas ambientais no Brasil.....	11
Quadro 3 – Capítulos da agenda 21 com referências ao RSU.	14
Quadro 4 – Agenda 21 para a Indústria da Construção Civil.	18
Quadro 5 – Agenda 21 para a Indústria da Construção Civil no Brasil.	19
Quadro 6 – Aspectos condicionantes da composição dos RCD.	32
Quadro 7 – Responsabilidade pelo gerenciamento dos RSU.	38
Quadro 8 – Esquema sintético da metodologia e técnicas utilizadas no estudo de caso.	67
Quadro 9 – Distritos da cidade de Uberlândia	78
Quadro 10 – Termos ambientais segundo a legislação.....	83
Quadro 11 – Equipes que operam na coleta do entulho da limpeza urbana.	132
Quadro 12 – Bota-foras existentes em Uberlândia.	133

1.4 SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CE	Central (ou Centrais) de Entulho
CEF	Caixa Econômica Federal
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CEPES	Centro de Estudos, Pesquisas e Projetos Econômico-Sociais (Instituto de Economia. Universidade Federal de Uberlândia)
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DLU	Divisão de Limpeza Urbana
DMAE	Departamento Municipal de Água e Esgoto
FECIV-UFU	Faculdade de Engenharia Civil - Universidade Federal de Uberlândia
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NBR	Norma Brasileira
PET	Polietileno Tereftalato
PET – FECIV	Programa de Educação Tutorial - Faculdade de Engenharia Civil
PIB	Produto Interno Bruto
PMU	Prefeitura Municipal de Uberlândia
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
RC	Resíduos da Construção
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RS	Resíduos Sólidos
RSD	Resíduos Sólidos Domésticos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SMSU	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	4
1.2 JUSTIFICATIVA	5
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	8
CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1 O DESENVOLVIMENTO URBANO NA ÓPTICA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	9
2.2 DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE	11
2.2.1 A Agenda 21 para o desenvolvimento sustentável.....	13
2.3 A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E O MEIO AMBIENTE	15
2.3.1 Agenda 21 para a construção civil	18
2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	20
2.4.1 Algumas definições	20
2.4.2 Aspectos sobre os RSU no Brasil	23
2.5 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD).....	25
2.5.1 Definição.....	25
2.5.2 Geração	26
2.5.3 Classificação	30
2.5.4 Composição	31
2.5.5 Perdas e desperdícios de materiais de construção civil	34
2.6 GESTÃO DOS RCD EM ÁREAS URBANAS	37
2.6.1 Gestão Corretiva	39
2.6.2 Deposições clandestinas dos RCD.....	40
2.6.3 Impactos decorrentes da deposição ilegal de RCD.....	43
2.6.4 Gestão Sustentável.....	44
2.7 ASPECTOS SOBRE OS RCD NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA.....	45
2.8 EXPERIÊNCIAS COM GESTÃO SUSTENTÁVEL	51
2.8.1 Belo Horizonte	52
2.8.2 Salvador	53

2.9 RECICLAGEM: ALTERNATIVA PARA O REAPROVEITAMENTO DOS RCD	54
2.10 POLÍTICAS PÚBLICAS, NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	56
2.10.1 No âmbito Federal	57
2.10.2 No âmbito Estadual.....	59
2.10.3 No âmbito Municipal.....	60
2.10.4 Normas Técnicas	63
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	65
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	65
3.1.1 Métodos e Técnicas	65
3.1.2 Pesquisa ao Referencial Teórico.....	68
3.1.3 Pesquisa Documental.....	68
3.1.4 Trabalho de Campo.....	70
CAPÍTULO 4 – DIAGNÓSTICO: RESULTADOS E DISCUSSÕES ...	77
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	77
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	77
4.2.1 Aspectos históricos	81
4.2.2 Áreas protegidas pela legislação ambiental.....	82
4.3 A ÁREA DE ESTUDO	83
4.3.1 Bairro Tocantins	84
4.3.2 Bairro Guarani	87
4.4 DEPOSIÇÃO IRREGULAR DE RCD NOS BAIRROS GUARANI E TOCANTINS	89
4.5 A DINÂMICA DAS DEPOSIÇÕES NO PC TOCANTINS	91
4.5.1 1º. Dia – 14/02/2005 (segunda-feira).....	92
4.5.2 2º. Dia – 16/02/2005 (quarta- feira).....	93
4.5.3 3º. Dia – 22/02/2005 (terça- feira)	94
4.5.4 4º. Dia – 25/02/2005 (sexta- feira).....	95
4.5.5 5º. Dia –28/02/2005 (segunda-feira).....	96
4.5.6 6º. Dia – 07/03/2005 (segunda-feira).....	96
4.5.7 7º. Dia – 14/03/2005 (segunda-feira).....	97

4.5.8 8º. Dia – 05/04/2005 (terça-feira)	98
4.5.9 9º. Dia – 26/04/2005 (terça-feira)	98
4.5.10 Análise da dinâmica das deposições no PC Tocantins	99
4.6 A DINÂMICA DAS DEPOSIÇÕES NO PD GUARANI	102
4.6.1 1º. e 2º. Dia – 14 e 16//02/2005 (segunda-feira e quarta-feira)	105
4.6.2 3º Dia – 22/02/05 (terça-feira)	106
4.6.3 4º Dia – 11/03/05 (sexta-feira).....	107
4.6.4 5º. Dia – 05/04/05 (terça-feira)	109
4.6.5 6º Dia – 26/04/05 (terça-feira)	111
4.6.6 Análise da dinâmica das deposições no PD Guarani.....	111
4.7 IMPACTOS E PROBLEMAS OBSERVADOS	113
4.8 ALGUMAS AÇÕES AMBIENTALMENTE SAUDÁVEIS OBSERVADAS	116
4.9 CARACTERIZAÇÃO DOS RCD DEPOSITADOS NO PC TOCANTINS E NO PD GUARANI.....	117
4.9.1 Caracterização visual.....	118
4.9.2 Caracterização qualitativa do RCD no PC Tocantins	121
4.9.3 Estimativas de áreas e volumes dos RCD no PC Tocantins e PD Guarani	129
4.9.4 Análise da situação atual das Centrais de Entulho	131

CAPÍTULO 5 – SUGESTÕES DE AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA A GESTÃO DOS RCD.....138

5.1 PARA O AMPARO LEGAL.....	138
5.2 PARA O PLANEJAMENTO	139
5.3 PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	139
5.4 PARA A EFETIVAÇÃO DE PARCERIAS	140
5.5 PARA A REESTRUTURAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA REDE DE CENTRAIS DE ENTULHO	140
5.6 PARA OS INCENTIVOS AO NÃO DESCARTE DOS RCD.....	141
5.7 ESTUDOS PARA ATUALIZAÇÃO DE DADOS SOBRE OS RCD NO MUNICÍPIO	142
5.8 PARA O REAPROVEITAMENTO E A RECICLAGEM	142
5.9 PARA A EFICIÊNCIA NO CONTROLE DO TRANSPORTE E DESCARTE FINAL DOS RCD	143

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES	144
6.1 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES ENFRENTADAS	149
6.1.1 Levantamento cadastral dos carroceiros	149
6.1.2 Insuficiência de tempo e recursos materiais	150
6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	150
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	152
APÊNDICES	162
ANEXOS	196

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Como resultado da exploração inadequada dos recursos naturais ao longo do tempo e, igualmente, de sua utilização e descarte, a atual geração humana herda um quadro de severa degradação ambiental, e também tem contribuído para seu agravamento.

Nas áreas urbanas, onde atualmente se concentra a maior parte da população e das atividades produtivas e de consumo, são muitos os sinais de impactos ao meio ambiente, provocados pelo homem.

O advento da Revolução Industrial, consolidada no século XIX, e a inserção dos novos hábitos decorrentes da produção industrializada de bens foram os principais condicionantes do aumento de consumo e da cultura do descarte, desencadeando, assim, um processo de degradação ambiental no planeta.

Desde então, os impactos ambientais que sucederam a esse desenvolvimento econômico e tecnológico desenfreado se refletem em freqüentes calamidades: destruição de ecossistemas, inundações, poluição do solo e da atmosfera, destruição de mananciais, proliferação de vetores de doenças, poluição visual, dentre tantos outros problemas conhecidos.

Nesse quadro de agressões ao meio ambiente, cujos danos são na maioria das vezes irreparáveis, ganha relevância a grande quantidade de resíduos gerados nos centros urbanos, os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU. São toneladas de lixo que na maioria das vezes não têm destino adequado, tornando-se, por conseguinte, um dos grandes problemas enfrentados pela sociedade nos dias correntes.

Dentre os resíduos que compõem o perfil dos RSU, verifica-se que os resíduos provenientes de procedimentos de construção e demolição, os RCD, se apresentam em quantidades expressivas e vêm, há um bom tempo, causando sérios problemas urbanos, sociais e econômicos.

Devido à urbanização acelerada que resultou no rápido adensamento das cidades e, por conseguinte, o crescimento das atividades do setor construtivo, a geração de RCD alcançou índices alarmantes, produto do desperdício nas obras de construções, reformas e demolições.

Os dados nacionais conhecidos revelam que a quantidade de entulho da construção civil é superior, em massa, ao lixo doméstico. Bidone (2001) cita a relação de 1t de lixo urbano recolhido para cada 2t de RCD. Também Pinto (1999) apresenta dados relativos a algumas cidades brasileiras de médio e grande porte nas quais a massa de resíduos gerados, em percentuais, varia entre 41% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos.

Em Uberlândia, Minas Gerais, a geração de RCD atinge 1000t diárias, o que representa quase 2kg/hab.dia. Esta quantidade supera a geração dos resíduos sólidos municipais, na média de 760g/hab.dia (DIAS, 2004).

Sabe-se que o entulho é um resíduo gerado em grande quantidade, por isso, necessita de grandes áreas para disposição final, o que resulta no rápido esgotamento da capacidade dos aterros. Porém, ainda mais preocupante é o caso das deposições clandestinas, freqüentes em locais inapropriados, desencadeando uma série de impactos graves, causando grandes danos ao meio ambiente e à população. Além disso, a correção desse quadro de degradação gera custos elevados para as administrações municipais.

Dias (2004) aponta que muitas ações no sentido de enfrentar este problema tiveram início há mais de 15 anos em países como Holanda, Alemanha, Dinamarca, Bélgica e outros da Europa, que investem em pesquisas científicas e tecnológicas visando o aproveitamento dos resíduos e também à regulamentação das atividades geradoras.

No Brasil, a preocupação com os resíduos em geral ainda é recente. No caso dos RCD, somente há pouco mais de três anos, em 05/07/2002, entrou em vigor a Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2002), primeiro instrumento legal

que fixou prazos para as administrações municipais elaborarem e implantarem planos de gestão para os RCD.

A despeito do fato de várias cidades brasileiras já terem implantado modelos de gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil, a grande maioria dos municípios tem se limitado a atuar em intervenções corretivas das deposições irregulares. Com isso, o problema vem se agravando, reforçando a urgência na implementação de políticas públicas para controle da situação.

De acordo com Pinto (1999), essas ações corretivas acarretam efeitos “perversos”, cuja principal consequência é a disseminação de áreas utilizadas para deposições irregulares. Sabendo, ainda, que grande parte desses resíduos é gerada nas regiões periféricas dos municípios, os efeitos são ainda mais danosos devido às carências e problemas enfrentados por esta parcela da população.

A gestão diferenciada que atua de forma preventiva no tocante à geração e reutilização dos Resíduos de Construção e Demolição constitui, no entender de Pinto (1999), a solução ideal para este problema.

No entanto, para a elaboração e implantação de um plano de gestão, é necessário o conhecimento da realidade local. Cassa et al. (2001) entendem que a realização de um diagnóstico, com base nos conhecimentos disponíveis sobre esse tipo de resíduo, é de fundamental importância para identificar e analisar os problemas e impactos oriundos dessa dinâmica.

A cidade de Uberlândia também convive com a problemática dos RCD. Na ausência da implantação de um plano efetivo para o gerenciamento desses resíduos, para minimizar os efeitos da deposição ilegal, a administração pública municipal adotou algumas ações corretivas, tais como a implantação das Centrais de Entulho, ou seja, áreas de recepção de pequenos volumes e resíduos volumosos, em alguns bairros da cidade.

No ano de 2000, foi elaborado para a administração pública local o Relatório dos Resíduos de Construção em Uberlândia (INFORMAÇÕES & TECNOLOGIA - I&T, 2000), delineando o quadro genérico dos RCD gerados na cidade. O documento apontou a existência de um número significativo de áreas de deposição irregular, localizadas, principalmente, nas regiões periféricas do município.

Diante desse quadro, percebeu-se a necessidade de se ampliar os estudos voltados à análise do problema dos RCD na cidade de Uberlândia, de forma a contribuir para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos locais.

No presente trabalho foram analisados dois bairros da periferia de Uberlândia – Tocantins e Guarani, buscando-se a visão da situação das deposições irregulares de RCD nessas áreas periféricas da cidade, onde se concentram as atividades de reforma e construção, no âmbito informal da construção civil e, por isto, os maiores problemas com as deposições desses resíduos.

Estudou-se a dinâmica das deposições nesses bairros a partir do mapeamento das áreas e pontos críticos de deposição identificados nos bairros estudados. Também se analisou a gestão da administração municipal e as ações de adequação à Resolução N°. 307 (CONAMA, 2002).

O diagnóstico realizado possibilitou o inventário da situação das duas principais áreas de deposição irregular de RCD nos bairros Tocantins e Guarani; permitiu avaliar o potencial de aproveitamento e reciclagem destes resíduos a partir da sua caracterização visual e qualitativa. Permitiu ainda estimar os custos gerados para a administração pública local, nas ações corretivas de limpeza dessas áreas de deposição ilegal.

O estudo constitui-se em importante subsídio para a administração municipal, posto que, apresenta dados da realidade pesquisada e coloca sugestões de iniciativas ambientalmente sustentáveis e possíveis de serem adotadas, para o equacionamento da questão dos RCD gerados e descartados irregularmente na periferia de Uberlândia.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho objetivou diagnosticar a dinâmica e a situação das deposições de Resíduos de Construção e Demolição – RCD em dois bairros da periferia da cidade de Uberlândia e sugerir ações que subsidiem a administração pública municipal na implementação de um plano de gestão sustentável desses resíduos, no âmbito das deposições irregulares.

Os objetivos específicos são:

- ? Mapear os locais (pontos ou áreas) onde persistem as deposições irregulares nos bairros estudados, destacando-se aqueles onde esta atividade é mais intensa;
- ? Estimar a dimensão das áreas mais comprometidas pela deposição irregular dos RCD nos dois bairros;
- ? Estudar e conhecer a dinâmica das deposições irregulares de Resíduos de Construção e Demolição, nos bairros Guarani e Tocantins;
- ? Observar e relacionar os impactos no entorno das áreas de deposição clandestina de RCD nos bairros Guarani e Tocantins;
- ? Investigar a origem dos resíduos depositados irregularmente;
- ? Identificar os principais agentes geradores e transportadores envolvidos nesse tipo de atividade;
- ? Investigar as possíveis causas da existência das áreas de deposição irregular de RCD nos bairros estudados, durante o período avaliado;
- ? Identificar as fases constituintes dos RCD provenientes das áreas de estudo com vistas a avaliar o potencial de reciclagem dos mesmos;
- ? Estimar o volume geral dos resíduos, particularmente dos Resíduos de Construção e Demolição, descartados irregularmente nessas áreas;
- ? Analisar a atual gestão dos Resíduos da Construção Civil por parte da administração pública municipal e sua adequação à Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002);
- ? Sugerir ações para a transformação da realidade atual, voltadas para a gestão sustentável dos RCD, que possam ser aplicáveis em bairros de características similares.

1.2 JUSTIFICATIVA

O Relatório dos Resíduos de Construção em Uberlândia (I&T, 2000) delineou o quadro geral de resíduos produzidos pela construção civil, apontando a geração de cerca de

1000t/dia de RCD na cidade. Esse relatório também concluiu que os RCD descartados contêm grande parcela de constituintes minerais, o que sugere a possibilidade de serem reaproveitados e reciclados.

O mesmo relatório ainda aponta que, apesar da existência das Centrais de Entulho (áreas destinadas à recepção de pequenos volumes de entulho) distribuídas em diversos bairros da cidade, uma quantidade significativa dos RCD é depositada clandestinamente em locais conhecidos como pontos críticos, os quais se concentram, em sua maioria, nos bairros de periferia e de menor renda. Nesses bairros, onde é bastante comum a prática da construção informal, tanto em pequenas reformas como autoconstrução, a deposição dos RCD gerados é feita, comumente, pelos próprios geradores ou por pequenos coletores, com predominância dos carroceiros.

Na bibliografia estudada observou-se a grande preocupação em se criar modelos de gestão apropriados, e em desenvolver novos procedimentos e técnicas para a construção civil sustentável. Igualmente notória é a crescente preocupação com a gestão dos Resíduos da Construção Civil em cujo contexto o problema das deposições irregulares é bastante citado. Entretanto, poucos foram os estudos encontrados sobre esta temática.

Na cidade de Uberlândia, a demanda por habitações aumenta na razão direta do crescimento da sua população e atividades, acelerando, conseqüentemente, o processo de expansão, principalmente nos bairros da periferia de baixa renda.

Nesse contexto, surge uma importante lacuna a ser preenchida nos estudos acerca dos Resíduos da Construção e Demolição, ainda incipientes no panorama do município, onde as evidências apontam para a necessidade de um planejamento que atente com cautela para a gestão desses resíduos, especialmente nos bairros periféricos onde a probabilidade de deposição irregular aumenta com os espaços vazios em seus limites.

Como observa Carneiro (2005), a adoção de qualquer modelo de gestão não pode se dar pela simples importação de modelos aplicados com sucesso em outras localidades, tendo em vista as especificidades de cada região. No caso dos RCD, há a necessidade de análise e conhecimento das características específicas da região em que esse é gerado.

Nesse sentido, o presente trabalho é relevante, pois busca respostas para as questões que se colocam: se a produção de entulho nessas áreas é realmente significativa, é indispensável

conhecer a sua composição para saber como melhor destiná-lo; sabe-se que o descarte de resíduos de qualquer natureza em áreas inapropriadas causa impactos diversos favorecendo a degradação da qualidade ambiental do meio urbano. Deste modo, se a gestão corretiva por parte dos órgãos gestores não consegue dirimir o passivo ambiental resultante das práticas de deposição ilegal dos RCD, então, é preciso estudar e entender o seu contexto em busca de soluções para o manejo adequado desses materiais; conhecer e analisar a efetiva atuação da administração pública municipal de Uberlândia é mister, haja vista o fato de já está em vigor desde 5 de Julho de 2002 a Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002), segundo a qual é responsabilidade do município a gestão dos RCD na parte que contempla os geradores de pequenos volumes.

A Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002) determinou para os órgãos administrativos municipais um prazo de 180 dias para elaborarem e implantarem o “Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil”, a partir da data de entrada em vigor da referida Resolução. Os prazos encerraram-se, portanto, em julho de 2004 e não foram detectados indícios acerca de implementação efetiva do plano local.

Enfim, no âmbito das cidades, este é um fenômeno social de alta complexidade, pois envolve as ações de diversos atores da sociedade. Por isso, é importante investigar e conhecer as particularidades da sua dinâmica como forma de obter dados para subsidiar um plano de ação que atue no âmago da questão. Entende-se que a adoção de práticas ambientalmente adequadas traduz-se em ganhos econômicos, sociais e ambientais ao município e, sobretudo, para as populações diretamente atingidas.

O bairro Guarani e o bairro Tocantins foram selecionados, por se considerar que são bem representativos em relação ao contexto do presente estudo. O fato de estarem implantados em áreas contíguas constituiu um fator facilitador da acessibilidade para o desenvolvimento do trabalho de campo.

Dentre outras características, destacam-se o histórico de ocupação de ambos, sendo o Tocantins proveniente de loteamento para famílias de baixa renda, constituído por habitações edificadas pelo processo de autoconstrução. Já o bairro Guarani é um conjunto habitacional popular. A dinâmica no interior desses bairros apresenta, ainda, intensa atividade construtiva, especialmente no âmbito das pequenas reformas, ampliações e autoconstrução.

Assim como no restante da periferia de baixa renda da cidade, esses bairros também sofrem com a exclusão social, com a falta de equipamentos, serviços públicos e infraestrutura, tais como postos de saúde, pavimentação em algumas ruas, limpeza urbana deficitária, dentre outros (MOURA, 2003).

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação foi estruturada em seis capítulos, organizados da seguinte forma:

No Capítulo 1 são apresentados a introdução ao tema, os objetivos e a justificativa.

O Capítulo 2 compreende a revisão bibliográfica, abordando-se os fatores considerados importantes na contextualização do tema estudado. São comentadas as questões acerca do desenvolvimento econômico e do desenvolvimento sustentável; aspectos da indústria da construção civil, com seus benefícios e impactos. É igualmente analisada, a problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com enfoque nos Resíduos da Construção e Demolição (RCD), os aspectos intrínsecos às formas de gestão dos RCD, exemplos de experiências com gestão diferenciada, e o arcabouço legal para gestão ambiental e de resíduos.

No Capítulo 3 apresenta-se a metodologia utilizada para a realização da pesquisa.

O Capítulo 4 contém os resultados e discussões por intermédio do diagnóstico da situação das deposições clandestinas dos RCD nas áreas estudadas.

No Capítulo 5 são apresentadas sugestões para subsidiar a gestão dos RCD depositados irregularmente na cidade de Uberlândia.

O Capítulo 6 apresenta as conclusões, dificuldades e limitações enfrentadas e, finalmente, algumas sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O DESENVOLVIMENTO URBANO NA ÓPTICA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

No século XIX, com o advento da Revolução Industrial em associação a uma série de outros fatores, tais como os avanços da medicina e da tecnologia, criaram-se condições favoráveis para o surgimento de imensas aglomerações humanas, que passaram a consumir uma grande quantidade de energia, alimentos e espaço: a sociedade passou a ser enquadrada em um novo tipo de relações e modo de produção dos meios de sobrevivência.

Segundo o *Worldwatch Institute* (1999), em 1960 somente 10% da população mundial, o equivalente a 300 milhões de pessoas, residia em cidades. Em apenas 40 anos, esse percentual subiu para 50%, ou seja, em 2000 cerca de 3,2 bilhões de pessoas estavam vivendo nas cidades.

No século XX, as nações no mundo tinham como único objetivo o crescimento e a intensificação de suas atividades econômicas. A cultura do industrialismo estimulou o surgimento de uma sociedade consumista, favorecendo o incremento, principalmente a partir da década de 1950, daquela que Shultze (2001) chama de “sociedade do descartável”, na qual as pessoas foram estimuladas a usar e descartar, configurando, dessa forma, a cultura do desperdício. Nesta época, como a energia era barata e os recursos naturais aparentemente abundantes, acreditava-se não haver limites para o crescimento. Também não havia espaço para preocupações sobre a origem da matéria-prima nem sobre o destino dos rejeitos.

Os problemas ambientais, evidentemente, não passaram a existir somente após a Revolução Industrial. Entretanto, é inegável que, com o desenvolvimento tecnológico e o incremento populacional, as ações exploratórias extrapolaram os limites da necessidade real, sem qualquer preocupação com o manejo dos restos e desperdícios, aumentando os impactos e causando danos irreparáveis ao meio ambiente.

De acordo com Marcatto (2002) e Costa (2003), entre as décadas de 1950 e 1980 vários fatos e acidentes assinalaram os primeiros grandes impactos da Revolução Industrial, e também, os primeiros sintomas da crise ambiental. Alguns desses eventos são listados no Quadro 1.

DÉCADA DE 1950
1952: O “smog”, poluição de origem industrial, provocou muitas mortes em Londres;
1952 a 1960: A cidade de Nova York viveu o mesmo problema;
1956: A poluição industrial por mercúrio, em Minamata, no Japão, deixou um saldo de milhares de pessoas intoxicadas. Alguns anos depois, a poluição por mercúrio reaparece, desta vez na cidade de Niigata;
DÉCADA DE 1970
Na década de 1970, evidenciou-se o problema da destruição da camada de ozônio pelo uso de gases como os CFCs (clorofluorcarbonos);
Sevezo, na Itália, 1976: Uma nuvem tóxica de dioxina, substância 10.000 vezes mais tóxica do que o cianureto, escapou da indústria química Icmesa, localizada na cidade vizinha de Meda, e, levada pelo vento atingiu Sevezo.
DÉCADA DE 1980
Um vazamento de gás da empresa Union Carbide em Bhopal, na Índia, em dezembro de 1984, que levou à morte, por envenenamento, mais de 2.000 mil pessoas;
Abril de 1986, em Chernobyl, Ucrânia, um acidente com um reator nuclear provocou a contaminação e morte de outros milhares de pessoas.
Em março de 1989, o petroleiro Exxon Valdez derramou 41 milhões de litros de petróleo no mar do Alasca contaminando extensas áreas, inclusive viveiros de peixes e frutos do mar. Até hoje são estudadas as conseqüências do acidente sobre a fauna e flora marinha da região atingida.

Quadro 1 – Alguns desastres ambientais ocorridos nas décadas de 1950 a 1980.

Fonte: COSTA (2003); MARCATTO (2002)

Os países subdesenvolvidos são os que mais sofrem com os impactos, em conseqüência do crescimento descontrolado e da falta de planejamento. No Brasil ocorreram, e ainda

ocorrem, acidentes ambientais de graves proporções e de repercussão desfavorável dos quais, dois dos episódios mais marcantes conhecidos, são citados no Quadro 2.

DÉCADA DE 1980
O pólo petroquímico de Cubatão, até o início da década de 1980, era conhecido como o "Vale da Morte" em decorrência da deterioração ambiental e os péssimos indicadores de qualidade de vida. Um programa de monitoramento da poluição local, lançado em 1983, detectou a existência de 320 fontes de poluição do ar, das águas e do solo, em um universo de 23 indústrias instaladas no município situado ao pé da Serra do Mar, na Baixada Santista.
DE 1990 a 2000
Até o ano de 2000, a PETROBRÁS somava 18 desastres causados desde março de 1975 por vazamento de óleo e gasolina ou emissão de vapores de soda cáustica, nove deles somente entre 1990 e 2000. Em quatro deles (janeiro, março, junho e julho de 2000), foram lançados mais de 5 milhões de litros de petróleo na região costeira da baía de Guanabara (RJ), em Araucária (PR) e em Tramandaí (RS).
Com o vazamento de óleo em duto da REDUC-PETROBRÁS na baía de Guanabara, os danos ao meio ambiente foram de grande monta e vão certamente exigir dezenas de anos para a recuperação ecológica normal do ecossistema afetado.

Quadro 2 – Problemas ambientais no Brasil.

Fonte: CETESB (2005)

Diante desses vários fatos e acidentes, iniciou-se um profundo questionamento dos conceitos “progresso” e “crescimento econômico”, cujos danos aos ecossistemas, a médio e longo prazo, poderiam comprometer gravemente o futuro da humanidade.

Nesse cenário de discussão, delinearam-se os conceitos de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável, como a base teórica para repensar a questão do crescimento econômico e do desenvolvimento.

2.2 DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

Marcatto (2002) cita como a primeira reação ao paradigma do modelo econômico de produção, o livro “Primavera Silenciosa” (“*Silent Spring*”), de Raquel Carson, publicado em 1962. Seria este livro a primeira crítica mundialmente conhecida dos efeitos ecológicos da utilização generalizada de insumos químicos e do despejo de dejetos industriais no ambiente. Nos anos 1970, outros autores iriam estender essas críticas no âmbito global do modelo de produção, incluindo questões como a eutrofização da água pelo despejo de

nutrientes nos cursos d'água, o aumento de pragas e doenças, destruição de ecossistemas, erosão do solo, o acúmulo de lixo e o aumento das desigualdades econômico-sociais.

Os anos 1970 constituíram a década da regulamentação e do controle ambiental. Em 1972, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em Estocolmo, marcou uma diferença de percepção ambiental entre os países ricos e pobres. Após essa conferência, as nações começaram a estruturar seus órgãos ambientais (MARCATTO, 2002).

Segundo Schultze (2001), durante essa conferência, o Brasil ganhou notoriedade negativa internacional por manifestar-se oficialmente resistente aos problemas ambientais. Isto porque sua política interna de desenvolvimento, na época, era voltada à atração de novos investimentos, independentemente de características poluidoras e preocupações secundárias em relação às agressões à natureza.

Na década de 1980, a crise econômica ampliou as desigualdades sócio-econômicas entre os países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Além disso, o agravamento dos problemas ambientais em nível mundial fez com que estes passassem a ser relacionados com as questões econômicas, políticas e sociais. Com efeito, a crise ambiental passou a ser encarada como uma crise global.

A crise energética, provocada pelo aumento repentino do custo do petróleo, levou à busca de alternativas energéticas de fontes renováveis, visando economizar recursos e aumentando, por conseguinte, a conscientização da reciclagem de materiais e a valorização energética dos resíduos.

Conforme ressalta Costa (2003), essa globalização ganhara evidência a partir da elaboração do relatório *Nosso Futuro Comum* pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, conhecido também como Relatório de Brundtland, elaborado pela comissão Mundial das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (*World Commission on Environment and Development*), publicado em 1987.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável teria sido utilizado pela primeira vez no documento *Estratégia de Conservação Global* (*World Conservation Strategy*), publicado pela *World Conservation Union*, em 1980. Contudo, foi a partir da publicação do Relatório Brundtland que o termo passou a ser mundialmente conhecido (MARCATTO, 2002).

Pelo relatório Brundtland, o Desenvolvimento Sustentável é definido como “aquele que atende às necessidades atuais da humanidade, usufruindo dos recursos naturais sem comprometer, entretanto, a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (IBGE, 2002).

Em termos gerais, o Relatório inclui proposições para reduzir as ameaças à sobrevivência da humanidade, tornar viável o desenvolvimento e interromper o ciclo causal e cumulativo entre subdesenvolvimento, condições de pobreza e problemas ambientais.

2.2.1 A Agenda 21 para o desenvolvimento sustentável

A conferência mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, a ECO-92, realizada no Rio de Janeiro, reuniu delegações de mais de 160 países e representantes da sociedade civil com diversos objetivos, dentre os quais a dependência de combustíveis fósseis, o combate à desertificação, a diminuição de dejetos depositados nos oceanos e rios etc.

A Agenda 21, documento resultante da ECO-92, selou o acordo entre os países signatários, que se comprometeram a incorporar em suas políticas públicas um amplo programa para o desenvolvimento sustentável do planeta, no enfrentamento de problemas decorrentes de poluição, desmatamento, superpopulação e pobreza.

O documento constitui-se em um amplo plano de ação visando o desenvolvimento sustentável a médio e longo prazo, com objetivos, atividades, instrumentos e necessidades de recursos humanos e institucionais. A estratégia de atuação estrutura-se a partir de quatro grandes temas:

- ? A questão do desenvolvimento, com suas dimensões econômicas e sociais;
- ? Os desafios ambientais que tratam da conservação e do gerenciamento de recursos para o desenvolvimento;
- ? O papel dos grupos sociais na organização e fortalecimento da sociedade humana;
- ? Os meios de implementação das iniciativas e projetos para a sua efetivação que compreende as bases para o encaminhamento de iniciativas voltadas à obtenção de melhores condições ambientais e de vida (OLIVEIRA, 2002).

Dentre os 48 capítulos que compõem a Agenda 21, pelo menos 12 afetam o setor de construção.

Considera-se importante destacar os capítulos 20 e 21 da referida Agenda (Quadro 3), em que se colocam para os responsáveis pela gestão dos serviços públicos, os complexos desafios na ordem do manejo dos RSU.

Também é importante lembrar que, embora os Resíduos da Construção Civil não sejam especificamente citados, estes compõem os Resíduos Sólidos Urbanos, e devido à extensão dos seus impactos sociais e ambientais observados em todo o mundo, devem ser considerados como uma questão a ser tratada com certa primazia.

CAPÍTULO 20: Manejo ambientalmente saudável dos resíduos perigosos
? Promove a prevenção e a minimização de resíduos perigosos.
CAPÍTULO 21: Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com esgotos
? Minimização dos resíduos;
? Maximização da reutilização e reciclagem;
? Promoção do manejo ambientalmente saudável do resíduo e sua disposição;
? Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos

Quadro 3 – Capítulos da agenda 21 com referências ao RSU.

Fonte: AGENDA 21 (1992)

A Agenda 21 foi elaborada de forma a ser desdobrada em diferentes níveis: global, nacional e local. Dessa forma, a integração dos conceitos de meio ambiente, sociedade e desenvolvimento, a ênfase na discussão dos problemas locais e a descentralização do poder decisório caracterizam suas propostas (IBGE, 2002).

No contexto nacional, o governo brasileiro iniciou o processo de elaboração da Agenda 21 brasileira, apresentada em 2002, baseando-se na Agenda internacional. Da mesma forma, estados e municípios têm discutido agendas 21 regionais e locais (FIESP/CIESP, 2003-2004).

O desafio está, portanto, lançado a toda a sociedade e, por esta razão, a Agenda 21 também enfatiza a necessidade de uma ampla participação social no processo, aliada à educação ambiental. Assim sendo,

A meta de desenvolvimento sustentável exige ações coordenadas tanto no nível macro (global, regional, nacional, local, setores empresariais), como no nível micro (empresas e consumidores individuais). Ela certamente implica não apenas em mudanças tecnológicas, mas também nas formas de relação entre nações e na cultura, pois os padrões de consumo certamente deverão mudar (MARCATTO, 2002).

2.3 A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E O MEIO AMBIENTE

A cadeia produtiva do setor de construção, ou a *construbusiness*, como tem sido chamada, compõe-se de diversos subsetores: material de construção, bens de capital para construção, edificações, construção pesada e serviços diversos, que incluem atividades imobiliárias, serviços técnicos de construção e atividades de manutenção de imóveis.

O macrocomplexo composto pela construção civil tem respeitável peso econômico e social no desenvolvimento de uma nação, sendo responsável por aproximadamente 15% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, com investimentos que ultrapassam R\$ 90 bilhões por ano, geração de 62 empregos indiretos para cada 100 empregos diretos, contribuição para a redução do déficit habitacional e da infra-estrutura, indispensável ao progresso (DIAS, 2004).

A indústria da construção civil é responsável por um consumo considerável de recursos naturais, uma vez que muitos dos insumos que entram na produção dos materiais de construção são obtidos pela extração de jazidas para atender à demanda de mercado. Estima-se que 50% dos recursos materiais extraídos da natureza estão relacionados à atividade de construção (DIAS, 2004).

Como resultado, algumas reservas de matérias primas já se encontram bastante limitadas em sua produção, conforme foi constatado em 1996 em matéria na *Construction And Environment*, que previu a vida útil das reservas mundiais de cobre para pouco mais de 60 anos. A Tabela 2.1 mostra os dados da produção anual de agregados em diversos países no ano de 1988.

Tabela 2.1 – Produção anual de agregados em diversos países no ano de 1988.

País	M/t ⁽¹⁾	M/t ⁽¹⁾ per capita
França	138	2,45
Japão	1,90	1,54
Coréia do Sul	46	1,07
Reino Unido	319	5,56
USA	1937	7,74
Brasil (concreto e argamassas)*	~ 200	~1,24

Nota:

1- Milhões de toneladas

Fonte: CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT (1996).

Outro fator que influencia na energia incorporada aos materiais refere-se à dispersão espacial do setor, onde ainda há que se considerar a distância e o meio de transporte. Apenas como exemplo, cerca de 80 % da energia utilizada na produção do edifício é consumida na produção e transporte de materiais (CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT, 1996; JOHN, 2000).

A maioria das atividades do setor construtivo causa poluição ambiental tais como, a poluição sonora, a poluição do ar. Um exemplo de poluição do ar é a indústria de cimentos no Brasil, que, de acordo com John (2000), é responsável por mais de 6% do total de Dióxido de Carbono (CO₂) gerado no país.

Além disso, a indústria da construção civil, em suas diversas fases, quais sejam construção, manutenção, reforma e demolição, origina uma expressiva massa de resíduos que podem ser bastante prejudiciais ao meio ambiente.

Especificamente sobre os RCD, quando estes não são reciclados ou reaproveitados, os principais impactos ambientais são possivelmente aqueles associados à sua destinação final, seja pelo rápido esgotamento das áreas dos aterros ou bota-foras, seja pelos graves problemas ocasionados pelas deposições irregulares.

A constatação da significância desses problemas levou a *Civil Engineering Research Foundation*, uma entidade americana voltada à modernização na construção civil, a pesquisar junto a profissionais do ramo de projetos, construção e pesquisadores do mundo inteiro, as tendências fundamentais para o futuro do setor, quanto ao grau de impacto das

diferentes tendências nas atividades de construção civil. Segundo o resultado geral desta pesquisa, mostrado na Figura 2.1, a questão ambiental aparece como a segunda tendência mais importante (JOHN, 2001).

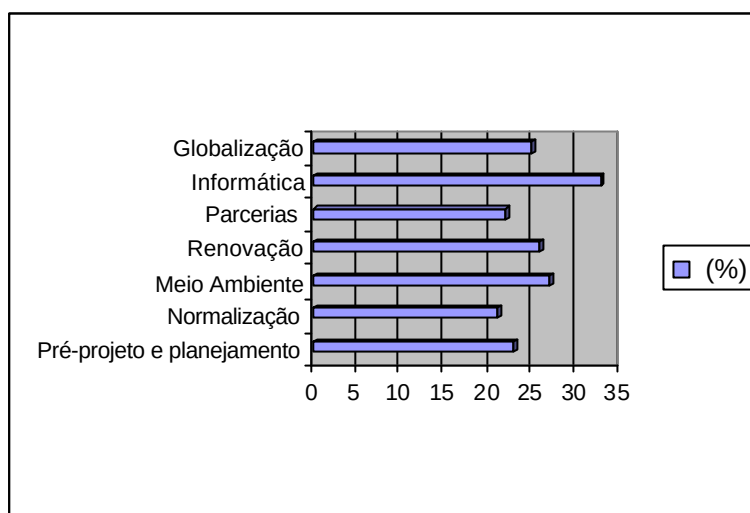


Figura 2.1 – Grau de impacto das diferentes tendências nas atividades de construção civil.

Fonte: JOHN (2001).

A partir dessa exposição, conclui-se que toda atividade humana requer um ambiente construído de modo saudável e adequado às suas atividades existenciais. A construção civil é a responsável por suprir tais necessidades. Entretanto, como se observou, todos os seus produtos têm sempre grandes dimensões, seja pelos benefícios à sociedade, seja pelo passivo ambiental decorrente das suas atividades. Nesse sentido, ao se pensar em desenvolvimento sustentável, há que se considerar a necessidade não só da reestruturação do setor da construção civil ou dos setores produtivos em geral, mas também, e principalmente, a necessidade de uma profunda mudança nos hábitos da sociedade.

Felizmente, esse novo conceito já vem sendo difundido nas mais diversas frentes de discussão, enveredando-se pelos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Espera-se que em breve os mesmos sejam incorporados definitivamente às atividades da construção civil, da extração de recursos naturais, produção de materiais e gerenciamento de resíduos.

2.3.1 Agenda 21 para a construção civil

Em resposta às pressões regulamentadoras e da sociedade, o setor da construção civil tem tomado atitudes decisivas visando estabelecer mecanismos para minimizar os impactos danosos ao meio ambiente, por meio de posturas cada vez mais pró-ativas. As primeiras medidas tiveram início na década de 1990, com estudos mais sistemáticos e resultados mensuráveis, como reciclagem, redução de perdas e de energia.

Segundo John (2000), a preocupação com os impactos ambientais do setor construtivo tem levado diferentes países a adotarem políticas ambientais específicas para o setor e, com isso, a agenda ambiental tem se tornado uma prioridade em muitas regiões do mundo.

Em 1999 foi publicada pelo *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (CIB)¹ uma agenda para o setor da construção civil denominada “Agenda 21 on Sustainable Construction” (CIB,1999).

De um modo geral, o propósito da Agenda 21 para a construção civil traduz-se na sustentabilidade econômica, ambiental e funcional das edificações, bem como na sustentabilidade humana e social com base nos tópicos descritos no Quadro 4, a seguir:

AGENDA 21 ON SUSTAINABLE CONSTRUCTION (INTERNACIONAL)
a) minimizar o consumo de recursos (conservar);
b) maximizar a reutilização de recursos;
c) usar recursos renováveis ou recicláveis;
d) proteger o meio ambiente;
e) criar um ambiente saudável e não tóxico;
f) buscar a qualidade na criação do ambiente construído (aumentar a qualidade).

Quadro 4 – Agenda 21 para a Indústria da Construção Civil.
Fonte: CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT (1996)

Esse documento objetivou permitir, às empresas, comparar visões e percepções de desenvolvimento sustentável e avaliar o futuro do setor de construção. Além disso, coloca-

¹International Council For Research And Innovation In Building And Construction (CIB). Agenda 21 On Sustainable Construction. CIB Report Publication 237. Rotterdam, Cib, 1999.

se como guia para as Agendas locais ou nacionais e setoriais a serem desenvolvidas internacionalmente.

A proposta da Agenda 21 para a Construção Civil no Brasil, elaborada por John et al. (2000), foi apresentada no Congresso do CIB-2000² na Escola Politécnica da USP. A agenda leva em consideração as peculiaridades e necessidades ambientais, sociais e econômicas em nosso país e preconiza a construção sustentável no Brasil a partir dos temas descritos no Quadro 5 a seguir.

AGENDA 21 PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL
a) redução de perdas e desperdícios de materiais de construção;
b) reciclagem de resíduos da indústria da construção civil como materiais de construção, inclusive dos resíduos de construção e demolição;
c) eficiência energética das edificações;
d) conservação de água;
e) melhoria da qualidade do ar interior;
f) durabilidade e manutenção;
g) tratamento do déficit em habitação, infra-estrutura e saneamento;
h) melhoria da qualidade do processo construtivo.

Quadro 5 – Agenda 21 para a Indústria da Construção Civil no Brasil.

Fonte: JOHN et al. (2000)

É importante observar que todos os temas propostos constituem-se em diretrizes para se alcançar um objetivo comum. O despertar da consciência ambiental no âmago do mundo dos negócios constitui-se num grande avanço, uma vez que os problemas atualmente enfrentados decorrem do desenvolvimento econômico provido por este setor.

Mais importante ainda, quando este se insere na cadeia produtiva da construção civil, uma vez que, segundo John (2001), nenhuma sociedade poderá atingir o desenvolvimento sustentável sem que a construção civil, que lhe dá sustentação, sofra profundas transformações.

² CIB - Symposium Construction and Environment: theory into practice sediado pela Universidade de São Paulo no ano de 2000.

2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Os Resíduos Sólidos Urbanos correspondem a uma grande parcela do total dos resíduos gerados em qualquer município, cabendo à administração pública da municipalidade o controle da sua coleta, tratamento e disposição final.

Os itens a seguir abordam algumas definições, características e aspectos considerados importantes de se conhecer no contexto dos estudos para gestão dos RSU.

2.4.1 Algumas definições

Bidone (2001) afirma que o termo “resíduo sólido” muitas vezes é sinônimo para lixo, deriva do latim “*residuu*”, que significa sobras de substâncias, acrescido de sólido para diferenciar de resíduos líquidos ou gasosos.

A palavra “lixo”, segundo o Novo Dicionário Básico da Língua Portuguesa (FERREIRA, 1999), significa: “1. Aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora; entulho. 2. Tudo o que não presta e se joga fora”.

Denomina-se lixo os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob o estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS IPT/CEMPRE, 2000).

A norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10.004 (2004), a esse respeito, faz as seguintes considerações:

“Resíduos nos estados sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição todos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviáveis seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Conceitualmente lixo e resíduo sólido significam a mesma coisa, sendo o termo “lixo” mais utilizado na linguagem corrente, e no meio acadêmico ou no meio técnico, normalmente adota-se o termo resíduo sólido. No presente trabalho, serão considerados estes dois termos em substituição a outros como sobras, refugos em estado sólido ou semi-sólido.

2.4.1.1 Constituição

Os resíduos sólidos são constituídos de restos de materiais heterogêneos, podendo ser inertes, minerais ou orgânicos, resultantes das diferentes atividades humanas e da natureza. Podem ser parcialmente utilizados, possibilitando a economia de recursos naturais e reduzindo os impactos sanitários e ambientais (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA, 2004).

De um modo geral, esses resíduos são constituídos por substâncias que podem ser classificadas conforme o seu grau de biodegradabilidade (Tabela 2.2):

Tabela 2.2 – Os resíduos sólidos conforme sua constituição

Substância	Características
Facilmente Degradáveis (FD)	Restos de comida, sobras de cozinha, folhas, capim, cascas de frutas, animais mortos e excrementos;
Moderadamente Degradáveis (MD)	Papel, papelão e outros produtos celulósicos;
Difícilmente Degradáveis (DD)	Trapo, couro, pano, madeira, borracha, cabelo, pena de galinha, osso, plástico;
Não Degradáveis (ND)	Metal não ferroso, vidro, pedras, cinzas, terra, areia, cerâmica.

Fonte: FUNASA (2004).

2.4.1.2 Classificação e composição

Pode-se classificar os resíduos sólidos de diferentes maneiras, sendo que as mais usuais são segundo sua origem ou fonte e quanto ao seu grau de periculosidade em relação a

determinados padrões de qualidade ambiental e de saúde pública. É a partir dessa classificação que se pode determinar sua destinação final.

Com relação à origem os resíduos sólidos, podem ser classificados de acordo com a Tabela 2.3.

A ABNT normatiza a classificação dos resíduos na NBR 10.004 (2004). Pela Norma, a classificação considera os riscos potenciais ao meio ambiente, conforme se observa na Tabela 2.4.

Tabela 2.3 – Classificação dos resíduos quanto à origem.

Urbana	Domiciliar; Comercial; Portos, aeroportos, terminais ferroviários e terminais rodoviários; Limpeza urbana: varrição de logradouros, praias, feiras, eventos, capinação, poda, etc.
Industrial	Nessa categoria se inclui o lodo produzido no tratamento de efluentes líquidos industriais, bem como resíduos resultantes dos processos de transformação. Ex. cinzas, fibras, metais, escórias, geralmente tóxicos.
Serviços de Saúde	Resíduos gerados em hospitais; clínicas médicas, odontológicas e veterinárias; postos de saúde e farmácias.
Radioativa	Resíduos de origem atômica. Esse tipo tem legislação própria e é controlado pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN).
Agrícola	Resíduos da fabricação de defensivos agrícolas e suas embalagens.
Construção Civil (RCD)	Resíduos da construção civil, como: vidros, tijolos, pedras, tintas, solventes e outros.

Fonte : FUNASA (2004); IPT/CEMPRE (2000)

Tabela 2.4 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a NBR 10004/04.

Categoria/Classificação	Definição / Característica
Classe I (Perigosos)	Apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade
Classe IIA (Não inertes)	Podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém, não se enquadram como resíduo I ou IIB
Classe IIB (Inertes)	Não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão potabilidade da água. Como exemplos destes materiais tem-se: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Fonte : ABNT (2004).

Os RSU diferem de comunidade para comunidade. As substâncias que o constituem variam em função de aspectos como as características dos hábitos e os costumes da população geradora, o número de habitantes do local, o poder aquisitivo, variações sazonais, clima, desenvolvimento, nível educacional; variando ainda, dentro de uma mesma comunidade em relação às estações do ano (FUNASA, 2004; IPT/CEMPRE, 2000).

2.4.2 Aspectos sobre os RSU no Brasil

O saneamento ambiental é um conjunto de ações que tornam uma área sadia, limpa e habitável. A correta gestão desses serviços melhora a qualidade de vida do meio urbano pela preservação da saúde e do bem-estar da comunidade. Saúde e ambiente são interdependentes e inseparáveis (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS, 2002).

Dentro dessa definição encaixa-se o conjunto de atividades da limpeza urbana, que engloba os serviços de coleta, tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares.

Os resíduos sólidos domiciliares correspondem a uma grande parcela do total dos resíduos gerados no município e compete à municipalidade prover soluções para os Resíduos Sólidos Urbanos, no tocante à sua coleta, tratamento e disposição final.

De acordo com Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2001), no decorrer dos séculos, os serviços de saneamento urbano oscilaram entre momentos bons e ruins. Até algumas décadas atrás este setor passava por total descrédito e inércia por parte do governo federal, devido à falta de uma Política Nacional, o que se refletiu nos estados e municípios.

O cenário da gestão dos resíduos sólidos no Brasil atualmente se apresenta de forma diversificada. De acordo com o IBGE (2002), estima-se que são gerados no país perto de 157 mil toneladas de lixo domiciliar e comercial por dia e, no entanto, 20% da população brasileira ainda não conta com os serviços regulares de coleta. Do total de resíduos sólidos que são coletados no Brasil, aproximadamente 50% são destinados para aterros sanitários. O restante vai para aterros controlados e lixões, conforme mostra a Tabela 2.5:

Tabela 2.5 – Destinação do RSU coletados no Brasil, em (%).

47,10 %	Aterros Sanitários
22,30 %	Aterros controlados
30,50%	Lixões
0,4%	Compostagem e incineração
0,1%	Triagem

Fonte: IBGE (2002)

Entretanto, esse número se refere à porcentagem do lixo coletado. Quando se refere ao número de municípios, nos 5.507 municípios brasileiros, a situação não é tão favorável conforme mostra a Tabela 2.6.

Tabela 2.6 – Destinação dos RSU por municípios, em (%).

67,20 %	Dos municípios dispõem seus RSU em lixões
13,80 %	Em aterros sanitários
18,40 %	Em aterros controlados
0,60 %	Outras destinações

Fonte: IBGE (2002)

Porém, no âmbito geral, grande parte dos resíduos gerados no país não é regularmente coletada, permanecendo junto às habitações, principalmente nas áreas de baixa renda, ou sendo descartada nos logradouros públicos, expondo a população a sérios riscos de contaminação e problemas ambientais diversos. Tal situação é igualmente observada no âmbito dos Resíduos da Construção Civil.

De acordo com Pinto (1999), os países europeus e o Japão se destacam por possuírem políticas bem elaboradas e consolidadas. Devido à sua elevada industrialização e carência de recursos naturais, como também, à sua densidade demográfica e escassez de espaços para dispor de seus resíduos sólidos, esses países se destacam pelo seu empenho em desenvolver esforços para o conhecimento e controle dos RCD.

No Brasil, percebe-se que há uma recente mudança na visão das instituições públicas, em todos os níveis de governo, em relação à gestão dos RSU. O governo federal e os estaduais têm aplicado mais recursos e criado programas e linhas de crédito onde os beneficiários

são principalmente os municípios (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - ASSEMAE, 2005).

Mas há ainda a questão dos RCD, cuja problemática necessita de soluções urgentes, seja pela crescente geração, seja pela sua quantidade expressiva, cuja massa de resíduos gerada nas cidades, segundo Bidone (2001) e Pinto (1999), é igual ou maior que a massa de resíduos domiciliares. Conseqüentemente, as municipalidades têm enfrentado cada vez mais dificuldades em relação à coleta, transporte e destinação desses resíduos.

No Brasil, a gestão dos RCD ainda carece de maior atenção dos gestores públicos, embora já se conheçam alguns instrumentos legais que regulamentam o seu gerenciamento.

Diante desses fatos, no âmbito dos RSU, e notadamente dos RCD, estudar e conhecer as características dos resíduos é essencial para a definição de planos e estratégias que visem o gerenciamento sustentável e busquem soluções para os problemas de destinação desses resíduos, que constituem a tônica do presente estudo. Então, a partir do item a seguir inicia-se a abordagem específica dos RCD e aspectos inerentes à problemática que estes envolvem.

2.5 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

2.5.1 Definição

Assim como para o lixo, também para os resíduos gerados pelas atividades de construção civil, existem várias definições.

Para os RCD no Brasil, a Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002) apresenta uma definição bastante abrangente.

Para efeito desta Resolução, Resíduos da Construção Civil (RCC) são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha.

As terminologias: Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Resíduos da Construção Civil (RCC), têm sido difundidas no meio acadêmico para denominar os resíduos sólidos gerados nas atividades de construção e demolição.

No presente trabalho para se referir estes resíduos especificamente, convencionou-se utilizar as duas terminologias descritas acima e também o termo genérico “entulho”.

2.5.2 Geração

De acordo com John (2001), a geração dos RCD é anterior ao início de qualquer obra, se observarmos que a produção de insumos para a construção civil, além de consumir recursos naturais também produz resíduos.

Dentre as fontes de origem, segundo The Solid Waste Association of North América - SWANA (1993), estas podem ser de material de obras viárias, material de escavação, demolição de edificações, construção e renovação de edifícios, limpeza de terrenos.

Levy e Helene (1997) citam ainda fontes como as catástrofes naturais ou artificiais (incêndios, desabamentos, bombardeios, entre outros), deficiências inerentes ao processo construtivo e à baixa qualificação da mão de obra.

Quanto às origens o RCD pode ser gerado basicamente de três formas:

- ? Novas construções;
- ? Reformas;
- ? Demolições.

Quando provenientes de novas construções, os entulhos surgem nas quatro fases distintas da execução da obra, quais sejam: fundações, alvenaria, revestimentos, acabamento, podendo diferir em função do tempo de realização da atividade e na quantidade produzida.

O entulho gerado nas obras de demolição não depende diretamente dos processos construtivos ou qualidade da obra, pois o mesmo é inerente ao próprio processo de demolição. Entretanto, o potencial para reciclagem irá depender dos fatores anteriores, quais sejam os sistemas construtivos e de demolição.

Já para o entulho de reformas, as principais causas para o seu surgimento são a falta de conhecimento e cultura de reutilização e reciclagem. As quebras de paredes e outros elementos da edificação, inclusive em demolições de menor porte, são realizadas em

processos simples, e por isto geram altos volumes de entulho (PINTO, 1999; ZORDAN, 1997).

Admite-se ainda que em razão da natureza da atividade, a composição dos resíduos de reformas e manutenção deve se assemelhar a de resíduos de demolição, porém não há informações específicas a respeito.

Segundo a SWANA (1993), a investigação da origem dos RCD é importante para a qualificação e a quantificação dos volumes gerados. Por isto, algumas metodologias vêm sendo desenvolvidas e aplicadas nas investigações sobre os RCD.

O modelo de metodologia de investigação que tem sido divulgado no Brasil, e a partir da qual pesquisadores, instituições governamentais e prefeituras municipais têm se orientado, foi desenvolvido por Pinto (1999). Os métodos e procedimentos que a constituem e direcionam os estudos, que visam diagnosticar a geração dos RCD nas cidades brasileiras, fundamentam-se em três bases de informação:

- a) das estimativas de área construída;
- b) da quantificação dos volumes pelas empresas coletoras;
- c) do monitoramento de descargas nas áreas de deposição final dos RCD.

De acordo com Pinto (1999), essas duas primeiras fontes permitem uma quantificação segura e aplicável a qualquer município com cadastros das construções licenciadas. As fontes são tomadas a partir dos registros municipais das construções formais de novas edificações (a); agregando ao conjunto os dados de reformas e construções informais, obtidos através de pesquisa junto a coletores (b); seguindo com a junção dos dados, a extração de sobreposições e a inserção das taxas de geração de entulho por metro quadrado. Já a terceira base (c) apresenta dificuldades na execução, em decorrência do número de descartes de RCD em áreas clandestinas nos espaços urbanos o que impossibilita o acompanhamento das descargas em cada ponto por longo período.

Fazendo uso da metodologia que criou, Pinto (1999) estudou o RCD em 10 municípios e as estimativas a que chegou caracterizam um patamar mínimo da geração de RCD em áreas urbanas da ordem de 150 kg/m² de área construída. O autor ainda estimou que em cidades brasileiras de grande e médio porte, o volume de entulho gerado representa de 41 a 70% da massa total dos rejeitos sólidos urbanos. Também destacou que para os RCD

gerados por habitante ao ano no Brasil, a quantidade varia de 230 a 760 kg. A Tabela 2.7 mostra os resultados encontrados pelo referido autor.

Tabela 2.7 – Estimativa dos RCD gerado em algumas cidades brasileiras.

Cidade	População Censo 2000 (mil)	Novas Edificações (t/dia)	Reformas, ampliações, demolições (t/dia)	Remoção deposições (t/dia)	Total RCD (t/dia)	Taxa (t/hab.ano)
S.J. dos Campos/95	539	201	184	348	733	0,47
Ribeirão Preto/95	505	577	356	110	1043	0,71
Santo André/97	649	477	536	-	1013	0,51
S.J.Rio Preto/97	359	244	443	-	687	0,68
Jundiaí/97	323	364	348	-	712	0,76
Vitória da Conquista/97	262	57	253	-	310	0,40
Uberlândia/00	501	359	359	241	958	0,68
Guarulhos/01	1073	576	732	-	1308	0,38
Diadema/01	357	137	240	81	458	0,40
Piracicaba/01	329	204	416	-	620	0,69

Fonte: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL -CEF (2005); PINTO (1999)

Dados apresentados por John (2000), baseados em diversos autores internacionais, mostram que as estimativas da geração de resíduos de construção civil (atribuídas à kg/hab.ano) em diferentes países, se apresentam da seguinte forma: Suécia, 136 - 680; Holanda, 820 - 1300; EUA, 463 - 584; UK, 880 - 1120; Bélgica, 735 - 3359; Dinamarca, 440 - 2010; Itália, 600 - 690; Alemanha, 963 - 3658; Japão, 785; Portugal, 325.

Quanto aos tipos de obras em que são gerados os RCD, dados apresentados no manual elaborado sob a coordenação de Tarcísio Paula Pinto: *Manejo e Gestão de resíduos da construção civil* (CEF, 2005), apontam uma média de RCD gerados em 11 municípios brasileiros, com valores de 59% para reformas, ampliações e demolições, 21% para novas edificações acima de 300m² e 20% para construção de novas residências, conforme apresenta a Figura 2.2.

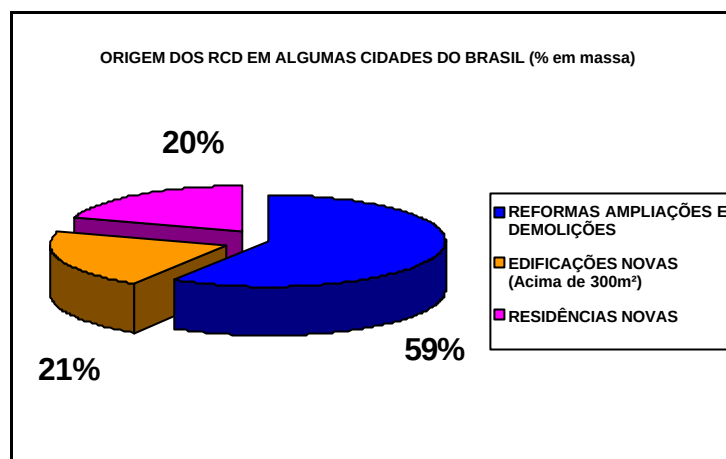


Figura 2.2 – Mediana da geração dos RCD em algumas cidades no Brasil (% em massa).

Fonte: CEF (2005)

Nos Estados Unidos, os valores estimados pela EPA (1998) em 1996, foram de 136 milhões de toneladas de RCD, sendo 48% gerados nas demolições, 44% provenientes de reformas e apenas 8% de novas construções.

Segundo John (2000), o valor da geração dos resíduos depende da intensidade das atividades construtivas de cada país e da tecnologia empregada, dentre outros fatores. Para as diferenças na participação de cada fonte geradora, o autor considera que estas refletem a importância relativa das atividades de construção, manutenção e demolições em cada economia, e ainda, da taxa de perda de materiais em ambas as atividades de construção.

O setor da construção civil não é o único segmento industrial a sofrer perdas, desperdícios, e gerar resíduos, mas tem se destacado por contribuir para a alta incidência de RCD em meio às questões que se colocam para a gestão dos RSU.

O desenvolvimento de técnicas construtivas mais sustentáveis pode contribuir na diminuição do volume do entulho gerado por obras novas, mas ainda há o entulho gerado por demolições, autoconstruções, substituição de componentes pela reforma ou reconstrução, cuja geração também é preocupante, e nesse caso, só podem ser combatidos através da conscientização da população e da educação social para a reciclagem.

2.5.3 Classificação

A Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002) classifica os RCD em quatro grandes grupos. Complementa esta classificação, a Resolução nº. 348 (CONAMA, 2004) que inclui o amianto na classe de resíduos perigosos, conforme são destacados na Tabela 2.8.

Tabela 2.8 – Classificação dos RCD pela Resolução N°. 307 – CONAMA.

Classe	Origem	Tipo de resíduo
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	De pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; De construção, demolição, reformas e reparos de edificações (componentes cerâmicos, tijolos, blocos, telhas e placas de revestimento, argamassa e concreto);
Classe B	Resíduos recicláveis com outras destinações	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
Classe C	Resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Gesso e produtos oriundos deste;
Classe D	Resíduos perigosos, oriundos do processo de construção	Tintas, solventes, óleos, amianto e outros
	Aqueles contaminados, oriundos de demolições, reformas e reparo enquadrados como classe I, da NBR 10.004 /2004, da ABNT	Clínicas radiológicas, instalações industriais e outros

Fonte : CONAMA (2002, 2004)

Embora a classificação feita pela Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002) seja específica e abrangente para os RCD, é importante atentar para outras categorizações que podem se constituir em referências complementares, essenciais para que os resíduos possam receber o tratamento e destinos adequados, sem resultar em riscos ambientais.

Pela norma NBR 10004 (ABNT, 2004) – “Resíduos Sólidos – Classificação”, os RCD são ambientalmente classificados como inertes (Classe IIB), uma vez que quando submetidos a testes de solubilização não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

Entretanto, como mostrou a Tabela 2.8, os resíduos de “Classe C” e “Classe D” da classificação (CONAMA, 2002), podem apresentar níveis de contaminantes que os inserem na classe de não inertes, como é o caso do gesso, considerado pela NBR 10004 (ABNT, 2004) como um resíduo não inerte (Classe II-A). Ou ainda, os resíduos de amianto, tintas, solventes e óleos, que podem ser considerados resíduos perigosos (Classe I), após classificação.

Existe ainda um estudo realizado pelo ICF Corporated (1995) que fornece informações sobre os tipos de resíduos perigosos que podem estar presentes no fluxo de resíduos, como mostra a Tabela 2.9.

Tabela 2.9 – Materiais perigosos presentes em determinados tipos de RCD.

Categorias de resíduos perigosos	Exemplos
Sobras de materiais utilizados em construção e recipientes vazios	Adesivos, latas de pintura, solventes, tanques de combustíveis
Lubrificante de maquinário e combustível	Lubrificantes, óleos, graxa
Outros itens encontrados de forma discreta	Baterias, bulbo fluorescente e aparelhos
Constituintes inseparáveis de itens volumosos	Formaldeído presente no carpete, sulfato em paredes de gesso
Contaminantes encontrados na madeira	Pinturas, preservativos, adesivos e resinas, aditivos químicos

Fonte: ICF (1995).

2.5.4 Composição

Os resíduos provenientes de atividades construtivas possuem características bastante heterogêneas em relação aos demais resíduos industriais, sendo compostos por uma mistura de restos de praticamente todos os materiais e componentes utilizados na indústria da construção civil. Apresentam-se geralmente sob forma sólida, constituída de materiais densos, com características físicas variáveis, que dependem do processo gerador. São normalmente gerados em grandes volumes.

Aspectos como quantidade, composição e características físicas dependem de diversos condicionantes regionais e temporais. O Quadro 5, a seguir, destaca alguns destes resíduos.

? O nível de desenvolvimento da indústria da construção local:
? Qualidade e treinamento da mão de obra disponível;
? Técnicas de construção e demolição empregadas;
? Adoção de programas de qualidade e redução de perdas;
? Adoção de processos de reciclagem e reutilização no canteiro;
? Os tipos de materiais predominantes e/ou disponíveis na região:
? Extração de agregados (areia, brita, cascalho);
? Indústria cerâmica, etc.
? O desenvolvimento de obras especiais na região:
? Metrô, infra-estrutura urbana, restauração de centros históricos, entre outros.
? O desenvolvimento econômico da região:
? Indústria, comércio, serviços;
? A demanda por novas construções.

Quadro 6 – Aspectos condicionantes da composição dos RCD.

Fonte: Adaptado de CARNEIRO (2001)

A composição do entulho é, também, função da fonte que o originou, ou seja, construções, reformas, manutenção e demolições. Pode, ainda, ser atribuída ao período, à técnica de amostragem utilizada e ao local de coleta da amostra – canteiro de obras, aterro, bota-fora, etc. – (CARNEIRO et al. 2001; LIMA, 2005; NETO, 2005; PINTO, 1999 e outros).

Na construção de edifícios nos países desenvolvidos, por exemplo, geram-se altos percentuais de papel e plástico, provenientes das embalagens dos materiais. No mesmo tipo de obra, nos países em desenvolvimento, gera-se grande quantidade de resíduos de concreto, argamassa, blocos, entre outros, devido às altas perdas do processo (CARNEIRO et al., 2001).

Os tipos de obras predominantes na região também podem influenciar na composição do entulho, conforme mostra a Tabela 2.10, a seguir.

Tabela 2.10 – Componentes do RCD em relação ao tipo de obra em que foi gerado.

	Trabalhos rodoviários (%)	Escavações (%)	Sobras de demolição (%)	Obras diversas (%)	Sobras de limpeza (%)
Concreto	48,0	6,1	54,3	17,5	18,4
Tijolos	–	0,3	6,3	12,0	5,0
Areia	4,6	9,6	1,4	3,3	1,7
Solo, poeira e lama	16,8	48,9	11,9	16,1	30,5
Rocha	7,0	32,5	11,4	23,1	23,9
Asfalto	23,5	–	1,6	–	0,1
Metais	–	0,5	3,4	6,1	4,4
Madeira de Construção	0,1	1,1	7,2	18,3	10,5
Papel e matéria orgânica	–	1,0	1,6	2,7	3,5
Outros	–	–	0,9	0,9	2,0

Fonte: HONG KONG POLYTECHNIC (1993), apud LEVY; HELENE (1997)

Outro exemplo pode ser encontrado nos estudos de Grigoli (2000), que pesquisou o entulho visando seu reaproveitamento e reciclagem dentro da própria obra que o gerou. O autor tomou como condicionantes as particularidades inerentes às condições específicas em cada obra, e definiu que o entulho é composto de duas porções bem caracterizadas: os **entulhos não recicláveis** e os **entulhos recicláveis**.

As medianas dos valores apurados para os entulhos de várias obras estudadas pelo autor, e considerados recicláveis, são apresentadas na Tabela 2.11.

Tabela 2.11 – Porcentagens de materiais que compõem os entulhos.

ENTULHO – (RCD, RCC)	%
Areias	7,10
Pedras	11,50
Concretos	15,01
Cerâmica Vermelha	32,14
Argamassas	29,15
Vidros e cerâmicas esmaltadas	3,34
Metais	1,76
TOTAL	100

Fonte: GRIGOLI (2000).

Apreende-se destarte, que não há um parâmetro específico quanto à abrangência das frações de componentes presentes no entulho, seja pelos fatores regionais, seja pela sua origem ou outros fatores.

Nesse sentido, entende-se que, ao se pretender caracterizar ou quantificar o entulho em determinada região, deve-se definir também para quais fins serão utilizados os dados resultantes da pesquisa, sendo necessária a adaptação de métodos que mais se apliquem à realidade estudada.

No que convém ao presente estudo, tal observação é relevante, haja vista a insuficiência de informações referentes à composição do entulho de áreas de deposição.

2.5.5 Perdas e desperdícios de materiais de construção civil

Durante muito tempo não se teve informações acerca das perdas e desperdícios inerentes à construção civil. Por conseguinte, sabia-se menos ainda a respeito da natureza das atividades construtivas, bem como dos agentes da construção, dos resíduos gerados. Atualmente, em face à crescente discussão de questões ambientais com vistas ao desenvolvimento sustentável, nas suas diversas dimensões, além das exigências de mercado, a indústria da construção civil se viu pressionada a adequar seus processos construtivos em busca do uso mais racional de materiais em canteiros de obras.

São muitas as definições dadas para perdas e desperdícios, conforme a abordagem que se segue.

Para Freitas (1995), desperdício constitui todo recurso gasto na execução de um produto ou serviço sem agregar valor ao mesmo, ou seja, tudo o que se gasta além do que é realmente necessário.

Uma das formas de perdas conhecidas é o entulho, e este aparece tanto nas obras de construção civil formal quanto nas de construção informal, podendo estar presente em todas as atividades desenvolvidas neste processo, desde a construção, manutenção, reformas, desocupação e demolição (CASSA et al. 2001; FREITAS, 1995; NUNES, 2004; OLIVEIRA, 2002; SOUZA et al. (2000), entre outros).

Por este motivo, segundo Agopyan et al. (1998), perdas podem ser avaliadas de diversas formas, seja de forma global (envolvendo as perdas em mais de uma ou em todas as etapas do processo de construção), ou de forma específica (envolvendo as perdas em uma única etapa do processo). A definição da abordagem está relacionada com o tipo de informação que o usuário pretende obter.

As perdas podem ser identificadas ainda quanto à sua natureza. Neste caso, consideram-se a perda incorporada e a perda não incorporada:

? Perda incorporada - parcela que fica incorporada no próprio local da edificação: excesso de espessura dos revestimentos, etc.;

? Perda não incorporada – parcela de material não aproveitada ou aplicada no local previsto, portanto, não incorporada à obra: entulho.

Diante do crescente interesse pelo conhecimento de resíduos gerados pela indústria da construção civil, várias pesquisas têm sido realizadas no âmbito da questão das perdas e desperdícios de materiais nas construções.

No exterior, destacam-se os trabalhos realizados por Skoyles (1976, 1978) e Skoyles; Skoyles (1987), no Reino Unido, iniciados na década de 1960, que serviram de base para os principais trabalhos realizados no Brasil e no exterior. Além destes, destacam-se também os trabalhos realizados por Enshassi (1996), Hong Kong Polytechnic (1993) e McDonald e Smithers (1998) (SOUZA et al., 2004).

No Brasil, o trabalho pioneiro de Pinto (1989) suscitou uma discussão mais ampla sobre o assunto.

O Departamento de Construção da EPUSP (PCC-USP), por meio do ITQC, FINEP – Programa Habitar e Senai-NE, realizou uma pesquisa nacional, intitulada *Alternativas para a Redução do desperdício de Materiais em Canteiros de Obra*, cujo objetivo era medir a incidência de perdas em canteiros de obras de várias capitais brasileiras.

A pesquisa englobou o estudo de vários dos trabalhos citados e, segundo Paliari (1999), permitiu a identificação de aspectos até então não abordados, e avançou significativamente no estudo da questão das perdas e desperdícios.

Os resultados demonstrados no referido estudo apontam diferenças nos valores encontrados entre empresas e canteiros de uma mesma empresa. Mostra ainda a existência

de uma grande variabilidade quando se trata dos índices de desperdício entre estas, como ocorreu no caso do concreto, onde os índices de desperdício variaram de 2 a 23%. Esta discrepância de valores deve-se à variabilidade no nível de tecnologia nos canteiros de obras de cidades brasileiras, cujos processos vão desde os quase artesanais até tecnologias construtivas que se assemelham a verdadeiras linhas de montagem. Na Tabela 2.12 estão demonstrados alguns resultados da pesquisa.

Tabela 2.12 – Perdas de alguns materiais de construção civil (%).

	Cimento	Aço	Blocos e tijolos	Areia	Concreto usinado
Min.	6	2	3	7	2
Max.	638	23	48	311	23
Mediana	56	9	13	44	9

Fonte : AGOPYAN et al. (1998).

Na Tabela 2.13 apresentam-se os índices de perdas de outros estudos comparados aos índices apresentados na Tabela anterior.

Tabela 2.13 – Perdas de materiais em processos construtivos convencionais (%).

Materiais	Pinto (1)	Soilbeman (2)	FINEP/ITQC (3)
Concreto usinado	1,5	13	9
Aço	26	19	11
Blocos e tijolos	13	52	13
Cimento	33	83	56
Cal	102	-	36
Areia	39	44	44

Notas:

1 - Valores de uma obra (PINTO,1989)

2 - Média de 5 obras (SOILBELMAN, 1993)

3 - Mediana de diversos canteiros (Agopyan et al., 1998)

Fonte : PINTO (1999).

Dos valores apresentados percebe-se que, além da variabilidade dos índices e também dos constituintes físicos, em função da tradição construtiva de cada local, há uma parcela significativa com potencial para reciclagem.

Para Pinto (1999), a questão das perdas em processos construtivos vem sendo tratada de forma suficiente no Brasil, tendo em vista a crescente abrangência das pesquisas. Sendo aceitável a afirmação de que para a construção empresarial a intensidade da perda se situe entre 20 e 30% da massa total de materiais, dependendo do nível tecnológico do executor.

Entretanto, nota-se que a grande maioria das pesquisas desenvolvidas são voltadas para o entulho gerado nas construções novas e, geralmente, do setor formal. Ainda existe uma forte carência quanto à disponibilidade de dados de desperdício em outras tipologias de construção ou, ainda, dos entulhos de autoconstruções, reformas e demolições.

De acordo com Pinto (1999), ainda há um profundo desconhecimento dos volumes dos diversos resíduos gerados, especialmente no caso dos RCD, dos impactos ambientais que eles causam, dos custos sociais envolvidos e, inclusive, das possibilidades de seu reaproveitamento.

Dessa forma, ao serem analisadas as perdas do setor da construção civil e sua relação com o meio ambiente, constata-se que o consumo ineficaz de recursos resulta em uma alta produção de resíduos que não está somente ligada à geração de entulho, mas também à falta da cultura de sua reutilização, seja no processo de construção, seja na reciclagem, desperdiçando-se, assim, suas potencialidades. O resultado disso é o manuseio, tratamento e disposição, geralmente incorretos, que trazem ônus às empresas, à administração municipal e à população.

Salvo às responsabilidades de gerenciamento dos RCD já definidas legalmente para os grandes geradores, resta às administrações públicas a tarefa de dar destino final a estes resíduos e para tanto, duas formas de gestão são conhecidas: a gestão corretiva e a gestão diferenciada, que serão abordadas no item a seguir.

2.6 GESTÃO DOS RCD EM ÁREAS URBANAS

O rápido crescimento das cidades de médio e grande porte, com os seus contínuos serviços de construção, reforma e demolição de edificações e de infra-estrutura urbana, incrementa a geração de RCD.

Segundo o IPT/CEMPRE (2000) a coleta, o transporte e a disposição dos RCD são de responsabilidade do gerador, embora em algumas cidades os serviços da prefeitura responsabilizem-se pela coleta de até 50kg. O Quadro 7, a seguir, mostra a responsabilidade pelo gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos, dentre eles o entulho.

Tipo de lixo	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
Público	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador (hospitais etc.).
Industrial	Gerador (indústrias)
Portos, aeroportos e terminais ferroviárias e rodoviárias	Gerador (portos etc.)
Agrícola	Gerador (agricultor)
Entulho	Gerador*
*A prefeitura é co-responsável por pequenas quantidades (geralmente menos de 50 kg), de acordo com a legislação municipal específica.	

Quadro 7 – Responsabilidade pelo gerenciamento dos RSU.

Fonte: IPT/CEMPRE (2000)

Na realidade, diariamente nos deparamos com montes de entulho depositados nas mais diversas áreas, sejam centrais ou periféricas do perímetro urbano. A atividade de deposição desses resíduos, nesses locais, configura-se, dentre outras, como deposição irregular, imprópria, ilegal ou clandestina de RCD. Como o próprio nome já indica não constitui uma atividade legalmente permitida.

Os problemas oriundos dos descartes ilegais e da presença de RCD no ambiente urbano agravam as dificuldades dos municípios em relação ao manejo dos seus resíduos sólidos, revelando a falta de estrutura e de políticas municipais específicas para o gerenciamento ambientalmente adequado desses resíduos, consolidando, dessa forma, a gestão corretiva, cuja prática não resolve, mas somente posterga o problema (CEF, 2005).

No presente estudo, analisar a deposição irregular de RCD em bairros da periferia é importante, pelo fato de que esta prática tornou-se corriqueira no contexto da cidade de Uberlândia, do mesmo modo que na grande maioria dos municípios brasileiros.

O enfoque deve-se, ainda, às questões ambientais que envolvem o tema, para as quais se intenciona encontrar caminhos que contribuam para a sua solução.

2.6.1 Gestão Corretiva

Idealmente, o manejo dos resíduos sólidos em geral seguiria um percurso que passaria pelo acondicionamento dos rejeitos pelo gerador, sua apresentação para a coleta pública ou privada e o transporte para áreas de transbordo, quando da necessidade de percorrerm-se grandes distâncias, e áreas de tratamento ou disposição final no solo. Estes fluxos, no entanto, não ocorrem como idealmente (SCHNEIDER, 2003).

Na questão dos RCD, propriamente, a realidade é bem diferente do que seria o ideal, pois quando um município não disponibiliza alternativas para a captação dos RCD gerados nas atividades de construção e demolição de pequeno porte, as áreas livres vizinhas aos locais onde tais atividade se desenvolvem, tornam-se vazadouros para esses resíduos.

As soluções atualmente adotadas, na imensa maioria dos municípios brasileiros, são sempre emergenciais, em que as ações são tomadas somente após a ocorrência das deposições ilegais, por meio da limpeza dos locais atingidos.

Estas ações, “quando rotineiras, têm significado sempre atuações em que os gestores se mantêm como coadjuvantes dos problemas, conformando, num ou noutro caso, uma prática que pode ser denominada de Gestão Corretiva” (PINTO, 1999).

A Gestão Corretiva caracteriza-se, segundo Pinto (1999), por englobar atividades não preventivas, repetitivas e onerosas, que não surtem efeitos adequados, e são, por isso, profundamente ineficientes.

O expressivo volume de RCD gerados e sua disposição ilegal em locais inadequados, tais como ruas, calçadas, terrenos baldios, encostas, leitos de córregos e rios e áreas de preservação ambiental, constituem-se nas principais causas dos impactos que estes causam ao meio ambiente.

Há que se lembrar que por desconhecer os valores reais de geração, a maioria dos agentes envolvidos na construção civil - e isto inclui os grandes e pequenos geradores - e os gestores, públicos e privados, de resíduos sólidos ainda não perceberam a relevância dos

RCD no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos. Com isso, muitas vezes é ignorada a sua influência nos gastos com limpeza urbana, que se encontram embutidos nos orçamentos municipais (NUNES, 2004).

Conseqüentemente, os custos sociais e ambientais com as deposições inadequadas, cujas dimensões não se traduzem em termos monetários, nem sempre são observados, o que igualmente acontece com a oportunidade de reaproveitamento dos RCD.

2.6.2 Deposições clandestinas dos RCD

Os montes de entulho depositados nas mais diversas regiões da cidade, em pequenas ou grandes áreas, sejam elas centrais ou periféricas, são cenas comuns no dia a dia dos cidadãos. A prática de deposição desses resíduos em tais áreas é conhecida como deposição imprópria, ilegal ou clandestina de RCD, dentre outras. Apesar de ilegal esta é, caracterizadamente, uma prática muito freqüente nos dias atuais.

Os pontos de deposições irregulares, geralmente em grande número, resultam na maioria das vezes do descarte de resíduos oriundos de pequenas obras ou reformas, freqüentemente por processos de autoconstrução, realizadas pelas camadas da população urbana de menor renda. Essas obras geralmente são construções informais, ilegais ou isentas de pedido de licenciamento, que representam pouco volume de serviços e que geram isoladamente pequena quantidade de RCD. Porém, por serem freqüentes e em grande número, acabam contribuindo com uma parcela significativa dos RCD gerados (CEF, 2005).

O transporte do entulho para tais áreas é normalmente feito pelo seu proprietário ou pelos carroceiros, os chamados “formiguinhas”, os quais, por fatores geralmente relacionados às distâncias e aos custos com o transporte dos resíduos para as áreas de disposição legal, terminam por descartá-los em locais impróprios.

Esses problemas são comuns, principalmente em bairros periféricos de menor renda, onde o número de áreas livres é maior.

Também existem os bota-foras ou aterros clandestinos que surgem, notadamente, da ação de empresas que se dedicam ao transporte dos resíduos das obras de maior porte e que descarregam os materiais de forma descontrolada, em locais freqüentemente inadequados

para esse tipo de uso e sem licenciamento ambiental. Em grande número dos casos, contudo, há consentimento - tácito ou explícito - das administrações locais (CEF, 2005).

Com frequência, as áreas degradadas pelas deposições de RCD apresentam sério comprometimento da paisagem urbana, demonstrando que os agentes responsáveis pelo descarte de resíduos não estão preocupados com os custos sociais que a atividade representa para as cidades.

Embora na bibliografia estudada seja comum encontrar referências às práticas de deposições ilegais e seus efeitos lesivos ao ambiente, verificou-se que estudos com abordagem específica da problemática das deposições irregulares dos RCD na malha urbana são ainda escassos.

Geralmente, os diagnósticos são realizados no âmbito geral das construções civis formais, a partir de duas fontes: resíduos selecionados e amostrados diretamente nos canteiros de obra ou resíduos coletados das caçambas de empresas coletoras de entulho de obras. Em ambos os casos, são resíduos de obras de construções novas que, teoricamente, não foram misturados com outros tipos de resíduos e serão destinados aos bota-foras legais ou, em casos onde a gestão municipal desses resíduos esteja mais avançada, para usinas de reciclagem.

Dentre os trabalhos pesquisados, cabe citar o estudo das *Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na cidade de São Paulo* (SCHNEIDER, 2003). O autor investigou possíveis causas da persistência da deposição irregular de RCD em vias e logradouros públicos da cidade de São Paulo, visando a proposição de ações para a implementação de políticas públicas relacionadas à limpeza urbana no município de São Paulo. O trabalho abordou alguns aspectos sociais, analisou os impactos dos pontos de vista sanitário e ambiental e os agentes envolvidos na deposição dos RCD: empresas construtoras e pequenos geradores, empresas coletoras e o gestor público local.

Com base nos relatórios do Departamento de Limpeza Urbana do município, esse autor ainda estimou o volume de RCD oriundo das coletas corretivas entre os anos de 1993 e 2002, e estimou custos da gestão corretiva para a administração pública.

Em Recife (PE), Carneiro (2005) realizou o *Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife* a partir do mapeamento dos pontos de deposição irregular de RCD e áreas legais de disposição, buscando identificar os

impactos ambientais gerados pelos RCD descartados; estimou a geração dos RCD para novas edificações e o seu potencial para reciclagem.

Em relação à quantificação dos RCD e análise do potencial de reciclagem, a pesquisa de Carneiro (2005) coletou amostras de resíduos originados em canteiros de obras, ou seja, um ambiente diverso do existente nas áreas de deposição.

Outro trabalho pesquisado, intitulado: *Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil* (NETO, 2005), apresenta o diagnóstico dos RCD na cidade de São Carlos-SP. Os procedimentos utilizados pelo autor seguem a metodologia de Pinto (1999), citada anteriormente no item 2.5.2 (p. 26), pela qual a quantificação dos RCD pode ser feita pelas estimativas de área construída, da quantificação dos volumes pelas empresas coletoras e do monitoramento de descargas nas áreas de deposição irregular desses resíduos.

No entanto, assim como Pinto (1999) já havia definido, Neto (2005) enfatiza que a avaliação a partir da terceira fonte de informação - monitoramento de descargas nas áreas de deposição irregular - apresenta dificuldades em decorrência do número excessivo de áreas de descarte clandestino dos RCD e da impossibilidade do acompanhamento físico em cada ponto de descarte por um longo período de tempo. Nesse mesmo trabalho, este autor ainda mapeou e identificou 28 áreas de descarte de RCD no município de São Carlos, além de avaliar a situação local em relação aos impactos causados.



Figura 2.3 – Áreas de deposição ilegal de RCD na cidade de São Carlos – SP.

Fonte: NETO (2005)

Além dos estudos citados, outros trabalhos também se referem ao mapeamento de áreas de deposição clandestina, como se pode verificar em CEF (2005) e apresentados no Tabela 2.14 a seguir.

Tabela 2.14 – Deposições irregulares identificadas em alguns municípios.

Município (Mês/ano)	Total de deposições
São José dos Campos (1995)	150
Ribeirão Preto (1995)	170
Jundiaí (1997)	226
Santo André (em 10/1997)	383
Vitória da Conquista (1998)	62
Uberlândia (2000)	158
Guarulhos (n/d)	100

Fonte : CEF (2005)

Apesar destes trabalhos apresentarem a quantidade de pontos de deposição existentes, em levantamentos realizados nas cidades relacionadas, não há referências relativas ao método de realização das mesmas.

2.6.3 Impactos decorrentes da deposição ilegal de RCD

Quando no item 2.3 (p.15) analisou-se a relação da construção civil e o meio ambiente, expôs-se que a indústria da construção civil é a principal geradora de resíduos na economia e que todas as etapas do processo construtivo causam impactos ambientais, desde a extração da matéria prima até o descarte dos resíduos por ela gerados.

De acordo com a legislação federal brasileira, especificamente a Resolução nº. 01 (CONAMA, 1986), o termo impacto ambiental pode ser definido como toda a 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, afetem:

- (I) a 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.

Os aspectos relativos aos impactos gerados pelo descarte irregular dos RCD são importantes na avaliação do presente trabalho, por focar as consequências do manejo incorreto dos RSU, o que, por sua vez, implica na imposição à população de um número significativo de áreas degradadas na forma de bota-foras clandestinos ou áreas de deposições irregulares.

A existência dessas áreas, como já se observou, é um aspecto intrínseco da gestão corretiva, dada à falta de solução para o descarte de pequenos volumes de RCD, e o esgotamento dos bota-foras em função da disposição incessante de grandes volumes. Inevitáveis também são os impactos significativos em todo o ambiente urbano, em consequência desse processo (PINTO, 1999, 2001).

Assim, quando o gestor municipal tem que arcar com os custos das correções desses efeitos, gera-se prejuízo à população pelo redirecionamento de uma verba que poderia estar sendo aplicada em infra-estrutura e equipamentos urbanos para a população ampliando, assim, a exclusão social das populações de periferia popular, onde existe a maior carência de infra-estrutura e equipamentos urbanos.

2.6.4 Gestão Sustentável

Diversas prefeituras, cientes dos problemas acarretados pela ineficiência da gestão corretiva, adotaram programas de gerenciamento de RCD, baseados no modelo de gestão diferenciada proposto por Pinto (1999). Esse modelo sugere as ações descritas em seguida:

- ? Captação máxima dos resíduos gerados, por meio da definição de redes de áreas de atração diferenciadas para pequenos e grandes geradores ou coletores;
- ? Reciclagem dos resíduos captados em áreas especialmente definidas para essa finalidade;
- ? Alteração de procedimentos e culturas referentes à intensidade da geração, melhoria das práticas de coleta e disposição e promoção do uso dos produtos reciclados.

A gestão diferenciada contém várias diretrizes, elaboradas com base na observação e na avaliação da forma de operação dos agentes na gestão corretiva (PINTO, 1999), que são:

- ? Facilitação da disposição dos RCD pela oferta mais abrangente possível de áreas públicas de pequeno e médio porte para o descarte dos RCD e de outros resíduos sólidos,

comumente descartados em conjunto; excluindo-se os resíduos domiciliares, industriais e sépticos;

? Segregação na captação, com o objetivo de diferenciar, organizar e remover adequadamente outros resíduos que transitam junto com os RCD;

? Reciclagem para alteração da destinação: busca-se, pela reciclagem intensa dos RCD, interromper o aterramento de materiais reaproveitáveis, além de possibilitar novas formas de destinação para outros tipos de resíduos, que são descartados junto com os RCD.

Ainda segundo Pinto (1999), esta é a única forma de romper com a ineficácia da Gestão Corretiva e com a postura coadjuvante dos gestores dos resíduos sólidos, a partir de soluções sustentáveis para cidades cada vez mais populosas com espaços mais densos e difíceis de gerir. Assim, essa nova forma de gestão deve ser vista como solução necessária, complementar à gestão tradicional e à introdução de preceitos modernos na gestão dos resíduos sólidos urbanos como a coleta seletiva e reciclagem de embalagens, compostagem de resíduos orgânicos e podas vegetais, e reaproveitamento de resíduos volumosos.

2.7 ASPECTOS SOBRE OS RCD NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA

No município de Uberlândia, cerca de 95% do sistema de coleta dos resíduos sólidos são terceirizados. O serviço de coleta e disposição final dos resíduos domiciliares, comerciais, hospitalares e industriais é realizado por meio de concessão à empresa Limpebrás Engenharia Ambiental Ltda. A empresa é responsável pela coleta de resíduos no perímetro urbano da cidade. Os serviços se estendem a 100% da população com a Prefeitura ficando a cargo da limpeza nos quatro distritos vinculados ao município.

Os dados apresentados no Banco de Dados Integrados – BDI (PMU, 2005) estimaram a produção dos RSU (média em t/dia) no município, cujos percentuais estão representados na Figura 2.4.

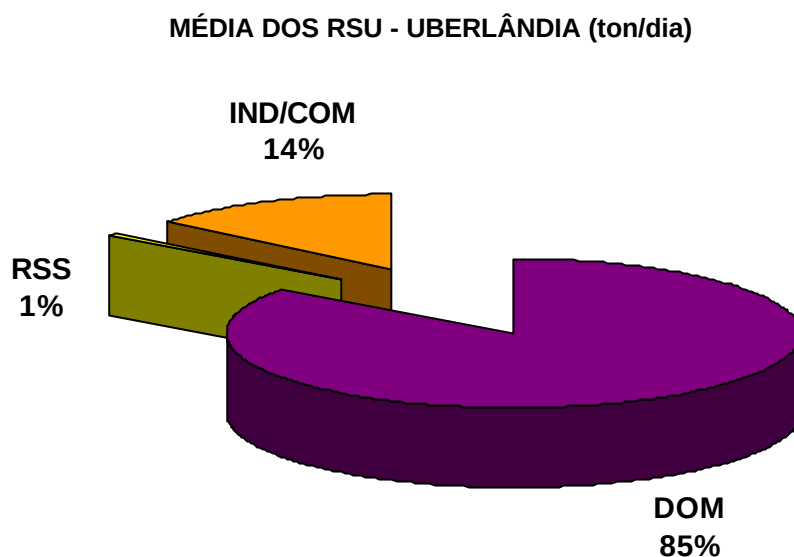


Figura 2.4 – RSU gerados em Uberlândia.
Fonte: PMU (2005)

Nesses valores não estão inclusos os Resíduos de Construção e Demolição, os quais, embora constem na pauta do conjunto dos RSU do município, são considerados à parte e cujo manejo é feito em conjunto com os serviços de roçagem e capina, pela PMU e empreiteiras contratadas. O controle e organização das rotinas e serviços ficam a cargo da Divisão de Limpeza Urbana – DLU, dentro da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SMSU.

Para os RCD, estima-se que o volume gerado chega a quase duas vezes o volume do restante dos RSU. A Figura 2.5 faz uma relação entre estes resíduos, segundo estimativas do ano de 2000.

Segundo Mendonça (2000), até junho de 2000 o manejo do entulho em Uberlândia se dava de forma fragmentada. Desde o ano de 1991 a Prefeitura Municipal dera início à busca de alternativas para esta questão, em princípio, por meio da Lei complementar nº. 17/91, que estabeleceu os critérios para as questões ambientais, e depois pela Lei nº. 7.074/98, que criou as Centrais de Entulho e estabeleceu alguns dos princípios legais para controle da geração e mecanismos de reaproveitamento dos RCD (ANEXO A, p. 197).

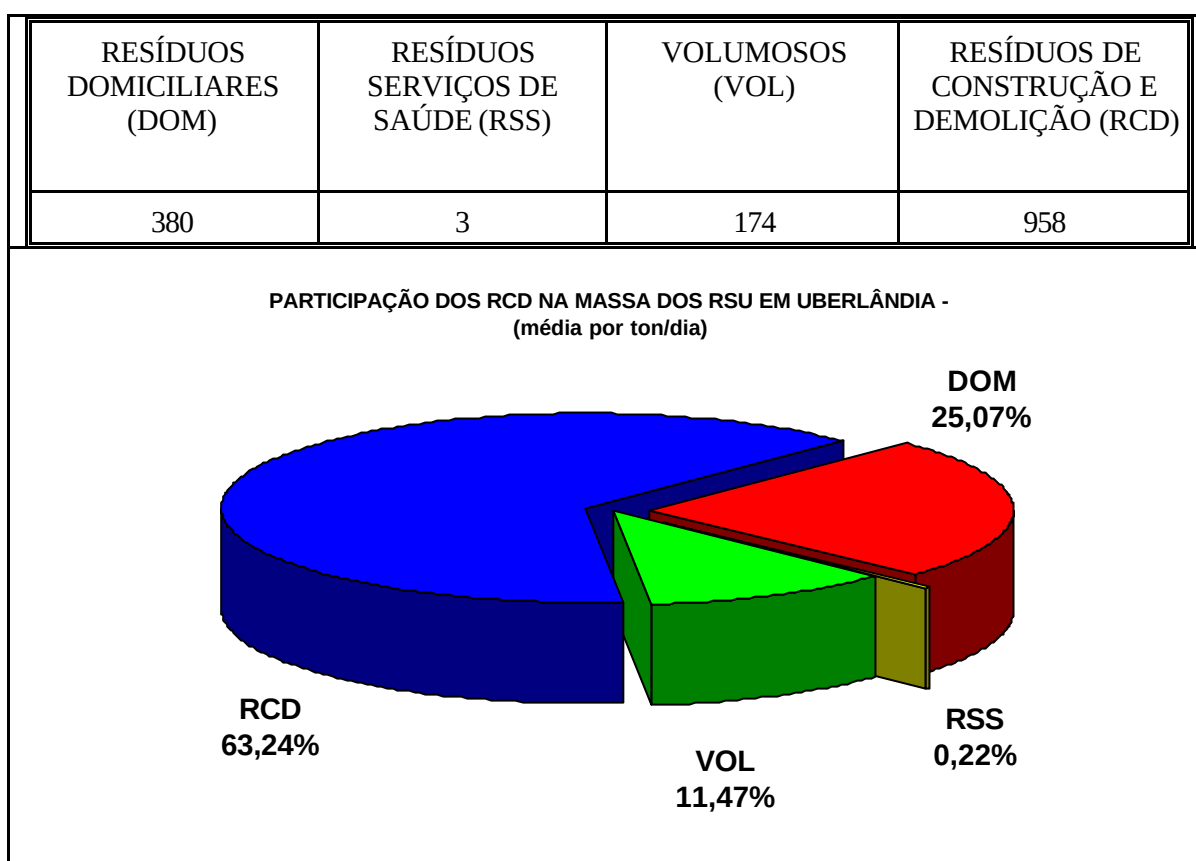


Figura 2.5 – Participação dos RCD na massa de RSU em Uberlândia.

Fonte: I&T (2000).

Para garantir maior fundamentação às ações de controle desses resíduos, o cumprimento dos princípios desta lei ficou a cargo da SMSU, que deveria também deliberar a matéria em consenso de opiniões com outras secretarias, quais sejam: de Meio Ambiente, de Saúde, de Planejamento Urbano e de Obras, o que não aconteceu (MENDONÇA, 2000).

A partir de 2000, os dados mais conhecidos quanto ao volume dos RCD gerado em Uberlândia constam de uma pesquisa que a Prefeitura Municipal de Uberlândia encomendou, naquele mesmo ano, à empresa de consultoria *I&T - Informações e Tecnologia*, que apresentou o relatório *Resíduos de construção em Uberlândia - Relatório Final*.

A pesquisa levantou dados sobre a geração de resíduos da construção civil. As informações foram coletadas em diversos órgãos da administração municipal e junto às empresas coletoras de resíduos atuantes na cidade.

Para a estimativa da quantidade de resíduos gerados na construção civil, foram considerados os resíduos gerados em novas edificações, os resíduos gerados em reformas e os resíduos removidos pela Administração Pública. Para as novas edificações, com uso predominante residencial, foi estimado que a construção convencional, técnica largamente utilizada pelo setor, gera desperdício na ordem de 25% do material utilizado para a obra, e a provável geração de RCD ficou na ordem de 358,73 t/dia. Para as reformas que são conhecidamente obras de construções não formalizadas pelo poder público, buscaram-se informações junto às empresas de coleta por caçambas metálicas, chegando a uma média de 358,65 t/dia de RCD. Por fim, para o levantamento dos resíduos removidos pela Administração Pública, foram consultados os registros da Divisão de Limpeza Urbana, da Secretaria de Serviços Urbanos, referente aos últimos anos, onde a quantidade de RCD ficou na média de 240,75 t/dia. A somatória dos dados levantados indicou uma média de 958 t/dia de RCD sendo geradas em Uberlândia (I&T, 2000).

Nesse número não foram incluídas projeções sobre a remoção de solo e outros resíduos gerados em escavações, obras viárias e de infra-estruturas. A geração do entulho na cidade é proveniente das cerca de 250 empresas no setor de construção civil e de particulares que constroem ou reformam seus imóveis, por empreito ou autoconstrução.

No que se refere à autoconstrução, apresentou-se um quadro bastante preocupante com relação às práticas de deposição ilegal do entulho gerado nessas pequenas obras, cujo transportador, geralmente o carroceiro, também conhecido popularmente como “formiguinha”, por questões de custo ou pela distância das centrais de entulho, descartam o entulho nas áreas ou lotes vagos mais próximos.

Por tal motivo a criação das Centrais de Entulho foi considerada um avanço significativo na gestão dos pequenos volumes de RCD, estimando-se que estas diminuam em até 40% o custo de remoção uma vez que, se elas não existissem, estes materiais estariam aumentando o volume do entulho depositado, de forma pulverizada.

O estudo revelou ao final a grande viabilidade técnica e econômica para a reciclagem dos RCD no município de Uberlândia. Por esta razão, também foram sugeridas algumas estratégias para instrumentar as decisões para a introdução de um plano de gestão sustentável.

Entretanto, somente em 2004 é que se vislumbrou algum avanço no perfil da gestão municipal dos RCD. A PMU, através das Secretarias Municipais do Meio Ambiente e de Serviços Urbanos, elaborou o “Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil” e também elaborou o projeto de lei que “institui o Sistema Municipal para a Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos”, que contemplavam amplamente os RCD.

A Figura 2.6 mostra o fluxograma de manejo e reciclagem dos RCD proposta pela PMU para Uberlândia em 2004³.

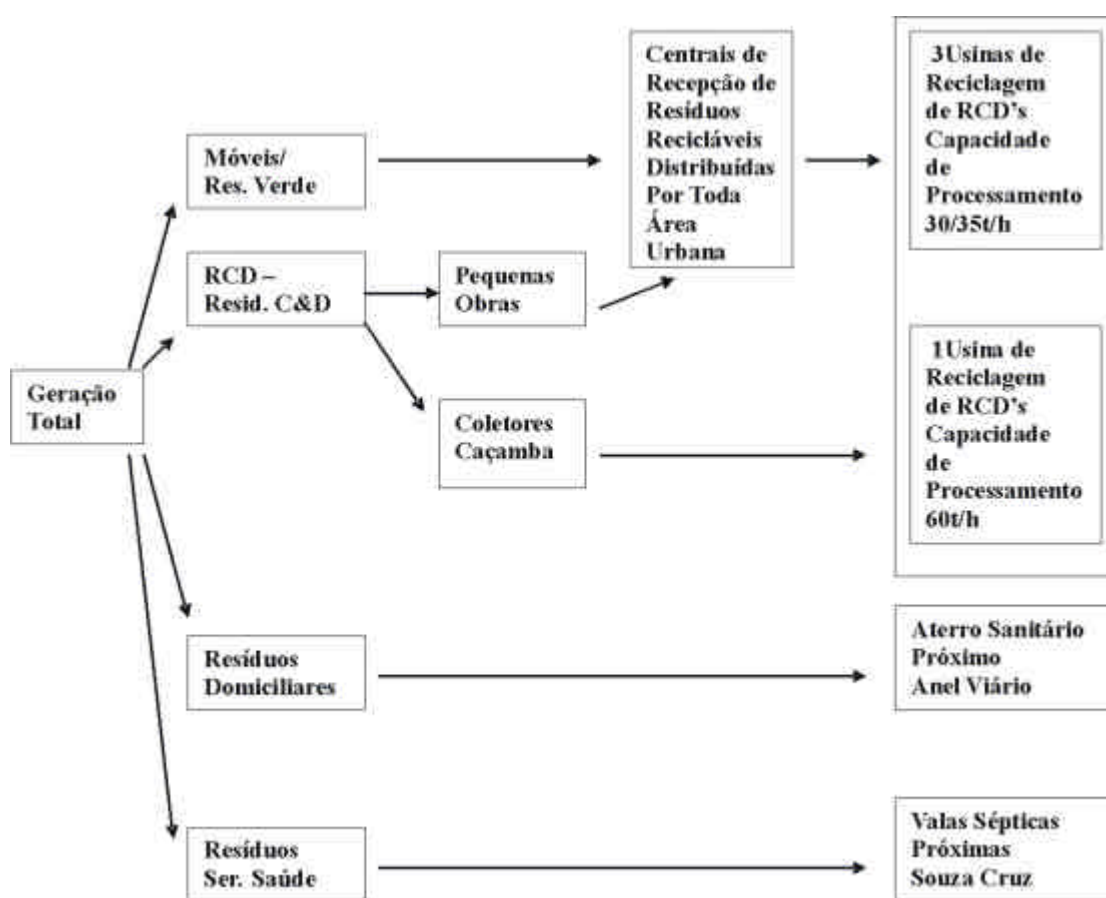


Figura 2.6 – Fluxograma de manejo e reciclagem dos RCD proposto para Uberlândia.

Fonte: PMU (2004)⁴

Apesar disto, aparentemente não houve evolução na implantação das diretrizes do referido programa. Durante o levantamento de dados para o presente estudo junto à PMU, observou-se que a SMSU vem se mostrando empenhada em mitigar os problemas de

³ Dados obtidos a partir do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental -RADA, elaborado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Uberlândia, no ano de 2004.

gerenciamento da crescente massa de RCD gerados no município. Entretanto, também ficou constatada certa desarticulação ou mesmo desinformação de alguns setores dos órgãos administrativos visitados, o que pode ser prejudicial ao enfrentamento do problema, pois é necessário o esforço coletivo dos órgãos da administração municipal envolvidos com a questão.

Nesse sentido, o que se pode concluir é que não houve avanços significativos nas ações da PMU. A gestão ainda se mantém na esfera das ações paliativas de antigos problemas, tomadas isoladamente e muitas vezes de forma emergencial, pela falta de melhor estruturação.

A constatação do antagonismo existente entre a teoria e a prática na gestão dos RCD na cidade pode ser encontrada em diversas reportagens divulgadas nas mídias impressa e televisiva local, das quais duas ocorrências foram tomadas como exemplo e transcritas abaixo:

Área com lixo

“Moradores do bairro Pampulha em Uberlândia estão preocupados com o lixo jogado próximo a uma nascente”.

Os moradores do bairro Pampulha em Uberlândia reclamam de uma Central de Entulho construída perto da Unidade de Atendimento Integrado (UAI) do bairro. De acordo com eles, uma nascente pode secar por causa do lixo jogado no local. Na área existe pneu, entulho, lixo doméstico e até sofá. [...] De acordo com a comerciante Neiva Teodora Garcia, moradora do bairro há mais de 10 anos, nos últimos dias caminhões da Prefeitura Municipal de Uberlândia e carroças descarregaram lixo no local.

“ Segundo os moradores, o problema aumentou após a declaração do Secretário Municipal de Serviços Urbanos, ao MGTV 1ª edição da última quarta-feira (05). O quarteirão de área verde em semanas se transformou em lixo para todo o lado. As árvores foram derrubadas e a nascente de água está suja devido ao lixo que é jogado no local.”.

[...] De acordo com uma nota enviada pela Prefeitura Municipal, a área situada atrás da Uai Pampulha não é uma Central de Entulho e, sim, um chamado ponto crítico, onde a própria população joga lixo. A assessoria informou também que a área destinada a central, citada pelo Secretário no MGTV 1ª edição, é próxima ao local.

O Secretário Municipal de Serviços Urbanos pede às pessoas que não joguem lixo no terreno e que na semana que vem vai enviar uma equipe para fazer a limpeza do local e quanto à nascente, a prefeitura vai verificar a situação. Se for constatado algum problema, o proprietário do lote será notificado (ÁREA..., 2005)”.

Prefeitura anuncia investimentos em vários setores

“A Prefeitura de Uberlândia anunciou ontem, em entrevista coletiva, que vai investir R\$ 4 milhões em vários setores da administração. O Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), a iluminação pública da cidade e também obras nas praças e nas centrais de entulhos da cidade são alguns dos contemplados. A Secretaria de Serviços Urbanos é outra que fará investimentos. [...] As centrais de entulhos passarão por reformas e ampliações: de 20 para 40. Ontem, o MGTV 1ª edição mostrou a reclamação de moradores por causa do mau cheiro (PREFEITURA..., 2005)”.

2.8 EXPERIÊNCIAS COM GESTÃO SUSTENTÁVEL

A gestão diferenciada pode propiciar a redução dos custos municipais com a limpeza urbana, preservação do sistema de aterros, preservação ambiental com a redução dos impactos das deposições, redução do volume aterrado e dos impactos decorrentes da exploração de jazidas de agregados naturais para construção civil, além da preservação da paisagem e da qualidade de vida nos ambientes urbanos (PINTO 2001).

Algumas experiências realizadas no Brasil demonstram bons resultados quando o município adota política ativa em relação aos RCD, evitando deposições clandestinas, promovendo a reciclagem dos resíduos e reduzindo alguns custos para o município.

Diversas cidades no Brasil já implantaram programas voltados para a questão do entulho da construção civil, podendo-se destacar São Paulo, Ribeirão Preto, Santo André, São José dos Campos, Guarulhos, dentre outras. Cabe aqui citar duas experiências que se destacam, sendo a primeira, no município de Belo Horizonte que se destaca pelo pioneirismo na elaboração do seu plano de gestão dos RCD. A segunda experiência bem-sucedida é, Salvador onde foi desenvolvido o projeto denominado “Projeto Entulho Bom”, cuja excelência do trabalho realizado rendeu-lhe a seleção no Programa CAIXA Melhores Práticas e o reconhecimento internacional ao representar o País no Programa *Practices and Leadership Programme*, realizado pela ONU no ano de 2000, em nível mundial⁴.

⁴Extraído do Prefácio do livro “Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção – Projeto Entulho Bom”, 2001.

2.8.1 Belo Horizonte

Em Belo Horizonte, Minas Gerais, a Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) vem desenvolvendo desde 1993 o plano de gestão dos RCD do município, composto pelo programa de correção das deposições clandestinas e para reciclagem de entulho, através de ações específicas para captação, reciclagem, informação ambiental e recuperação de áreas degradadas (PINTO, 1999).

O plano foi coordenado por Pinto (1999) e consistiu em parte do Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte desenvolvido pela equipe técnica da Superintendência de Limpeza Urbana em 1993 e premiado, em 1996, pela Fundação Ford e Fundação Getúlio Vargas como melhor experiência de gestão municipal brasileira.

O programa de gestão compõe-se de uma rede de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes –URPV destinada a receber materiais como entulho, objetos volumosos e poda em pequenos volumes e, de uma rede de Estações de reciclagem de entulho.

Todos os RCD captados nas unidades de recebimento, bem como parte dos grandes volumes gerados principalmente nas regiões oeste e noroeste de Belo Horizonte, são processados em duas estações de reciclagem introduzidas nos anos de 1995 e 1996 (PINTO, 1999).

As unidades são compostas por instalações simples, providas de terreno com área a partir de 300m² (cercado, com ponto de água e de energia elétrica), guarita, banheiro e caçambas estacionárias para o armazenamento dos resíduos (NUNES, 2004).

O material beneficiado tem sido empregado principalmente pela própria Prefeitura, através da SLU (Superintendência de Limpeza Urbana), SUDECAP (Superintendência de Desenvolvimento da Capital) e URBEL (Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte). Empresas de engenharia também têm adquirido o material. Os principais empregos são em obras de reestruturação de vilas habitacionais de baixa renda, em obras de manutenção de instalações de limpeza urbana, em pavimentações e em outras obras públicas.

De acordo com Costa (2003) ainda estão incluídas no programa ações para conscientização e envolvimento da sociedade contra as deposições clandestinas, e para envolver os transportadores de RCC nas práticas corretas de disposição.

Costa (2003) afirma ainda que o bom funcionamento do sistema pode ser medido pela diminuição do número de deposições irregulares, que caiu de 35, em 1995, para oito, em 1999.

2.8.2 Salvador

Em Salvador, Bahia, a situação inadequada da deposição de entulho e a necessidade de agilizar as ações de melhoria na limpeza urbana indicavam a necessidade de adoção de medidas que viessem a corrigir os problemas gerados.

O Projeto de Gestão Diferenciada do Entulho na cidade de Salvador visou, segundo Quadros e Oliveira (2001), transformar o descarte clandestino em disposição correta dos RCD. Para tal, era necessária a adoção de uma política ordenadora que buscasse: a remediação da degradação gerada, a integração dos agentes envolvidos com a questão, a redução máxima da geração dos RCD, o seu reaproveitamento e reciclagem.

O plano baseia-se ainda na descentralização do recebimento, do tratamento e do destino final do entulho, com áreas estrategicamente localizadas, próximas aos centros de geração de entulho, selecionadas dentre as escolhidas pela população para disposição aleatória do resíduo, as quais são oficializadas e denominadas Posto de Descarga de Entulho (PDE) e Base de Descarga de Entulho (BDE) (QUADROS; OLIVEIRA, 2001).

Dentre outras ações, o projeto de gestão diferenciada ainda incorpora um amplo programa de monitoramento, educação ambiental e orientação à população usuária. Todas essas ações representam medidas de estímulo à disposição correta de entulho (NUNES, 2004).

O modelo do plano de gestão dos RCD para Salvador é apresentado na Figura 2.7.

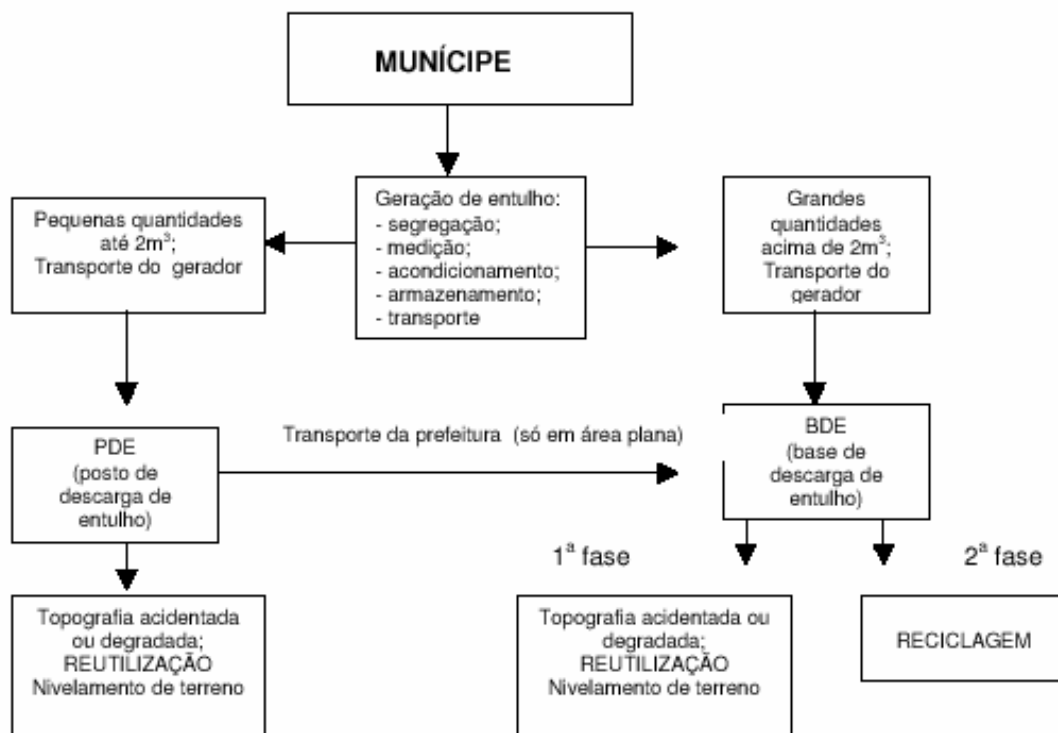


Figura 2.7 – Modelo de gestão do entulho em Salvador.

Fonte: QUADROS; OLIVEIRA (2001)

2.9 RECICLAGEM: ALTERNATIVA PARA O REAPROVEITAMENTO DOS RCD

A prática da reciclagem de RCD remonta à época do Império Romano e da Grécia quando, de acordo com Lima (1999), fazia-se uso de restos de telhas, tijolos e utensílios de cerâmica como agregado graúdo em concretos rudimentares.

A reciclagem dos RCD no Brasil é uma atividade recente, assim como a utilização de agregados reciclados em escala industrial, que ainda não constitui uma prática largamente difundida entre as cidades brasileiras.

As pesquisas sobre a reciclagem de entulho no Brasil começaram com o estudo de Tarcísio de Paula Pinto, em 1983 (PINTO, 1999). No entanto, só no final de 1995 as primeiras usinas de reciclagem começaram, efetivamente, a operar, em escala industrial (LEVY; HELENE, 1997).

A primeira central de reciclagem do Brasil entrou em operação no ano de 1991, na cidade de São Paulo e, desde então, outras 12 cidades instalaram as suas centrais. As cidades que já possuem central de reciclagem de RCC são: São Paulo, Ribeirão Preto, São José dos Campos, Piracicaba, Vinhedo, Guarulhos, Ribeirão Pires (todas estas no Estado de São Paulo), Belo Horizonte (MG), Londrina (PR), Brasília (DF) e Macaé (RJ), segundo Altheman (2002), Nunes (2004) e Pinto (1999).

Embora a reciclagem do entulho ainda não tenha se consolidado no âmbito das prefeituras municipais, nem da iniciativa privada, a partir da entrada em vigor da Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002) alguns municípios já estão procurando se organizar no sentido de adotar uma política de gerenciamento sustentável de seus RSU.

De acordo com o IBGE (2000), como apenas 12 dos 5.507 municípios brasileiros (0,2%) possuem centrais de reciclagem de RCD em operação ou em pré-operação, beneficiando somente parte dos RCD gerados nestes municípios, conclui-se que a grande maioria dos RCD no Brasil não é reciclada.

Uma das vantagens da reutilização do entulho é o fato do agregado reciclado poder ser aplicado com sucesso em vários produtos, além da não ocupação de espaço em aterros sanitários. Nos municípios onde a reciclagem foi implantada, grandes quantidades de agregados reciclados são utilizadas em serviços simplificados.

Exemplos de tais aplicações têm sido apresentados por diversos autores (CARNEIRO et al., 2001; LEVY; HELENE, 1997; LIMA, 1999; PINTO, 1999). Dentre as várias possibilidades de aplicação podem ser citadas: cobertura primária de vias, camadas de base e sub-base para pavimentação, argamassa de assentamento e de revestimento, fabricação de pré-moldados de concreto, camadas drenantes; dentre outras.

Várias instalações para a reciclagem e beneficiamento do entulho estão surgindo e se sofisticando cada vez mais no mundo, pois muitos empresários passaram a perceber os possíveis benefícios que a reciclagem do entulho pode proporcionar.

Nos Estados Unidos, Japão, Dinamarca, Holanda, França, Itália, Inglaterra, Alemanha e outros países, a reciclagem de entulho já se consolidou, com centenas de unidades instaladas. Nesses países os governos locais dispõem de leis exigindo o uso de materiais reciclados na construção e em serviços públicos (DIAS, 2004; PINTO, 1999).

A reciclagem na América do Norte é tida como um mercado altamente rentável para a iniciativa privada (WASTE AGE, 1992).

No contexto europeu, existem diferenças de desenvolvimento no que diz respeito à gestão dos RCD. Existem, portanto, países nos quais a reciclagem de RCD se tornou uma prática corrente, com taxas de reciclagem elevadas. Neste grupo, a Dinamarca e a Holanda são um bom exemplo, apresentando níveis de reciclagem na ordem dos 90%. No campo oposto, encontram-se países como Portugal e Espanha, com taxas de reciclagem reduzidas, sendo predominante a disposição em aterros ou mesmo em despejos ilegais, sendo, conseqüentemente marcante, a presença de impactos negativos para o meio ambiente (RUIVO; VEIGA, 2004).

Dentre as várias opções de gerenciamento dos resíduos, a reciclagem apresenta-se como uma opção ambientalmente correta, trazendo benefícios econômicos e sociais para os locais onde é implementada (COSTA, 2003).

Entretanto, para sua implementação, deve-se avaliar cada caso sistematicamente, em situação concreta, com a análise do ciclo de vida, visando as melhores opções (JOHN, 2000).

2.10 POLÍTICAS PÚBLICAS, NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.10.1 Aspectos Gerais

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) prevê um controle dos padrões ambientais por parte dos governos federais, estaduais e municipais. Cabe ao governo federal emitir normas gerais, tendo em vista os aspectos do País como um todo, enquanto aos Estados essa mesma visão, mais regionalizada e, por fim, o Município, que complementa ou não as normas dos governos federais e estaduais, tendo em vista sua própria área e realidade.

Atualmente no Brasil estão sendo elaborados, discutidos e colocados em vigor novos mecanismos reguladores e econômicos em relação aos resíduos sólidos, que aperfeiçoam

os já existentes, incentivam as práticas econômica e ambientalmente sustentáveis, responsabilizam os geradores e punem as práticas abusivas (NUNES, 2004).

O presente item aborda alguns mecanismos reguladores, relacionados ao tema estudado, nas três esferas governamentais.

2.10.2 No âmbito Federal

Somente em princípios da década de 80 os mecanismos legais das políticas nacionais para o meio ambiente, começam a se destacar.

Em 1981 tem-se a Lei nº. 6.938, que estabelece as bases para a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Em seu Art. 6º esta constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e, no Art. 7º, é criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, sendo ambos regulamentados pelo decreto nº. 99.274 de 6 de junho de 1990.

Criou-se o Ministério do Meio Ambiente, em 1992, sendo este o órgão responsável pelo planejamento, coordenação, supervisão, e controle das ações relativas ao meio ambiente e aos recursos hídricos e a formulação e execução da Política Nacional do Meio Ambiente.

Tem-se como braço executivo do Ministério do Meio Ambiente o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que tem, entre outras competências, o controle da fiscalização do meio ambiente na União e nos Estados cujos órgãos recebem delegação do Ibama para o exercício da fiscalização.

A primeira referência legal que se pode considerar, em relação aos resíduos sólidos, encontra-se no artigo 30 da Constituição de 1988, o qual estabelece como competência do município “organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local”.

Atualmente já existe uma maior abundância de dispositivos legais na área dos resíduos sólidos, uma vez que após a criação do CONAMA, pela Lei nº. 6.938/81, esse conselho tem atuado de forma efetiva na elaboração de normas, critérios e padrões relativos ao controle e manutenção da qualidade do meio ambiente através de suas resoluções.

Merece destaque a primeira Resolução do CONAMA, a Resolução nº. 1 (CONAMA, 1986), que versa sobre avaliação de impactos ambientais (EIA/RIMA).

Quanto aos Resíduos da Construção Civil, a partir de 2002 é que se percebe a produção de políticas, normas e especificações técnicas voltadas para o equacionamento dos problemas causados pela falta de gestão dos mesmos. Atualmente há um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas fundamentais na gestão dos RCC, contribuindo para minimizar os impactos ambientais.

A principal legislação em relação aos RCC é a Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002). Também há o programa Federal PBQH. Ambos serão apresentados a seguir.

2.10.2.1 Resolução nº. 307 CONAMA (2002)

A Resolução nº. 307 de 5 de julho de 2002 (CONAMA, 2002), em vigor desde janeiro de 2003, é o primeiro instrumento legal e também a principal legislação direcionada ao tratamento das questões específicas dos RCD.

A Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCD, atribuindo responsabilidades para o poder público municipal, e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação.

A Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002), leva em consideração as definições da Lei de Crimes Ambientais, de fevereiro de 1998. Essa resolução exige do poder público municipal a elaboração de leis, decretos, portarias e outros instrumentos legais como parte da construção da política pública que discipline a destinação dos RCC.

Dentre outros aspectos, podem ser destacados:

- ? A proibição da disposição dos RCD em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de bota-fora, em encostas, em corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei;
- ? A classificação dos RCD de acordo com o seu potencial para reutilização e reciclagem;
- ? A administração municipal deverá realizar o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de

pequenos volumes, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento.

- ? Para disciplinar o fluxo dos RCD, os municípios e o Distrito Federal terão que implementar o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores.
- ? Grandes geradores deverão elaborar Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

2.10.2.2 Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat (PBPQ-H)

O programa federal PBPQ-H foi instituído pela Portaria MPO nº. 134, de 18 de dezembro de 1998.

Dentro do PBPQ-H, o Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SIQ – Construtoras), prevê em seu escopo, a necessidade da “consideração dos impactos no meio ambiente, dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela obra (entulhos, esgotos, águas servidas), definindo um destino adequado para os mesmos”, como condição para qualificação das construtoras no nível “A”. Sendo assim, as empresas construtoras que desejarem obter a certificação “A” devem apresentar no Plano da Qualidade de Obras os procedimentos exigidos pelo programa.

2.10.3 No âmbito Estadual

A estrutura ambiental no governo estadual foi montada no decorrer das décadas de 70 a 90, culminando com a implantação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD em 1995.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD sustenta-se no tripé: Instituto Estadual de Florestas - IEF, Fundação Estadual do Meio

Ambiente - FEAM e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, compondo um modelo teoricamente condizente com as demandas ambientais do estado.

De maneira geral as leis ambientais estaduais vigentes no Estado de Minas Gerais, tratam de forma global o setor do saneamento básico onde se incluem os resíduos sólidos, porém, não tratando especificamente o caso dos RCD.

2.10.4 No âmbito Municipal

No município de Uberlândia, o arcabouço legal em favor do meio ambiente, e com referências aos RSU, sustenta-se nos instrumentos descritos a seguir.

2.10.4.1 Código Municipal de Posturas de Uberlândia

Instituído pela Lei n. 4.744, de 05/07/88, é o primeiro mecanismo legal a fazer referências aos RCD. As principais referências encontram-se descritas de forma sintetizada, a seguir:

O Título II, Capítulo II, desta Lei trata da Higiene, Conservação da Limpeza Urbana.

Art. 4º - determina em nome da preservação da estética e a higiene pública, as seguintes proibições:

III – Aterrar vias públicas, quintais e terrenos com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos, excetuando-se os aterros executados pela Prefeitura;

XI – Atirar animais mortos, lixos, detritos, papéis velhos ou outras impurezas para os logradouros públicos;

XIII – Depositar nos logradouros públicos entulhos provenientes de demolições ou construções, salvo se forem devidamente umedecidos para remoção no prazo máximo de 6(seis) horas;

Capítulo III - Trata dos serviços regulares de coleta e transporte de lixo. Estes serviços são da competência da administração pública, podendo ainda, serem realizados por particulares mediante concessão.

2.10.4.2 A Lei Orgânica Municipal

A Lei Orgânica Municipal, de 05 de junho de 1990, é composta por 19 artigos que definem as diretrizes gerais sobre as questões ambientais do Município.

O Capítulo II é dedicado ao Saneamento Básico. O capítulo atribui ao poder público a competência de formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico. O Título VI - trata da “Da Proteção ao Meio Ambiente”.

2.10.4.3 A lei nº. 4.421 de 1986 e a lei complementar nº. 017 de 1991

O Artigo 1º. da presente lei define “A Política Ambiental do Município de Uberlândia, respeitadas as competências da União e do Estado, tem por objetivo preservar, conservar, defender e recuperar o Meio Ambiente no âmbito do Município e melhorar a qualidade de vida dos habitantes de Uberlândia”. Em relação aos resíduos sólidos, inclusive os entulhos da construção, a Lei dispõe sobre a sua destinação adequada de forma a evitar a degradação ambiental e o desequilíbrio do meio ambiente.

No momento, estas Leis ainda representam o principal instrumento legal municipal relativo às questões ambientais.

2.10.4.4 Lei nº. 6.904, de 30 de dezembro de 1996

Dispõe sobre a colocação e permanência de caçamba de coleta de terra e entulho nas vias e logradouros públicos do município.

2.10.4.5 Lei n. 7.074, de 05 de janeiro de 1998

Cria as Centrais de Entulho. Estas Centrais, instaladas em locais estratégicos da cidade, recebem até 2m³ de entulho por usuário, ficando a Prefeitura responsável pela retirada, transporte e destinação final deste material.

2.10.4.6 Decreto nº. 7.401, de 26 de setembro de 1997

Regulamenta a responsabilidade da coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Este regulamento abrange os estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços e unidades de saúde.

2.10.4.7 Decreto nº. 9.128, de 03 de abril de 2003

O Decreto n. 9.128 “Cria o grupo de trabalho para definição do plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil”.

2.10.4.8 Lei complementar nº. 078, de 27 de abril de 1994

Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Uberlândia, previsto na Lei Orgânica, que se torna legalmente o instrumento norteador do desenvolvimento nas diversas áreas do Município.

Art. 1º. - lê-se: “O Plano Diretor é um instrumento básico do processo de planejamento municipal que determina diretrizes e ações para a implantação de políticas de desenvolvimento urbano, rural e de integração do Município de Uberlândia na região”.

O Plano Diretor também estabelece diretrizes relacionadas às ações voltadas para a proteção ambiental.

No artigo 27, são descritas algumas diretrizes gerais a respeito do manejo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos:

Art. 27 - Compete ao Município empreender as seguintes ações no setor de coleta dos resíduos sólidos:

I - realizar estudos com vistas à implantação de coleta seletiva e reciclagem de todo resíduo sólido domiciliar e do setor de serviços, e do aterro sanitário de apoio ao processo, em local ambientalmente adequado;

II - realizar estudos culminando com a implantação de um sistema adequado de coleta, de transporte e destinação final da parte contaminada dos resíduos de serviços de saúde, visando o controle de riscos, objetivando proteger pessoas e o meio ambiente;

III - controlar a destinação final dos resíduos sólidos industriais.

A cidade de Uberlândia conta, atualmente, com um Projeto de Lei que “institui o Sistema Municipal para a Gestão Sustentável dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e dá outras providências”⁵, o qual ainda se encontra em processo de revisão, não se tendo até o momento informações quanto à sua tramitação na câmara municipal.

2.10.5 Normas Técnicas

As normas técnicas, integradas às políticas públicas, representam importante instrumento para a viabilização do exercício da responsabilidade para os agentes públicos e os geradores de resíduos.

Para viabilizar o manejo correto dos resíduos em áreas específicas, foram preparadas as seguintes normas técnicas:

? NBR 15112/2004: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Tais áreas possibilitam o recebimento dos resíduos para posterior triagem e valorização. Têm importante papel na logística da destinação dos resíduos e poderão, se licenciadas para esta finalidade, processar resíduos para valorização e aproveitamento.

? NBR 15113/2004: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projetos, implantação e operação. Solução adequada para disposição dos resíduos classe A, de acordo com a Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002), considerando critérios para reservação dos materiais para uso futuro ou disposição adequada ao aproveitamento posterior da área.

? NBR 15114/2004: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto implantação e operação.

⁵ Dados obtidos a partir do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental -RADA, elaborado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Uberlândia, no ano de 2004.

Diante da possibilidade da triagem e valorização dos resíduos, a especificação técnica faz-se necessária para garantir a viabilidade do uso de agregados reciclados pela atividade da construção. As normas técnicas que estabelecem as condições para o uso destes agregados são as seguintes:

? NBR 15115/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

? NBR 15116/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

As NBR 15115 e 15116: Objetivam a valorização do agregado reciclado pela garantia de características para aplicação em obras de engenharia e, igualmente, a minimização do consumo de matérias primas pelo uso de agregado reciclado de resíduo da construção.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A metodologia é fundamental à pesquisa científica. Entende-se igualmente, que a escolha do método a ser utilizado é um dos pontos críticos em uma pesquisa, pois, a correta definição de tal método é que poderá garantir a confiabilidade dos resultados alcançados. Não se tem neste trabalho a pretensão de debater sobre esta questão, no entanto, admitiu-se uma rápida abordagem, para bem situar o leitor sobre o caminho adotado para a realização desta dissertação. Adotaram-se, então, alguns títulos disponíveis sobre o assunto para subsidiar a apresentação do tema.

Serão apresentados a seguir um breve resumo da revisão teórica sobre metodologia científica, os métodos e formas de abordagem adotada nesta dissertação.

3.1.1 Métodos e Técnicas

A pesquisa é a atividade básica das ciências, na sua constante indagação e tentativa de aproximação da realidade. Para Minayo et al. (1994), a pesquisa é um labor artesanal que, se não prescinde da criatividade, se realiza fundamentalmente por uma linguagem fundada em conceitos, proposições, métodos e técnicas.

Segundo Goldenberg (1999) a pesquisa científica exige criatividade, disciplina, organização e modéstia, baseando-se no confronto permanente entre o possível e o

impossível, entre o conhecimento e a ignorância. Nenhuma pesquisa é totalmente controlável, com início, meio e fim previsíveis.

A metodologia é deste modo, um conjunto de métodos e técnicas destinados a estruturar e orientar os processos investigativos, constituindo-se destarte, no caminho que indica de forma clara, coerente e elaborada, a melhor maneira de se operar em cada caso específico, para levar o pesquisador a alcançar os objetivos previamente traçados (GOLDENBERG,1999; MINAYO et al., 1994).

Classificar ou categorizar as tipologias e os métodos de pesquisa encontrados na literatura é uma tarefa complexa, haja vista que tais categorias diferem entre cada autor. Além disso, a eleição de um tipo de pesquisa está diretamente relacionada com a natureza do problema que se pretende investigar, fato que possibilita diversas classificações.

Desse modo, a seleção das categorias, abordagens, técnicas e métodos de pesquisa julgados pertinentes à realização deste trabalho foram estruturadas da seguinte forma:

Quanto à sua natureza, é teórico-empírica, por se basear em análises, a partir de pesquisas bibliográfica, documental e de campo.

Quanto à tipologia, a pesquisa se enquadra no âmbito das pesquisas qualitativas, porque tem como objetivo o aprofundamento da compreensão de um fenômeno social complexo – no caso a questão dos RCD. Tem ainda a finalidade de contribuir com a produção de conhecimentos úteis para a solução de problemas sociais concretos - propostas de ações para um plano de gestão - sendo tal categoria de fenômeno, o próprio objeto das metodologias qualitativas (GOLDENBERG, 1999).

Quanto à forma de abordagem, a pesquisa se alicerça em duas modalidades: exploratória e descritiva. No que diz respeito aos objetivos, finalidades, características e técnicas de trabalho, ambas se integram e compõem o escopo metodológico da pesquisa qualitativa.

A pesquisa exploratória busca aprofundar idéias e familiarizar o estudioso com o fenômeno, admitindo a utilização de técnicas bastante amplas e versáteis, que compreendem, dentre outras, levantamentos em fontes secundárias (bibliográficas, documentais, etc.), levantamentos de experiência, estudos de casos selecionados e observação informal (a olho nu ou mecânica).

No âmbito da pesquisa exploratória a observação sistemática indireta consiste na verificação dos dados documentados, provenientes de diversas fontes escritas.

Os estudos descritivos têm como objetivo primordial a descrição de características de uma determinada população ou fenômeno ou, ainda, o estabelecimento de relações entre diversas variáveis.

O método de investigação utilizado na presente dissertação foi o Estudo de Caso. Esse método, segundo Goldenberg (1999), supõe que se pode adquirir conhecimento do fenômeno estudado a partir da exploração intensa de um único caso. Constitui-se numa estratégia de análise adaptada da tradição de pesquisa médica, tendo se tornado uma das principais modalidades de pesquisa qualitativa em ciências sociais.

Quando se pretende estudar e entender um fenômeno social complexo, tal como o objeto de estudo da presente dissertação, o método do Estudo de Caso é recomendado, porque de acordo com Yin (2004), permite o estudo em profundidade de questões particulares dentro do seu contexto, explora fenômenos com base em vários ângulos.

Após definidas a tipologia, o método e a abordagem de pesquisa, parte-se para o trabalho de campo que envolve a obtenção dos dados relevantes para o estudo em questão. Assim, na presente dissertação utilizou-se de diversas técnicas, integradas e adaptadas conforme os objetivos desta investigação, as quais estão sintetizadas no Quadro 8 a seguir.

Tipo de pesquisa	Qualitativa		
Método da pesquisa	Estudo de caso		
Abordagem	Exploratória, Descritiva e Explicativa.		
Técnicas utilizadas	Referencial Teórico	Observação sistemática indireta	Pesquisa Bibliográfica
	Pesquisa documental		Pesquisa em documentos formais e informais, relatórios administrativos, cartas, dentre outros.
	Trabalho de campo	Coleta de dados	Observação direta não participante; Amostragem de material (medição, catação, separação, pesagem, mensuração, etc.); Registro de dados; Entrevista com uso de questionário estruturado aberto; Entrevista informal.
	Sistematização de dados	Elaboração de: Planilhas, Relatórios, Mapas, Gráficos, etc. Cruzamento de dados.	
Análise dos dados	Diagnóstico		

Quadro 8 – Esquema sintético da metodologia e técnicas utilizadas no estudo de caso.

Cabe observar que a estrutura das técnicas apresentadas no quadro não é rígida, podendo ocorrer uma combinação entre duas ou mais delas.

3.1.2 Pesquisa ao Referencial Teórico

Através da pesquisa exploratória foram realizados os estudos da teoria para conceituar as questões relativas ao universo do objeto em estudo, os RCD.

Procedeu-se assim à pesquisa bibliográfica junto às bibliotecas e outros serviços de informações existentes e, também, ao uso das ferramentas de pesquisa da internet, de forma a integrar o conhecimento necessário à contextualização da problemática dos RCD.

O conjunto das informações apreendidas nesta etapa da pesquisa constitui-se na Revisão Bibliográfica, contida no Capítulo 2.

3.1.3 Pesquisa Documental

A pesquisa documental consistiu na busca por documentos formais e informais, relatórios administrativos, cartas, dentre outros, podendo estar inserida, ou não, no referencial teórico.

3.1.3.1 Relatórios e documentos administrativos

Foram realizadas visitas junto à administração pública municipal através das Secretarias Municipais de Serviços Urbanos, do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, de Planejamento Urbano e Territorial, bem como órgãos subordinados a estas secretarias. Nesses locais buscou-se por documentos e registros públicos que fornecessem subsídios para a análise das atividades da administração pública no âmbito da gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Uberlândia.

Na Divisão de Limpeza Urbana - DLU buscou-se por informações referentes à identificação, localização e quantidade de Centrais de Entulho em atividade, dos pontos críticos, e das áreas de bota-fora administrados por esse órgão, bem como informações

sobre os aspectos operacionais dos serviços de limpeza dessas áreas, controle de coleta, transporte, disposição final e o volume desses resíduos. Parte destas informações foi obtida através de entrevistas informais (informações verbais) com funcionários responsáveis pelo controle e fiscalização dos serviços de coleta de resíduos na cidade.

Os dados referentes aos RCD coletados pela DLU constam de planilhas preenchidas manualmente em campo, pelos “apontadores”, ou seja, funcionários da DLU ou empreiteira contratada, que saem a campo, verificam os locais onde haja a necessidade de limpeza imediata, passam a informação à DLU, e tomam nota dos dados do veículo que recolheu o entulho e o número de viagens que cada caminhão faz até o bota-fora da PMU.

As anotações são posteriormente transcritas para uma planilha eletrônica onde são computados, ao final, as cargas coletadas diariamente. Os dados disponibilizados para o presente trabalho referiam-se às coletas realizadas no período correspondente aos meses de Janeiro a Maio de 2005.

O material documental adquirido ao final desta atividade constituiu-se de documentos, relatórios internos, mapas digitais e planilhas eletrônicas.

As informações fornecidas pelos fiscais e agentes da seção de fiscalização e limpeza urbana, foram registradas através de entrevista informal não estruturada e notas pessoais. Os dados constantes desses materiais serviram para o cruzamento com os dados adquiridos nos levantamentos realizados em campo, de forma a se obter maior confiabilidade nos resultados.

3.1.3.2 Pesquisa em artigos da mídia impressa e digital

Objetivando ampliar o horizonte das situações de deposição irregular encontradas nos bairros da cidade de Uberlândia, dentro do período de realização da pesquisa, foram investigados artigos e reportagens publicados em jornais e periódicos locais, bem como as imagens contidas nestes, onde o enfoque ao assunto é dado pela população através da imprensa. Foram localizadas diversas reportagens com referência às ações desenvolvidas pela PMU e opiniões da população em relação ao gerenciamento dos RCD em Uberlândia.

3.1.4 Trabalho de Campo

3.1.4.1 Entrevistas com aplicação de questionários

Segundo Yin (2004), como no estudo de caso os dados são coletados sob condições de ambiente não controlado, isto é: em contexto real, cabe ao investigador adaptar seu plano de coleta de dados e informações à disponibilidade dos entrevistados. E nesse caso, é o pesquisador que deve se introduzir no mundo do objeto, e não o contrário, como acontece em ambientes controlados.

Foram realizadas entrevistas junto à população e aos carroceiros transportadores de RCD, através de questionários. Foi utilizado o questionário estruturado com questões abertas, por se tratar, de acordo com Goldenberg (1999), de um instrumento de coleta de dados menos complicado do que a entrevista, pouco dispendioso, não requer preparo anterior dos aplicadores, sem comprometer os resultados.

Além do questionário, em diversos momentos das atividades de campo, procedeu-se a entrevistas curtas, conduzidas num ambiente natural e num tom informal. De acordo com Minayo (1994), este é um tipo de entrevista muito comum em trabalhos de caráter qualitativo, sendo conhecido como entrevista informal.

O questionário constante do APÊNDICE A (p.163) foi dirigido à população, com o intuito de analisar o grau de percepção das pessoas quanto à qualidade de vida e aos impactos ambientais existentes em seus bairros. Outro objetivo foi conhecer os seus procedimentos para o descarte do entulho, no caso de já terem realizado obras de construção ou reforma e, também, o nível de conhecimento sobre a reciclagem de resíduos em geral.

O segundo questionário, apresentado no APÊNDICE B (p.166) procurou identificar os carroceiros existentes nos bairros, avaliar o seu conhecimento e o grau de conscientização em relação aos impactos ambientais decorrentes das suas atividades de deposição irregular do entulho. Também intencionou abordar o seu conhecimento a respeito das possibilidades de aproveitamento e de reciclagem do entulho.

3.1.4.2 Reconhecimento das áreas em estudo – Bairros Guarani e Tocantins

As técnicas de observação têm papel essencial em estudos de caso. Sua importância reside no fato de podermos captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, pois quando observamos estamos procurando apreender aparências, eventos e, ou, comportamentos (YIN, 2004).

No presente estudo realizou-se a observação direta não-participante, em que o pesquisador atua apenas como observador atento dos eventos. Tendo como base os objetivos da pesquisa e um roteiro de observação, o investigador procura ver e registrar em campo o máximo de ocorrências referentes ao fenômeno estudado (YIN, 2004).

Em veículo disponibilizado pela Universidade Federal de Uberlândia, realizou-se inicialmente uma visita exploratória de reconhecimento dos bairros estudados, onde foram identificados casos comuns de deposição de RCD nas vias de trânsito, terrenos vazios e algumas áreas públicas e privadas (APÊNDICE C, 169). As impressões iniciais da situação local foram registradas em fotografias, apontadas em mapas impressos dos bairros e, ainda, algumas notas pessoais.

3.1.4.3 Mapeamentos

O mapeamento das áreas de deposições consistiu em identificar e apontar os pontos de deposição de entulho dentro dos bairros Guarani e Tocantins.

Pelo mapeamento chegou-se à seleção de duas áreas (sendo uma em cada bairro), consideradas mais representativas, onde, posteriormente estudou-se a dinâmica das deposições irregulares nos dois bairros estudados.

Também foi realizado um mapeamento das Centrais de Entulho para análise de sua situação atual no contexto da gestão dos RCD em Uberlândia.

Nestes trabalhos procedeu-se à observação direta intensiva não participante, juntamente com registro fotográfico e algumas notas pessoais.

O registro fotográfico gerou um banco de imagens que possibilitou a análise visual comparativa no estudo da dinâmica das deposições nessas áreas e, também, para detecção dos impactos locais não observados durante a coleta desses dados.

Posteriormente as anotações foram registradas e formatadas em um mapa digitalizado, utilizando para isso softwares específicos de desenho.

3.1.4.4 Acompanhamento da dinâmica nas áreas de deposição

Atendendo ao objetivo do presente trabalho, o mapeamento das áreas de deposição nos dois bairros e o registro fotográfico foram essenciais na identificação e seleção das duas áreas que apresentaram volume de deposição mais significativa de RCD, para o estudo da dinâmica das deposições. Foi selecionada uma área no Bairro Tocantins e outra no Bairro Guarani. As ações realizadas no acompanhamento da dinâmica dos RCD nas áreas selecionadas compreenderam o registro sistemático das deposições por fotografias e observação direta intensiva, não-participante.

A coleta de dados foi realizada dentro do período de 10 semanas, compreendidas entre os meses de Fevereiro a Abril, em dias distintos, a fim de observar e comparar visualmente as variações dos volumes de RCD depositados, nos intervalos entre as coletas realizadas pela administração pública municipal.

Nessa etapa, o registro fotográfico constituiu-se numa ferramenta fundamental. A análise da dinâmica das deposições só foi possível através do registro sistemático das imagens no período de tempo estudado. No intuito de favorecer a análise visual comparativa da escala do problema, adotaram-se pontos virtuais de referência, nos locais estudados, onde a cada dia de observação se buscava registrar as imagens a partir de um mesmo ângulo de visão, ou, o mais próximo disto.

3.1.4.5 Caracterização dos RCD

O processo de caracterização realizado nesta etapa dos trabalhos pretendeu identificar os principais componentes dos RCD encontrados nas áreas de deposição, para verificar a possibilidade de reciclagem destes. Sabe-se que esse potencial é diretamente relacionado à proporção da fração mineral constituinte dos RCD. Assim, considerou-se a prospecção pelos processos visual e físico qualitativo, apropriados para esses fins.

a) Caracterização visual dos RCD

A caracterização visual foi realizada nas duas áreas de deposição estudadas, e consistiu na observação dos montes de resíduos existentes no local para estimar a predominância de determinados componentes na massa de resíduos e a possível origem destes. Em ambas as áreas estudadas as técnicas utilizadas compreenderam a observação direta, acompanhada do registro fotográfico dos montes de resíduos.

b) Caracterização qualitativa dos RCD

A caracterização física foi realizada nos resíduos depositados somente no Ponto Crítico do Bairro Tocantins, conforme será visto detalhadamente nos resultados e discussões apresentados no Capítulo 4.

Para a caracterização física, adotou-se um dos métodos aplicáveis que consiste na catação⁶ e separação dos constituintes minerais⁷ dos RCD estudados (concreto, argamassa, tijolos cerâmicos, gesso, areia, entre outros).

O processo de amostragem para a caracterização física fundamentou-se inicialmente na metodologia da NBR 10007/04 – Amostragem de Resíduos (ABNT, 2004). Entretanto, para não comprometer a confiabilidade dos dados obtidos, foram necessárias algumas adaptações, devido a limitações relativas à disponibilidade de veículos e equipamentos para coleta, acondicionamento e transporte das amostras.

Assim sendo, os procedimentos de caracterização visual, medição de volumes, coleta de amostras, acondicionamento, pesagem e catação foram realizados “*in loco*”.

A realização do processo “*in loco*” exigiu, primeiramente, o conhecimento da dinâmica das deposições diárias, bem como, dos serviços de coleta da Divisão de Limpeza Urbana, após o que, definiram-se os dias e horários para coleta de amostras.

Para proceder à caracterização física dos RCD foram selecionadas amostras representativas, que são definidas pela NBR 10007/04 (ABNT, 2004) como “uma parcela

⁶ “Catação”, segundo o dicionário Aurélio: Ato ou efeito de catar; cata.

No presente contexto: atividade de separação das várias fases que compõem o entulho.

⁷ Parcela constituinte dos RCD proveniente de restos de materiais que utilizam minerais como matéria prima em sua produção (cimento, cal, areia, brita, cascalho, dentre outros)

do resíduo a ser estudado, obtida através de um processo de amostragem e que, quando analisada, apresenta as mesmas características e propriedades da massa total do resíduo”.

As atividades dos dias de caracterização dos RCD constituíram-se em:

- 1 – Contagem dos montes de entulho existentes no local;
- 2 – Caracterização visual e identificação de montes de resíduos com características semelhantes de constituintes;
- 3 – Catalogação dos grupos de montes semelhantes, através de desenho em croqui e registro fotográfico;
- 4 – Estimativa do volume de cada monte;
- 5 – Coleta de amostras dos montes de resíduos mais representativos, pelo método de coleta de 3 pontos - do topo, do meio e da base do monte -, em conformidade com a Tabela 3 do anexo “A” da NBR 10007/04 (ABNT, 2004), perfazendo o total do volume da caixa de amostragem;
- 6 – Pesagem das amostras para estimar a massa unitária;
- 7 – Catação, para caracterizar a parcela predominante de constituintes minerais do RCD estudado;
- 8 – Cálculo da estimativa da massa total dos resíduos amostrados.

A cada dia a caracterização visual, a medição de volumes, a coleta de amostras, acondicionamento, pesagem e catação eram feitos de uma só vez, de forma que a amostragem pudesse ser realizada em um período do dia sem correr o risco de perda ou descaracterização das mesmas.

No processo de amostragem, o recipiente amostrador utilizado na quantificação dos RCD foi uma caixa confeccionada em madeirite, de peso e dimensões conforme ilustração na Figura 3.1.

As amostras eram coletadas com uma pá, acondicionadas na caixa e pesadas em uma balança com capacidade para até 150 kg (Figura 3.2).

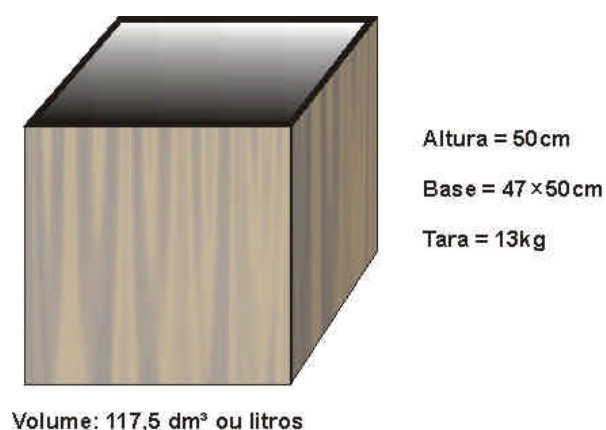


Figura 3.1 – Características do recipiente amostrador dos RCD



Figura 3.2 – Equipamentos utilizados na quantificação dos RCD.



Figura 3.3 – Coleta e pesagem de amostras dos RCD.

O último procedimento desta etapa dos trabalhos constituiu-se na separação, por catação, dos constituintes após a qual, fazia-se a pesagem de cada porção separadamente, e obtinha-se a quantidade de cada componente do resíduo. Todos os valores encontrados eram anotados e, posteriormente, transcritos para uma planilha eletrônica⁸.

⁸ Visando a melhor compreensão dos procedimentos contidos nos itens 1 a 6, considerou-se conveniente descrevê-los mais detalhadamente no Capítulo 4, item 4.9.2., em virtude das várias adaptações sofridas nos momentos de realização destes trabalhos.

O cruzamento dos dados obtidos nessa fase dos trabalhos permitiu os cálculos da massa unitária, o volume, a massa total dos resíduos amostrados e, principalmente, a identificação do percentual de constituintes recicláveis na sua composição.

c) Estimativa dos volumes dos RCD coletados pela DLU nas áreas estudadas

A coleta de dados para essa estimativa foi a partir dos relatórios dos serviços de limpeza realizadas pela DLU e o seu cruzamento com os dados obtidos em campo.

Através do levantamento topográfico tradicional foi ainda possível estimar a área ocupada pelo entulho e outros resíduos, além da delimitação do seu contorno.

A tarefa requereu uso de equipamento específico: teodolito eletrônico, miras, trenas, balizas e planilha para anotação dos dados. Contou ainda, com o auxílio de um técnico do laboratório de topografia e alunos da graduação e do PET-FECIV, colaboradores do Programa de Extensão Integração UFU / Comunidade (PEIC-2004/UFU), desenvolvido concomitantemente com o presente trabalho.

Os dados foram transcritos em planilha eletrônica. Posteriormente, as coordenadas foram lançadas em um programa computacional específico, obtendo-se a mensuração final das áreas estudadas. O mesmo recurso foi utilizado para estimar o somatório do volume dos RCD das diversas deposições pontuais existentes dentro do PD Guarani.

Os dados obtidos na pesquisa foram organizados, tratados e dispostos no Capítulo 4, a seguir, onde são apresentados os resultados e feitas as discussões por intermédio do diagnóstico realizado.

CAPÍTULO 4

DIAGNÓSTICO:

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este capítulo compõe-se do diagnóstico das deposições irregulares de RCD nos Bairros Tocantins e Guarani, apresentando o estudo da dinâmica das deposições realizado em duas áreas selecionadas nesses bairros, respectivamente, onde foram observadas as condições mais críticas; os procedimentos utilizados em campo para a obtenção dos dados para a caracterização qualitativa do entulho da área de deposição analisada no Bairro Tocantins, e mostra e discute os resultados obtidos.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Fundada em 1822, a cidade de Uberlândia é considerada um importante entreposto comercial em razão da sua privilegiada localização, constituindo-se em um importante entroncamento rodo-ferroviário, que facilita a comunicação com os principais centros urbanos das regiões Sudeste e Centro-Oeste do país. O município está situado na Região Nordeste do Triângulo Mineiro, Estado de Minas Gerais, na Região Sudeste do Brasil, distante 556 km da capital estadual, Belo Horizonte. Em sua área total ocupa uma extensão de 4.040km², com 219km² de área urbana (Figura 4.1).



Figura 4.1 – Situação geográfica da cidade de Uberlândia.
Fonte: Adaptado de IBGE (2002)

De acordo com dados da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Social⁹, a zona urbana do município de Uberlândia se encontra constituída por uma malha de 64 bairros distribuídos de acordo com o Projeto Bairros Integrados¹⁰, que foi implementado pela Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes no final da década de 1980. O município divide-se em cinco Distritos, conforme apresenta o Quadro 9.

Distritos	Distâncias – km
Uberlândia	Distrito Sede
Cruzeiro dos Peixotos	24,00
Martinésia	32,00
Miraporanga	50,00
Tapuira	38,00

Quadro 9 – Distritos da cidade de Uberlândia
Fonte: PMU (2005)

⁹ Informações disponíveis em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em 05. Mar. 2005

¹⁰ Idem

A cidade está a 863 m acima do nível do mar. Sua posição geográfica é entre 18°50'11" e 18°59'45" de latitude Sul e entre 48° 10'33" e 48°21'44" de longitude Oeste.

Com relação ao relevo, o município de Uberlândia está situado na borda nordeste da bacia sedimentar do Paraná, sobre as chapadas sedimentares da região do Triângulo Mineiro. A vegetação predominante é característica pelo Cerrado, um tipo de região cujos principais tipos fisionômicos são vereda, campo limpo, campo sujo ou cerradinho, cerradão, mata de várzea, mata galeria ou ciliar e mata mesofítica (MENDONÇA, 2000).

Dentro do município de Uberlândia, ocupando uma área superior a 3.500km², localizam-se as bacias do Rio Araguari e do Rio Tijuco, desempenhando papel fundamental nas atividades agropecuárias, hortifrutigranjeiras e industriais, além da função vital de abastecimento público de água, o que torna Uberlândia uma região privilegiada no aspecto hidrográfico, assim como o é no aspecto locacional.

Dentro da bacia do Rio Araguari, destaca-se a bacia do Rio Uberabinha, que abrange uma área de aproximadamente 2.200km², e constitui-se no manancial utilizado para o abastecimento de água para a população. Ele nasce ao norte do município de Uberaba, atravessa o município de Uberlândia e desemboca no Rio Araguari, a noroeste deste, em uma extensão total de 118km.

Seus principais afluentes estão na zona rural, que são os Ribeirões Beija-Flor e Bom Jardim. Na zona urbana, encontram-se afluentes menores, que são os córregos Cajubá, São Pedro, das Tabocas, do Óleo, Jataí, Lagoinha, Salto, Guariba, Lobo, Moji, Cavalo¹¹, Vinhedo e Buritizinho (CARRIJO et al., 2000).

A vegetação predominante é característica do Cerrado, um tipo de região cujos principais tipos fisionômicos são vereda, campo limpo, campo sujo ou cerradinho, cerradão, mata de várzea, mata galeria ou ciliar e mata mesofítica.

O clima predominante na cidade é o tropical de altitude, ou seja, com temperaturas amenas e chuvas (precipitações pluviométricas) repartidas em duas estações: úmida e seca. Caracteriza-se pelo inverno seco com médias mínimas de 18°C e pelo verão com grandes instabilidades, que provocam grandes chuvas, concentradas entre os meses de outubro e março. Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro são responsáveis por cerca de 50% da

¹¹ O Córrego Cavalo localiza-se no setor oeste da área urbana de Uberlândia. Seu curso passa pelos bairros Tocantins e Guarani, inserindo-se nas duas áreas de deposição irregular de RCD estudadas.

precipitação anual que é de 1500 a 1600 mm. No período que vai de outubro a fevereiro apresenta os meses mais quentes, quando as médias máximas ficam em torno de 28°C a 29°C (PMU, 2005).

Nos últimos vinte anos, Uberlândia passou por um acelerado processo de desenvolvimento econômico e crescimento populacional. Em 2000, a população urbana foi estimada em 501.214 mil habitantes, com uma média de crescimento de 3,89% ao ano (IBGE, 2000), bem superior à média brasileira.

Atualmente, esse número ultrapassa os 530 mil habitantes, com estimativas de chegar próximo aos 600.000 habitantes até o final do ano de 2005 (Centro de Estudos, Pesquisas e Projetos Econômico-Sociais – CEPES, 2005)¹², conforme mostra Tabela 4.1.

O município apresenta um baixo grau de ruralização, de aproximadamente 2%, com cerca 98% da população residindo na cidade, fato que caracteriza a acentuada pressão por serviços urbanos: habitação, água e esgoto, energia elétrica, educação e saúde, entre outras requisições (CEPES, 2005).

Tabela 4.1 – Quadro evolutivo da população da cidade de Uberlândia.

Área	1970 ⁽¹⁾	1980 ⁽¹⁾	1991 ⁽¹⁾	1996 ⁽²⁾	2000 ⁽¹⁾	2001 ⁽³⁾	2002 ⁽³⁾	2003 ⁽³⁾	2005 ⁽⁴⁾
Urbana	-	231.598	358.165	431.744	488.982	505.167	521.888	539.162	598.481
Rural	-	9.363	8.896	7.242	12.232	12.637	13.055	13.487	
Total	64.185	240.961	367.061	438.986	501.214	517.804	534.943	552.649	

Nota:

1. Censo Demográfico/IBGE/ 1970, 1980, 1991 e 2000

2. Contagem populacional/IBGE/1996

3. Estimativa Populacional/2002

4. Estimativa (PROJEÇÃO) Populacional/2005

Fonte: CEPES (2005); PMU (2005)

O sistema de abastecimento de água trata 100% da água que é distribuída à população uberlandense, e 100% das residências são atendidas pelo sistema municipal.

O sistema de esgoto vem atendendo a 98,5% das economias. Em relação ao tratamento de esgoto, a Prefeitura Municipal previa, até o final de 2005, tratar em 100% o esgoto antes de despejar no Rio Uberabinha (CEPES, 2005).

¹² Painel de Informações Municipais – 2005, elaborado pelo Instituto de Economia (CEPES-UFU). Disponível: <<http://www.ie.ufu.br/cepes>>.

4.2.1 Aspectos históricos

De acordo com Soares (1995), a partir dos anos 1950, com a intensificação do capitalismo no campo e a expansão da industrialização, Uberlândia conheceu um crescimento urbano acelerado, com aumento de novos loteamentos, novas construções, abertura de novas ruas, aumento de infra-estrutura básica, surgimento de várias fábricas, indústrias, lojas, clubes e bares. Tudo isso contribuiu para a alteração rápida e marcante da paisagem natural da cidade. Nas décadas de 1960 e 1970, a urbanização acompanhou a expansão da economia regional, que produziu um movimento populacional muito intenso em direção à cidade de Uberlândia.

Ainda como demonstrado por Soares (1995), o fluxo migratório para Uberlândia alterou a composição de classes em nível local: iniciou-se a formação da classe operária, ampliou-se o contingente de trabalhadores assalariados nas atividades urbanas e constituíram-se as chamadas classes populares. As conseqüências do rápido crescimento foram as profundas alterações na paisagem urbana, gerando problemas que afetam diretamente a qualidade de vida da população.

A região do Triângulo Mineiro como um todo se tornou área de destino de um intenso fluxo migratório que se originou dos vários centros urbanos do país, tais como Goiás, Mato Grosso, São Paulo, Bahia etc.

Nas décadas de 1970 e 1980 os efeitos da urbanização acelerada levaram à expansão da cidade por todos os lados, caracterizando um processo de ocupação de periferias. Novas maneiras de morar apresentaram-se no espaço da cidade: a favela, o cortiço, o conjunto habitacional, dentre outras. (SOARES, 1995).

Nesse contexto, com a expansão dos loteamentos periféricos, a autoconstrução se tornou a prática corrente para a classe trabalhadora. Este processo se acirrou muito na década de 1980, como reflexo da conjuntura econômica brasileira.

Conseqüentemente, no panorama atual do município, é comum observar, na maioria dos loteamentos periféricos, muitas casas não concluídas: paredes sem revestimento, telhados provisórios de folhas de zinco, esquadrias sem vidros, pisos sem acabamento etc. Esta é, certamente, uma característica inerente à autoconstrução, em que a obra nunca termina,

mantendo-se o processo em constantes transformações, quais sejam, manutenção, reforma ou ampliação e, portanto, gerando grandes massas de entulho.

4.2.2 Áreas protegidas pela legislação ambiental

No município estão representados todos os tipos fisionômicos do Cerrado, distribuídos de acordo com o tipo de solo e a proximidade do lençol freático, como no Parque do Sabiá, onde todos aparecem (MENDONÇA, 2000).

Na área verde do Córrego Lagoinha está representada a vegetação do tipo vereda, com presença de buritizais, mata de várzea e mata de galeria, de extrema importância para a preservação do córrego.

A área verde do Bairro Luizote de Freitas exibe um tipo fisionômico de vegetação do tipo mata de várzea, que protege uma das cabeceiras do Córrego do Óleo.

É comum também a presença da mata galeria ou ciliar às margens dos cursos (rios, ribeirões, córregos etc.), que protegem suas margens e contribuem com seus frutos para alimentação da fauna aquática.

A proteção destas áreas é regida pela **Lei Municipal n. 4.421/86** e a **Lei complementar n. 017/91**, que dispõem sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente, conforme citado no item 2.10.4.3 (p.61).

No presente trabalho serão abordados alguns termos ambientais referentes às áreas protegidas por lei. Visando a uma melhor apreensão do significado de tais termos no contexto da legislação, considerou-se conveniente a inserção de algumas definições que encontram-se sintetizadas no Quadro 10 a seguir.

LEGISLAÇÃO FEDERAL LEI 4.771/1965 – Dispõe sobre o Código Florestal	Define APP pela primeira vez na legislação ambiental federal
Legislação Federal Lei 9.985/2000 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).	Unidade de conservação Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo os corpos d'água jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção dos recursos naturais e paisagísticos, bem como de conservação ambiental. Classificação I – <u>Áreas de Preservação Permanente</u> ; II - Reservas Legais; III - Unidades de Conservação.
Legislação Estadual Lei 14.309/2002 – Dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado	Área Produtiva com Restrição de Uso Aquela revestida ou não com cobertura vegetal que produza benefícios múltiplos de interesse comum, necessários à manutenção dos processos ecológicos essenciais à vida; Art. 9º - As áreas produtivas com restrição de uso classificam-se em: I – áreas de preservação permanente; II – reservas legais; III – unidades de conservação.
Legislação Municipal Lei 4.421/1986; Lei Complementar 017/1991 – Dispõe sobre a Política de Proteção, Controle e Conservação do Meio Ambiente	Art. 166 – A vegetação natural existente junto a lagos, lagoas, reservatórios naturais e artificiais, nascentes e cursos d'água deve ser considerada de Preservação Permanente, <u>independente da faixa de proteção</u> . Art. 168 – Considera-se de preservação permanente, para efeito desta lei, as diversas formas de vegetação natural previstas no Código Florestal e Resolução dos diversos órgãos competentes.

Quadro 10 – Termos ambientais segundo a legislação

Fonte: <http://www.ibama.gov.br>; <http://www.ief.mg.gov.br>;
<http://www.uberlandia.mg.gov.br>

4.3 A ÁREA DE ESTUDO

A escolha da área dos Bairros Tocantins e Guarani para o presente estudo foi motivada pelo conjunto de características físicas, sócio-econômicas e ambientais desses bairros, cuja dinâmica urbana é marcada pelas peculiaridades vividas em bairros de periferia.

Ambos os bairros, Guarani e Tocantins, situam-se no setor Oeste da cidade, distantes aproximadamente 12km do centro da cidade, na zona de periferia da malha urbana de Uberlândia (Figura 4.2). Esses bairros são, respectivamente, originários de um programa de habitação popular e de um loteamento popular.



Figura 4.2 – Bairros Tocantins e Guarani na malha urbana de Uberlândia

Fonte: Adaptado de PMU (2004a; 2004b)

4.3.1 Bairro Tocantins

O bairro Tocantins foi loteado no início dos anos 1980 e, posteriormente, em 1987, foi implementado pela Secretaria Municipal de Habitação um programa municipal para a produção de moradias populares, visando à erradicação de favelas existentes na cidade (MOURA, 2003).

De acordo com Moura (2003), o Programa de Habitação Popular criado pela Prefeitura em 1984, tinha como objetivo principal erradicar as favelas existentes na cidade. O Bairro Tocantins foi estruturado com a finalidade de assentar parte dessa população e também outra parte da população carente.

Ao todo foram atendidas 84 famílias, com as unidades distribuídas entre a população vinda de uma favela instalada às margens Av. Rondon Pacheco, famílias inscritas no Programa de Habitação Popular e, ainda, funcionários da Prefeitura.

O processo de formação do bairro se deu, inicialmente, na construção do conjunto habitacional, onde as famílias recebiam o terreno e um pacote de materiais de construção.

A construção da casa ficava a cargo do proprietário, e era realizada por autoconstrução, ou seja, sem a participação da Prefeitura Municipal ou de empresas privadas, diferentemente de como acontecia com os conjuntos habitacionais construídos anteriormente. Como se pode observar na Figura 4.3, a tipologia construtiva da casa original, no bairro, era bastante simples.



Figura 4.3 – Bairro Tocantins: casa original do conjunto ainda preservada, 2002.

Fonte: MOURA (2003)

Atualmente, o bairro encontra-se melhor estruturado, com casas já concluídas ou passando por reformas. Já é possível identificar diversas tipologias originadas ao longo dos anos, a partir das reformas e ampliações dessas residências (Figura 4.4).



Figura 4.4 – Bairro Tocantins: Casa modificada.

O bairro possui ruas asfaltadas, água, esgoto e iluminação pública, alguns equipamentos e serviços públicos instalados. Entretanto, de acordo com Moura (2003), o bairro ainda é carente de escolas e áreas destinadas ao lazer. As poucas praças existentes não podem ser freqüentadas pelos moradores devido a outro problema enfrentado no bairro: policiamento insuficiente, falta de segurança, alto índice de violência, roubos e problemas com drogas.

O bairro hoje encontra-se consolidado. Contudo, as edificações ainda passam por constantes modificações, fato que se confirma com a presença constante de entulho observada em um Ponto Crítico de deposição existente às margens de uma de suas ruas, entre o Córrego do Cavalo e a Rua Cleso C. Resende (Figura 4.5).



Figura 4.5 – Ponto Crítico de deposição de RCD no bairro Tocantins à Rua Cleso Resende.

4.3.2 Bairro Guarani

O bairro Guarani, originalmente chamado de “Conjunto Guarani”, é de ocupação mais recente. Foi criado mediante o Programa de Ação Imediata para a Habitação (PAIH), implantado pela Caixa Econômica Federal. Foi construído por intermédio de uma parceria de construtoras da cidade e da Empresa Municipal de Construções Populares (EMCOP), incorporadora da Prefeitura.

O conjunto foi implantado em quatro fases, no prazo de dois anos, sendo as duas primeiras (Guarani I e II) em 1991, quando foram entregues 700 unidades, e as duas últimas (Guarani III e IV) em 1993¹³, com entrega de 974 unidades.

De acordo com Moura (2003), em relação aos outros conjuntos construídos na cidade, o conjunto residencial Guarani foi o pior em qualidade. Devido a diversos fatores relacionados com custos inerentes às negociações entre a Prefeitura e as construtoras, as casas foram entregues à população em condições bastante rudimentares. A tipologia construtiva era do tipo embrião. Possuíam um só cômodo de uso múltiplo e banheiro. As unidades eram entregues apenas com chapisco de cimento grosso nas paredes internas, tendo na parte externa somente uma fina camada de reboco, pintada com tinta branca de baixa qualidade, sem muro e calçada, ou outro tipo de acabamento (Figura 4.6).



Figura 4.6 – Residencial Guarani: vista parcial do conjunto em 1998.

Fonte: MOURA (2003)

¹³ Fonte: PMU (2005). Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>.

Atualmente, a tipologia construtiva do bairro Guarani se apresenta bem diferente, mas ainda passando por modificações. A Figura 4.7 mostra uma residência que já passou por reforma; contudo percebe-se a presença de material construtivo na calçada, indicando que a mesma continua sofrendo alterações.



Figura 4.7 – Bairro Guarani: Residências modificadas.

Em termos de infra-estrutura, serviços e equipamentos públicos instalados, o bairro apresenta uma série de carências, possuindo alguns serviços básicos: supermercado, escola, farmácia etc.

Devido à ausência de determinados serviços, tanto no bairro Guarani como no Tocantins, é comum o fato de muitos moradores utilizarem os serviços e equipamentos de bairros vizinhos, como é o caso dos postos de saúde, correio e restaurantes, instalados nos bairros Taiaman e Luizote de Freitas. Também no bairro Guarani os problemas com falta de segurança, violência, drogas e vandalismo são bastante comuns (MOURA, 2003).

Tal como ocorre no bairro Tocantins, igualmente no Guarani as deposições irregulares existem, como mostra a Figura 4.8.



Figura 4.8 –Ponto de deposição irregular no bairro Guarani.

A partir dessas exposições, pode-se concluir que a realidade apresentada no setor habitacional nos dois bairros está intrinsecamente relacionada à dinâmica das autoconstruções, o que torna o ambiente propício à incidência de deposições irregulares de entulho, assim como em diversas outras áreas periféricas dos municípios. Por isto, considera-se que as informações adquiridas deste contexto e expressas no diagnóstico, podem trazer contribuições no combate à problemática dos resíduos da construção, especialmente no âmbito da periferia da cidade de Uberlândia.

4.4 DEPOSIÇÃO IRREGULAR DE RCD NOS BAIRROS TOCANTINS E GUARANI

A visita exploratória nos dois bairros em estudo, realizada no mês de novembro de 2004, orientou o mapeamento das áreas ou pontos onde haviam sido detectados os maiores volumes de resíduos.

A mapeamento desses pontos mostrou a existência de uma quantidade expressiva de resíduos de toda sorte, descartados irregularmente em 12 pontos no interior dos bairros estudados (APÊNDICE C, p.169). Também foi possível verificar que além da utilização de áreas públicas e vias de trânsito, a deposição irregular de RCD ocorre por invasão de áreas privadas, conforme ilustrado na Figura 4.9, que mostra o entulho em uma área pública situada à Rua Docelino de Freitas entre as Ruas José G. Ribeiro e Joaquim C. Netto. A Figura 4.10, mostra a deposição numa área particular localizada à Rua Bernadete S. Arantes, ambas as áreas localizam-se no bairro Tocantins.



Figura 4.9 – Entulho em área pública no Bairro Tocantins – 15/02/05.



Figura 4.10 – Entulho em propriedade privada no Bairro Tocantins -15/02/05.

O fato mais grave, entretanto, foi a constatação do uso de Áreas de Preservação Permanente (APP), que no município de Uberlândia são definidas pela Lei 4.421/86 anteriormente descritas no item 4.2.2 (p. 82).

As duas áreas mais representativas no interior desses dois bairros são remanescentes de duas extintas Centrais de Entulho¹⁴ onde, no entanto, permaneceu a atividade ilegal do descarte, o que indica a necessidade de implantação de novas Centrais de Entulho nestes bairros.

A área do Bairro Tocantins, segundo informações obtidas na Divisão de Limpeza Urbana - DLU, é um “Ponto Crítico”, ou seja, local não apropriado para descarte de resíduos, não autorizado legalmente, mas onde, no entanto, persiste a atividade de deposição de RCD e outros resíduos, com o consentimento tácito da Prefeitura, gerando a necessidade da limpeza periódica através da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos - SMSU.

A área no Bairro Guarani também é um Ponto Crítico de deposição que, no entanto não conta com o mesmo tratamento dado ao Tocantins, constituindo-se num “Ponto de Deposição” ou área de descarte ilegal de RCD.

Assim sendo, convencionou-se adotar as seguintes denominações para estas duas áreas:

? O Ponto Crítico do Bairro Tocantins: PC Tocantins

? O Ponto de Deposição no Bairro Guarani: PD Guarani

Nos itens a seguir apresentam-se os resultados do estudo da dinâmica das deposições irregulares de RCD, primeiramente no PC Tocantins e em seguida no PD Guarani.

¹⁴ Informações fornecidas pelos moradores locais (2005). (Informação verbal)

A ocupação espacial nas áreas confrontantes à Noroeste encontra-se consolidada, sendo o uso predominantemente residencial.

Moradores locais informaram que o PC Tocantins já foi uma Central de Entulho que foi desativada há alguns anos por ordem da justiça. Mesmo assim verificou-se a continuidade das deposições de RCD na área. Conforme já havia sido constatada, a necessidade da implantação de uma nova Central de entulho neste bairro é imprescindível, pois a situação no local é preocupante. O volume de resíduos é bastante expressivo e as descargas são realizadas de forma indiscriminada, conforme será descrito a seguir, no relato cronológico da dinâmica observada.

4.5.1 1º. Dia – 14/02/2005 (segunda-feira)

Situação encontrada:

A área do PC Tocantins estava cheia de resíduos. O RCD era o resíduo predominante, mas também havia grande quantidade de podas de árvores e outros resíduos em menor quantidade, como pedaços de papelão, flocos de isopor, restos de móveis quebrados, trapos de roupas velhas.

Havia fumaça e os restos chamuscados de parte dos resíduos que haviam sido queimados (Figura 4.12).

De acordo com as informações obtidas na DLU os caminhões deveriam ter feito a limpeza neste dia, mas não fizeram.



Figura 4.12 – Entulho e resíduos diversos na área do PC Tocantins – 14/02/05.

4.5.2 2º. Dia – 16/02/2005 (quarta-feira)

Situação encontrada:

Neste dia, ao chegar ao PC Tocantins a área ainda encontrava-se repleta de resíduos. Momentos depois chegaram os caminhões e a pá carregadeira da DLU, e deram início à limpeza da área da Figura 4.13. Neste dia, de acordo com os relatórios da DLU, foram coletados 12 caminhões com capacidade para 6m³, totalizando 72m³ de entulho e outros resíduos recolhidos.

Segundo informações do funcionário da DLU, não há um dia específico na semana para realizar a limpeza dessas áreas. A segunda-feira é apenas uma referência. Portanto, a coleta do dia anterior foi adiada por haver outros pontos com volume mais crítico de resíduos para retirar.

Ainda de acordo com o funcionário da DLU todo o material coletado no bairro Tocantins é destinado ao bota-fora da Fazenda Santa Terezinha, a cerca de 30km de distância deste Ponto Crítico.



Foto da autora

Figura 4.13 – Limpeza do PC Tocantins - 16/02/05.

A partir da Figura 4.14 e da Figura 4.15 pode-se verificar a proporção do entulho retirada do PC Tocantins, pela comparação das imagens desta área antes e depois da limpeza.

Neste dia ainda havia fumaça da queima de resíduos. Além disso, a limpeza não havia terminado e já havia transportadores despejando resíduos no local (Figura 4.16).



Figura 4.14 – PC Tocantins antes da limpeza – 16/02/05.



Figura 4.15 – PC Tocantins após a limpeza – 16/02/05.



Figura 4.16 – Transportador no PC durante a limpeza – 16/02/05.

4.5.3 3º. Dia – 22/02/2005 (terça-feira)

Situação encontrada:

As marcas de pneus de caminhão e máquinas mostravam que a limpeza havia sido feita provavelmente no dia anterior.

Havia resíduos na área, porém, em menor quantidade. Novamente havia predominância do RCD e algumas podas de árvores. A quantidade de resíduos domésticos era menor e neste dia não havia fumaça (Figura 4.17).



Figura 4.17 – Resíduos no PC Tocantins – 22/02/05.

4.5.4 4º. Dia – 25/02/2005 (sexta-feira)

Situação encontrada:

A área encontrava-se quase totalmente cheia. A situação dos resíduos encontrados era semelhante à da visita inicial. Novamente o entulho era a parcela predominante (Figura 4.18). Nesse dia, por já ser próximo ao fim da semana, já se percebia o aumento dos outros tipos de resíduos na área, misturando-se ao RCD.



Figura 4.18 – Resíduos no PC Tocantins – 25/02/05.

4.5.5 5º. Dia –28/02/2005 (segunda-feira)

Situação encontrada:

A limpeza havia sido feita pelo pessoal da DLU, entretanto, deixou um monte de resíduos reunidos em um canto da área.

A análise visual mais cautelosa indicou que tais resíduos eram constituídos, essencialmente, de podas de árvores misturadas com porções menores de outros resíduos, restos deixados pelas máquinas durante a limpeza e que foram se acumulando.

Trata-se de uma parcela remanescente que sobra dos resíduos coletados pelas máquinas, e que periodicamente é reunida em um canto da área, conforme pode ser observado na Figura 4.19.



Figura 4.19 – Sobras no PC Tocantins – 28/02/05.

4.5.6 6º. Dia – 07/03/2005 (segunda-feira)

Situação encontrada:

Já era possível prever que devido a ser começo de semana houvesse bastante entulho na área antes da limpeza, porém, verificou-se menor quantidade de restos de podas e lixo doméstico, tendo-se observado diversas sacolas plásticas rasgadas, provavelmente, por animais. Havia ainda, montes de entulho avançando para fora da área em direção à rua e comprometendo o tráfego no local (Figura 4.20).



Figura 4.20 – Montes de RCD se espalhando pela rua – 07/03/05.

A diversidade neste dia foi a presença de móveis, roupas velhas e várias caixas de embalagem de um frigorífico de aves, com o produto dentro, em estado de putrefação. Por isto, havia muito mau cheiro no local (Figura 4.21 e Figura 4.22).



Figura 4.21 – Móveis e roupas velhas descartados – 07/03/05.



Figura 4.22 – Resíduos de frigorífico de aves – 07/03/05.

4.5.7 7º. Dia – 14/03/2005 (segunda-feira)

Situação encontrada:

A área encontrava-se limpa tendo restado o antigo monte de podas, que havia aumentado de volume, conforme pode-se comparar através da Figura 4.23 e da Figura 4.24.



Figura 4.23 – Sobras de resíduos não coletados – 28/02/05.



Figura 4.24 – Sobras de resíduos não coletados – 14/03/05.

4.5.8 8º. Dia – 05/04/2005 (terça-feira)

Situação encontrada:

Novamente a limpeza da área deixou para trás um monte de podas. A dinâmica do descarte de resíduos é incessante, já sendo possível observar a movimentação de pessoas com seus veículos, despejando o entulho no local (Figura 4.25).



Figura 4.25 – PC Tocantins – 05/04/05.

4.5.9 9º. Dia – 26/04/2005 (terça-feira)

Situação encontrada:

A dinâmica nesta área está sempre se renovando e seus efeitos são marcantes. Percebe-se, por exemplo, pela Figura 4.26 que a área foi limpa e que novos montes já começam a se

amontoar no seu interior. Na síntese de todos os dias visitados, pela quantidade de resíduos observados neste dia, que foi a última visita, já era possível prever que nos próximos dois dias a área total ficaria tomada de resíduos.



Figura 4.26 – Resíduos no PC Tocantins – 26/04/05.

4.5.10 Análise da dinâmica das deposições no PC Tocantins

Analizando o acompanhamento da dinâmica local deste ponto crítico de deposição, ficou caracterizada uma área de deposição de entulho, instalada ilegalmente em uma APP, muito próxima do setor residencial. O entulho está sendo lançado numa área adjacente ao Córrego do Cavalo em local próximo à sua nascente. O ambiente local encontra-se degradado em função das atividades ali desenvolvidas.

Embora seja uma área ilegal para esta atividade, a SMSU dispensa atenção a esta área como se fosse uma Central de Entulho, mantendo um funcionário para coordenar o despejo dos resíduos no local. Entretanto isto não se constitui em fator inibidor e, tal como nas Centrais de Entulho, não apresenta eficiência, pois o funcionário só trabalha meio período.

Assim, os moradores locais e os carroceiros utilizam o PC Tocantins também como depósito de animais mortos e lixo, onde se pode encontrar desde resíduos domésticos, resíduos comerciais e até industriais.

Esses resíduos vão se acumulando ao longo da semana, tendo sido constatado que o período de maior intensidade das deposições são os fins de semana, provavelmente porque não há fiscalização.

Isto significa que no início da semana, quando geralmente é realizada a limpeza, o entulho já está contaminado por outros resíduos, não sendo apropriado nem mesmo para aterrar as voçorocas. Mesmo assim, é este o destino final do entulho gerado no PC Tocantins

Outro agravante é que os RCD encontram-se muito próximos à população, e como não há controle constante, a deposição vai se espalhando em vários pontos pelo interior do terreno até invadir a rua, conforme pode ser observado na Figura 4.27.



Figura 4.27 – Resíduos invadindo a rua – 07/03/05.

Há ainda problemas com o mau cheiro proveniente do acúmulo de materiais orgânicos no decorrer da semana, e também, com a fumaça exalada pela queima constante do lixo no local.

Outra prática observada durante a caracterização visual foi a presença de diversos montes, caracterizadamente, de uma mesma obra denunciando que o volume depositado era bem maior que 2m³. Ainda foram vistos veículos maiores que carroças ou carretinhas despejando resíduos normalmente no local.

Também é interessante notar a existência de uma concentração de resíduos de podas misturados, uma espécie de sobra do que é coletado pela PMU e que foi se acumulando ao longo do tempo e que as máquinas somente remanejam, mas não coletam. Esse material, conforme mostram a Figura 4.28e a Figura 4.29, ocupa muito espaço e, devido à sua composição, pode se tornar nicho de agentes patológicos.



Figura 4.28 – Material que sobra das coletas.



Figura 4.29 – Material que sobra das coletas.

O levantamento topográfico realizado apurou que o volume destas sobras chegou a aproximadamente 91m³ durante o período em que foi realizada a análise da dinâmica nesta área.

Em vários momentos observou-se a presença de catadores no local, inclusive crianças, revirando e até brincando em meio aos resíduos, o que pode ser considerado uma situação de risco (Figura 4.30).



Figura 4.30 – Presença de crianças em meio aos resíduos.

Além de todos os problemas observados, ainda há outro sério problema com a invasão de parte dessa área por “moradores sem teto” cujas habitações precárias estão avançando gradativamente sobre o espaço da APP, como mostra a Figura 4.31.

No item a seguir apresenta-se o estudo da dinâmica dos RCD no PD Guarani.



Figura 4.31 – Invasão da área – casa dos “sem-teto”.

4.6 A DINÂMICA DAS DEPOSIÇÕES NO PD GUARANI

No Bairro Guarani a área identificada localiza-se junto à margem de uma via pública de trânsito, a Rua do Vaneirão. A Rua do Vaneirão inicia-se no entroncamento com a Av. Taylor Silva, avenida que delimita os Bairros Tocantins e Guarani, e é também uma das principais vias de acesso a estes bairros. A Rua do Vaneirão é uma via perimetral, de mão dupla. O trânsito de caminhões basculantes é predominante na rua devido ser esta a principal via de acesso a uma área de extração mineral, uma pedreira, localizada próxima ao Rio Uberabinha, na divisa com o Bairro Guarani.

A rua é asfaltada, porém não há sinalização ou delimitação entre a pista de rolamento e o acostamento. Também não há calçadas ou passagem para pedestres, os quais têm que transitar na faixa de tráfego de veículos.

A presença de edificações nas áreas confrontantes com a Rua do Vaneirão é mais esparsa, já a ocupação das áreas vizinhas a esta encontram-se bem consolidadas, sendo o uso predominantemente residencial. Do início da rua, sentido Norte, em direção ao interior do bairro, destaca-se uma extensa área, de formato triangular, definida como Bosque do Jacarandá. Na margem direita, em direção ao Sul, a Rua do Vaneirão se delimita com uma área de propriedade privada onde funciona uma empresa frigorífica. No interior desta área passa um trecho do mesmo córrego que passa na APP do PC Tocantins, o Córrego do Cavalo, que desemboca no Rio Uberabinha a menos de dois quilômetros abaixo do PD

Guarani. A vista aérea mostrada na Figura 4.32 mostra a localização da área no bairro Guarani.

A deposição de RCD foi verificada em todo o trecho da Rua do Vaneirão, mas existem dois pontos, destacados em amarelo na Figura 4.32, onde o volume de resíduos é mais expressivo e a partir dos quais foi analisada a dinâmica das deposições de RCD.



Figura 4.32 – Localização do Ponto de Deposição no Bairro Guarani.

Fonte: Adaptado de PMU (2004a; 2004b); PMU (2005)

O primeiro ponto ocorre no local onde anteriormente havia uma Central de Entulho, conhecida como CE do Guarani, dentro da área pertencente ao frigorífico e que, segundo Rocha (2003), foi desativada por determinação da promotoria pública de Uberlândia. É provável que a determinação da promotoria tenha se fundamentado no uso indevido do local, por se constituir numa APP.

A partir da imagem da fotografia aérea feita no ano 2004 é possível perceber que mesmo com a desativação da Central de Entulho, o resíduo continuou a ser depositado no local (Figura 4.33).



Figura 4.33 – Área de deposição irregular no Bairro Guarani.
Fonte: PMU (2004a).

Como não havia mais controle por parte da PMU, a deposição foi se espalhando em vários pontos pelo interior desta área.

No período em que foi realizado o mapeamento das deposições nos bairros Tocantins e Guarani, em Novembro de 2004, a área da antiga CE encontrava-se repleta de resíduos (Figura 4.34).



Figura 4.34 – Deposição irregular no Bairro Guarani.

Em Fevereiro de 2005 quando deu-se início ao estudo da dinâmica das deposições de RCD nessa área, verificou-se que o local havia sido cercado com alambrado, e já se percebiam focos de entulho e outros resíduos espalhando-se na área do Bosque Jacarandá, como será mostrado, no relato cronológico a seguir.

4.6.1 1º. e 2º. Dia – 14 e 16//02/2005 (segunda-feira e quarta-feira)

Situação encontrada:

A área onde se localizava a extinta Central de Entulho encontrava-se cercada, embora já se pudesse observar que partes da cerca haviam sido cortadas e o local foi novamente invadido, continuando a servir de depósito para o entulho Figura 4.35 e Figura 4.36.

As pesquisas junto aos moradores locais e carroceiros apontaram que a deposição ilegal dos RCD na área persistiu porque, com a desativação da Central de Entulho, a PMU não designou outro local para o recebimento do mesmo.



Figura 4.35 – Persistência da deposição na extinta CE mesmo com a cerca -16/02/05.



Figura 4.36 – Extinta CE invadida com deposição no Bairro Guarani -16/02/05.

Outro importante detalhe observado foi a invasão, com o surgimento de pontos de deposição, na área do Bosque do Jacarandá, do outro lado da rua, em frente à extinta Central de Entulho. Cogitou-se deste episódio que, após o cercamento da antiga área, os transportadores transferiram o seu ponto de deposição para a área vazia mais próxima (Figura 4.37 e Figura 4.38).

Diante destes fatos percebe-se, portanto, que não adianta apenas colocar placas proibindo jogar resíduos, não adianta cercar as áreas de deposição, e o mais importante, não adianta negar o resíduo. Acima de tudo, a sociedade e a administração pública têm que assumi-lo,

têm que unir esforços, no sentido de buscar soluções ambientalmente sustentáveis para estes resíduos, contribuindo na diminuição dos impactos causados.



Figura 4.37 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 16/02/05.



Figura 4.38 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 16/02/05.

4.6.2 3º Dia – 22/02/05 (terça-feira)

Situação encontrada:

Alguns dias depois, a área do bosque Jacarandá havia sido cercada. No entanto, tal como ocorreu na área da extinta Central de Entulho, a cerca foi cortada e o bosque novamente invadido, como pode ser constatado na Figura 4.39 até a Figura 4.41.



Figura 4.39 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 22/02/05.



Figura 4.40 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão – 22/02/05.



Figura 4.41 – Área do bosque Jacarandá invadida com deposição – 22/02/05.

Quanto ao ponto de deposição na área da antiga Central de Entulho, a cerca havia sido consertada. Entretanto, não foi feita limpeza da área. Os resíduos anteriormente depositados continuaram no local. Contudo, foi possível avaliar que no espaço de tempo entre a visita inicial (16/02/05) e esta visita (22/02/05), o volume do entulho não aumentou (Figura 4.42 e Figura 4.43).



Figura 4.42 – Antiga CE -Volume do entulho em 16/02/2005.



Figura 4.43 – Antiga CE -Volume do entulho em 22/02/2005.

4.6.3 4º Dia – 11/03/05 (sexta-feira)

Situação encontrada:

A situação da área da extinta CE havia aparentemente se estabilizado, conforme foi constatado na análise visual a cerca continuava intacta e o volume dos resíduos sem

alteração aparente, conforme se constatou na comparação entre as fotografias da visita anterior com a atual (Figura 4.44 e Figura 4.45).



Figura 4.44 – Antiga CE - Volume do entulho em 22/02/2005.



Figura 4.45 – Antiga CE - Volume do entulho em 11/03/2005.

Por outro lado, no bosque Jacarandá, a quantidade de montes e o volume de resíduos evoluíram substancialmente. Além de terem sido observados diversos focos de resíduos ao longo da Rua do Vaneirão, os montes de entulho também se espalharam pelo interior do bosque. A situação pode ser conferida nas imagens das figuras a seguir (Figura 4.46 a Figura 4.51).



Figura 4.46 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão em 22/02/05.



Figura 4.47 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão em 11/03/05.



Figura 4.48 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão - 11/03/05.



Figura 4.49 – Deposição no Bosque Jacarandá – 11/03/05.



Figura 4.50 – Deposição no Bosque Jacarandá– 11/03/05.



Figura 4.51 – Deposição no Bosque Jacarandá e Rua do Vaneirão - 11/03/05.

4.6.4 5º. Dia – 05/04/05 (terça-feira)

Situação encontrada:

Neste dia deparou-se com uma nova situação: a vegetação rasteira da área bosque estava queimada. Não se conseguiu identificar o agente responsável por tal fato, mas a probabilidade é que a ação tenha sido uma tentativa de diminuir o volume de resíduos.

Visualmente a área estava mais limpa, porém, não pela queimada e sim, porque a DLU limpou o local. Havia uma boa parte com marcas de pneus da pá carregadeira, como também, havia menos entulho ao longo da Rua do Vaneirão. Apesar da limpeza recente, já se observava a presença de novos montes de entulho se acumulando no local (Figura 4.52 e

Figura 4.53). Foi a segunda vez que se observou a limpeza desta área (em 05/04/05), desde o início dos estudos no local (em 14/02/05).



Figura 4.52 – Área queimada no Bosque do Jacarandá – 05/04/05.



Figura 4.53 – Área queimada e o entulho no bosque Jacarandá – 05/04/05.

Também se observou que diversos tipos de resíduos como o lixo doméstico, com restos de comida, carcaças de animais e outros, se espalhavam por vários pontos do local. Já se percebia o ajuntamento de urubus nas árvores locais, conforme ilustram a Figura 4.54, Figura 4.55 e a Figura 4.56, dando sinais da existência de materiais em putrefação.



Figura 4.54 – Resíduos junto à cerca da extinta CE - 05/04/05.



Figura 4.55 – Urubus atraídos pelos resíduos em putrefação - 05/04/05.

No local da extinta CE, a situação continuou estável no interior da área cercada, tendo sido observados alguns resíduos domésticos no lado externo, junto à cerca.



Figura 4.56 – Resíduos junto à cerca da extinta CE.

4.6.5 6º Dia – 26/04/05 (terça-feira)

Situação encontrada:

Nesta que foi a última visita ao PD Guarani, a área do bosque Jacarandá e a rua haviam sido limpas no período da manhã, porém, observou-se que os resíduos não foram retirados totalmente. Ainda havia entulho na área do bosque, como pode ser visto na Figura 4.57 e na Figura 4.58.



Figura 4.57 – Rua do Vaneirão após a limpeza da DLU – 26/04/05.



Figura 4.58 – Área no Bosque Jacarandá após a limpeza da DLU – 26/04/05.

4.6.6 Análise da dinâmica das deposições no PD Guarani

Na área do PD Guarani, a situação apresenta-se um pouco diferente daquela observada no PC Tocantins, quanto à frequência de realização da limpeza na área de deposição. Durante

todo o período em que foi realizado o estudo neste local, cerca de três meses, só se verificou a limpeza dessas áreas por três vezes.

Segundo as informações obtidas na DLU, sendo este um ponto de deposição intensa de RCD, a limpeza deveria ser realizada semanalmente. Entretanto, de acordo com o funcionário da DLU responsável por estes serviços, a limpeza em áreas como a Rua do Vaneirão é dificultada quando o entulho encontra-se esparramado sobre o asfalto. Quando a pá carregadeira recolhe o entulho do chão para colocar nos caminhões, inevitavelmente retira junto uma parte do solo local. Neste caso, a máquina acaba por arrancar o revestimento asfáltico da rua. Acredita-se deste modo, que tal fato seja um fator de influência na questão da demora na limpeza, ou seja, do maior espaço de tempo entre uma limpeza e outra, para evitar maiores estragos na pavimentação da rua.

Embora aparentemente o volume depositado no PD Guarani não seja maior do que no PC Tocantins, a situação do local apresenta-se mais precária. A falta da limpeza constante tem contribuído não só para a mistura do lixo comum com o entulho (Figura 4.59), como também, os resíduos estão se esparramando para outros locais na rua, além de degradar as duas áreas de preservação existentes.



Figura 4.59 – Lixo misturando-se ao entulho.

Ao final do acompanhamento da dinâmica local ficou constatado que, ao menos na área da extinta Central de Entulho, a deposição havia cessado ficando somente o residual do entulho não coletado, depois que o local foi cercado.

Já no caso do bosque Jacarandá, as deposições aumentaram e passaram a ser realizadas não só no terreno do bosque, como ainda, em vários pontos ao longo da rua.

Na impossibilidade de mensurar toda a área ocupada com as deposições no PD Guarani, procurou-se mensurar, ao menos, a parte onde se detectara maior concentração dos resíduos. Assim, foi levantado para a área da antiga CE o correspondente a 5.104m² e para a área dentro dos limites do bosque, 1.111m², chegando-se a uma área total de aproximadamente 6.215m². Estas áreas ocupadas irregularmente, tanto no bairro Tocantins quanto no Bairro Guarani, além dos problemas que causam, são maiores do que aquelas que seriam necessárias para regular a questão, ou seja, se a Prefeitura destinasse corretamente uma ou mais áreas adequadas, implantando novas Centrais de Entulho, a área total necessária para o recebimento dos RCD seria bem menor.

Com base na experiência de Pinto (1999) os pontos de entrega voluntária - no caso da cidade de Uberlândia, as Centrais de Entulho, são áreas que podem ser escolhidas no “estoque” de áreas, possuído por todo município, “estoque” este constituído por “retalhos” remanescentes de loteamentos, reorganização viária ou outras intervenções, e devem ocupar aproximadamente 300m², ou ainda, segundo o *Manual de manejo e Gestão dos RCD*, entre 200m² e 600m² (CEF, 2005).

Em Belo Horizonte, por exemplo, as Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) possuem em média 300m², e conseguem atender à demanda das áreas onde estão implantadas (NUNES, 2004; PINTO, 1999).

4.7 IMPACTOS E PROBLEMAS OBSERVADOS

Diversos impactos negativos advindos das deposições irregulares de RCD foram observados. Destaca-se primeiramente a degradação da paisagem natural no entorno das áreas de deposição é a degradação da paisagem natural, o que causa sensação de desconforto para quem passa por estes locais e, certamente, afeta também à população local, pois é desagradável a visão de resíduos despejados nos terrenos baldios, ao longo de avenidas ou junto a estradas. Esta situação é particularmente muito adversa pela formação de amontoados de entulho que vão se acumulando às margens das vias.

Outro sério problema é que tais áreas são pólos de atração, não só de RCD, mas de outros tipos de resíduos. São atraídos resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos velhos, por exemplo), galhadas (restos de poda ou corte de árvores), lixo domiciliar, resíduos

industriais e muitos outros. Como resultado tem-se a poluição do solo, podendo-se inclusive deduzir que haja contaminação, em decorrência da presença de resíduos não inertes.

A presença dessa diversidade de resíduos ainda é propícia para outros três tipos de impacto: o perigo do fogo que os moradores ateam no lixo, a fumaça que polui o ar, e também, o mau cheiro que exala do material orgânico em processo de deterioração.

Além disso, devido à grande quantidade, à falta de controle e ao longo período de intervalo entre uma limpeza e outra (no mínimo uma semana), os resíduos se espalham pelas vias de trânsito tornando-se uma ameaça à segurança do tráfego de pedestres e veículos. Existem outros pontos que agravam tais impactos: a falta de passeios e calçadas, pedestres e veículos disputando o espaço de tráfego da rua com o entulho.

Também há o problema com a formação de nichos ecológicos para a proliferação de vetores patogênicos prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana. As reclamações mais comuns da população entrevistada referem-se à presença de roedores, cobras, insetos peçonhentos (escorpiões, aranhas) e insetos transmissores de endemias perigosas (como a dengue), além de baratas, moscas, dentre outros. A situação apresentada na Figura 4.60 mostra uma condição propícia para o surgimento de vetores.



Figura 4.60 – Presença de resíduos diversos – situação propícia para atrair vetores.

Destaca-se uma característica comum às áreas estudadas quanto à sua localização, geralmente na região mais baixa do bairro. Estas regiões estão muito próximas a um curso d'água e cujas margens, portanto, deveriam estar sendo preservadas. Porém o que se observa é a degradação do local com lixo e outros detritos despejados (Figura 4.61).



Foto da autora

Figura 4.61 –Degradação da APP no PC Tocantins.

No presente caso, a constatação da preferência dos pequenos transportadores para estes locais é porque os veículos por eles utilizados, na grande maioria, são de tração animal, e o caminho em declive na direção destas regiões força menos o animal, facilitando o transporte.

Os impactos aqui citados e outros que possam ter escapado à percepção da pesquisadora, não podem ser mensurados financeiramente, o que já não é o caso dos impactos causados pelos custos com a correção dos problemas observados. Resta, portanto, à administração pública arcar com o impacto dos custos financeiros para a realização dos serviços de limpeza urbana e ainda com obras para desobstrução e reconstrução de galerias das redes de drenagem urbana, dentre outros.

Isto se reflete em prejuízos à população, pelo redirecionamento de uma verba que poderia estar sendo aplicada em infra-estrutura e equipamentos urbanos, ampliando assim a exclusão social das populações de periferia popular, onde existe a maior carência de melhorias.

Enfim, a atividade de deposição de resíduos no PC Tocantins e no PD Guarani, assim como é conhecido em outras áreas de deposição, tem contribuído com a degradação do ambiente urbano e perda de qualidade de vida dos moradores desses bairros, demonstrando a necessidade de intervenções que incluam a adoção de novos métodos mais sustentáveis na gestão pública dos RCD.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nº 16

**DIAGNÓSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA
DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA:
SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL**

GREICEANA MARQUES DIAS DE MORAIS

UBERLÂNDIA, 17 DE FEVEREIRO DE 2006.



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



Greiceana Marques Dias de Moraes

**DIAGNÓSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIROS PERIFÉRICOS DE
UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da
Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de **Mestre em
Engenharia Civil**.

Área de Concentração: Engenharia Urbana

Orientador: Prof. Dr. João Fernando Dias

UBERLÂNDIA, 17 DE FEVEREIRO DE 2006.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de Catalogação e Classificação

M827d Moraes, Greiceana Marques Dias de, 1965-
 Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e de-
 molição em bairros periféricos de Uberlândia : subsídios para uma gestão
 sustentável / Greiceana Marques Dias de Moraes. - Uberlândia, 2006.
 201f. : il.
 Orientador: João Fernando Dias.
 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Progra-
 ma de Pós-Graduação em Engenharia Civil.
 Inclui bibliografia.
 1. Resíduos industriais - Uberlândia (MG) - Teses. 2. Indústria de cons-
 trução civil - Eliminação de resíduos - Uberlândia (MG) - Teses. 3. impac-
 to ambiental - Teses. I. Dias, João Fernando. II. Universidade Federal de
 Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU: 628.54

4.8 ALGUMAS AÇÕES AMBIENTALMENTE SAUDÁVEIS OBSERVADAS

No item anterior foram apresentados alguns dos impactos registrados no entorno das áreas de deposição dos bairros Tocantins e Guarani, cuja situação não é salutar.

Por outro lado, foram observados, alguns bons exemplos de atitude ambientalmente amigável dos moradores. São ações isoladas, de pequena monta, que apesar de simplistas são indicativas de que há pessoas preocupadas com a qualidade de vida no bairro em que moram. Observou-se, por exemplo, dois casos de reaproveitamento de entulho. No primeiro caso, em uma das ruas confrontantes com o bosque Jacarandá o revestimento de asfalto se rompeu formando buracos ao longo da rua e junto às sarjetas, o morador aproveitou o entulho e preencheu o buraco na rua em frente à garagem da sua residência (Figura 4.62). Embora não seja uma solução técnica para o problema agravado pelo declive da rua, principalmente porque no período de chuvas esse material irá novamente ser carregado com facilidade, a medida tomada pelo morador mostra que mesmo sem ter a consciência do seu ato, ele encontrou novo uso para o “lixo” que é despejado bem próximo de sua residência.



Figura 4.62 – Buracos aterrados com entulho pelos moradores.

O segundo exemplo foi encontrado no fechamento frontal de outra residência, localizada na mesma rua, onde tijolos inteiros de demolição formavam um muro, na divisa com o passeio, mostrado na Figura 4.63.



Figura 4.63 – Muro feito com entulho.

Estas pequenas ações são exemplos da capacidade de mobilização da sociedade ao buscar o bem comum, fato que se for levado em conta na conscientização da população quanto aos problemas da má gestão dos RCD, certamente resultaria os benefícios maiores.

4.9 CARACTERIZAÇÃO DOS RCD DEPOSITADOS NO PC TOCANTINS E NO PD GUARANI

Depois de estudar o processo das deposições ilegais do RCD e as adversidades existentes no entorno das áreas de ocorrência, dentro do bairro Tocantins e do Bairro Guarani, a caracterização dos RCD constitui-se em mais uma importante etapa do diagnóstico da situação desses resíduos, pois quando são conhecidos os tipos de materiais de que esses resíduos são compostos, pode-se vislumbrar estratégias de melhoria na sua destinação e possibilidades de aproveitamento.

Com o objetivo de conhecer a composição dos RCD e identificar o tipo de obra em que foi originado, realizou-se inicialmente a caracterização visual dos resíduos encontrados nas duas áreas em estudo.

Em seguida, com o objetivo de se estimar a porcentagem existente de cada constituinte do resíduo, procedeu-se à análise qualitativa das amostras coletadas no PC Tocantins.

Cabe esclarecer que a caracterização qualitativa não foi realizada no PD Guarani, por ter sido constatado que neste local os resíduos depositados apresentavam-se bastante misturados com outros tipos de resíduos, e não havia recursos nem tempo suficientes para a realização de uma avaliação mais específica, que exigiria a separação de todos os

resíduos misturados. Portanto, a análise dos RCD no PD Guarani foi realizada visualmente no local, e por fotografias.

4.9.1 Caracterização visual

Na caracterização visual dos RCD no PC Tocantins, foram verificados muitos blocos de cerâmica, incorporada ou não à argamassa. Era possível encontrar peças inteiras e praticamente perfeitas, que apenas com uma limpeza, poderiam ser reaproveitadas em outras obras (Figura 4.64).

Constatou-se também uma quantidade expressiva de concreto em blocos ou placas (Figura 4.65). Este material também poderia ter sido reaproveitado, depois de triturado, em serviços secundários, tal como argamassa de assentamento, contrapiso, e vários outros pequenos serviços, conforme as possibilidades demonstradas por Grigoli (2000).



Figura 4.64 – RCD com blocos cerâmicos inteiros.



Figura 4.65 – Placas de concreto na composição dos RCD.

Um dado que surpreendeu foi a baixíssima presença de material cerâmico de revestimento, de telha cerâmica, bem como a inexistência de madeira.

No caso da cerâmica de revestimento, pode estar relacionado com as características construtivas das casas do conjunto habitacional, que como já citado, não primavam pelos acabamentos, e não continham, portanto tais materiais. Ou ainda, que os restos e cacos podem ter sido reaproveitados em outros serviços nas próprias obras. Com efeito, no entulho estudado, este material praticamente não apareceu.

Em relação à telha cerâmica, não foi possível avaliar a causa. Mas deve-se atentar que havia restos, apesar de inexpressivos, de telhas de fibrocimento.

Quanto à madeira, pode ser um indicativo de que esta tem sido reaproveitada na própria obra ou mesmo revendida ou retirada por outro usuário.

Materiais como ferro, pregos e tubulações foram notados, porém em baixíssima quantidade.

Um fato que chamou a atenção foi que não se observou a presença de embalagens ou garrafas plásticas (PET), nem latas, em meio aos outros resíduos depositados na área. Avalia-se que seja o resultado da participação da comunidade na coleta destes materiais, a partir da ação dos catadores, muitos dos quais já fazem da venda dessas embalagens o seu meio de vida.

Também é essencial comentar que, grande parcela do entulho que chegava ao PC Tocantins era limpa, praticamente sem resíduos.

Pode-se afirmar que cada carga já vinha definida pelas etapas de geração, sendo na grande maioria compostas, exclusivamente, pelo material típico da atividade geradora (construção, demolição, conservação de áreas verdes particulares, limpeza de terrenos, etc.) (PINTO, 1999). A mistura, porém, acontecia no local, gradativamente, nos dias que se seguiam à limpeza da área. Assim, no fim da semana, os outros tipos de resíduos já haviam se misturado aos RCD.

Na análise visual dos RCD no PD Guarani, foram observadas as mesmas características apresentadas pelos RCD analisados no PC Tocantins, apesar do fato de que no bairro Guarani, devido ao maior tempo de exposição, a quantidade de outros tipos de resíduos é

maior. Apesar disto, observou-se que também nesta área, a parcela de material reciclável dos RCD era predominante (Figura 4.66).



Figura 4.66 – RCD no PD Guarani – Parcelas recicláveis contaminadas com “lixo”.

Ao final da análise visual, ficou caracterizado que o entulho presente nas duas áreas estudadas – PC Tocantins e PD Guarani é predominantemente de demolições para obras de reforma, com base na alta quantidade de materiais incorporados, resquícios de tinta e outros revestimentos, e ainda, porque não foram observados restos de materiais novos.

A análise visual ainda permitiu deduzir que existe um alto grau de informalidade nas obras executadas nesses bairros. O principal fator a permitir esta dedução refere-se à grande quantidade de resíduos descartados irregularmente nas áreas estudadas. Estes resíduos se fossem provenientes de obras formais, provavelmente seriam coletados e transportados por empresas de caçamba, e destinados às áreas de bota-fora autorizadas no município.

Além disto, segundo as estatísticas de aprovações para obras de construções diversas (PMU, 2005), analisadas no ano de 2004 e, ainda, de janeiro a abril de 2005, não foram constatadas aprovações de obras de reformas. Esta última constatação é uma questão que deve, inclusive, ser mais bem investigada pois os valores dos dados de formalização das obras na Prefeitura Municipal, não retratam a realidade observada no âmbito da execução das obras e, menos ainda, na dinâmica revelada pelas deposições irregulares.

4.9.2 Caracterização qualitativa dos RCD no PC Tocantins

A partir do 3º dia de estudo da dinâmica das deposições do RCD no PC Tocantins, foi possível dar início à caracterização física dos RCD.

Considerou-se que o melhor período para coleta de amostras seriam os dias seguintes à limpeza semanal. Dessa forma não se correria o risco de ter que interromper os trabalhos, em função da chegada do pessoal da limpeza, e nem de perda das amostras.

Considerando que a maior probabilidade de limpeza da área seria na segunda-feira, decidiu-se por realizar o trabalho de caracterização entre as terças e sextas-feiras, em dias alternados. Esta etapa da pesquisa foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2005.

Encontrar um método para amostrar esses resíduos foi uma tarefa árdua, haja vista que não se verificaram na bibliografia pesquisada, processos de amostragem realizados “*in loco*” tal como no presente caso. Sabia-se que não havia possibilidade de realizar a amostragem de todos os montes existentes no local. Assim, após várias discussões e algumas tentativas, adotaram-se os procedimentos descritos a seguir.

A cada dia, a partir da análise visual realizada, foi possível identificar aqueles montes de entulho que apresentavam características semelhantes entre seus constituintes. Com base nesta semelhança, os montes foram então catalogados por grupos. Através de um desenho em croqui, foi desenhado o contorno da área de estudo e cada monte era representado por um pequeno círculo, identificado por um número em relação ao grupo a que pertencia, e finalmente fotografado. Posteriormente, para facilitar a compreensão, os grupos foram identificados por letras e os montes por números.

Desse modo, no primeiro dia, 22 de fevereiro, havia quatro montes no PC Tocantins. Da análise visual ficou caracterizado que a composição de todos os montes era semelhante. Então estes foram identificados a partir do “Grupo A” onde cada monte foi denominado: A1, A2, A3 e A4, ilustrado na Figura 4.67 e na Figura 4.68.

Já no segundo dia, 23 de fevereiro, foram identificados mais três outros montes, também de características semelhantes entre si, que foram assim identificados: B1, B2 e B3. Observe-se que as letras dos grupos não se repetem para os dias subsequentes, somente a numeração de cada monte, pois identifica a quantidade de montes em um grupo.

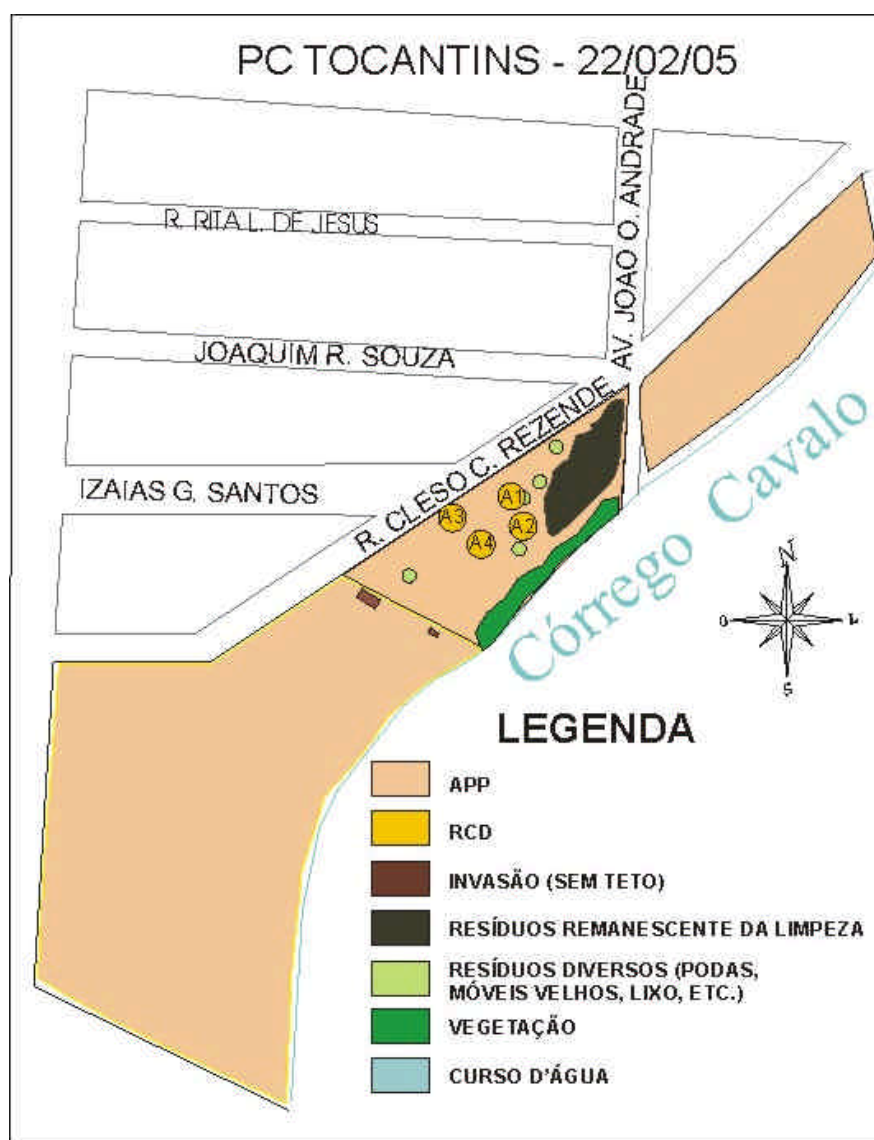


Figura 4.67 – Montes catalogados no PC Tocantins - 22/02/05.



Figura 4.68 – Identificação dos montes no PC Tocantins - 22/02/05.

Para o cálculo da estimativa do volume de cada monte, era feita a medição da área por este ocupada e da sua maior altura. A forma do monte era desenhada em *croqui*, e representada com base nas formas geométricas de pirâmides e retângulos, as quais mais se assemelhavam às formas originais dos montes.

É importante enfatizar que os montes de entulho, quando são despejados das carroças ou carretinhas, geralmente assemelham-se às formas piramidais ou de paralelepípedos, conforme se vê ilustrado na Figura 4.69 e na Figura 4.70, a seguir.



Figura 4.69 – Monte na forma de pirâmide.



Figura 4.70 – Monte na forma de paralelepípedo.

De acordo com a Tabela 4 da NBR 10007/04 (ABNT, 2004), o número de amostras a serem coletadas, para montes ou pilhas de resíduos sólidos, é de 3 a 5 amostras simples, coletadas em diferentes pontos. Para o presente estudo adotou-se, então, para cada dia de amostragem, a coleta de quatro amostras, e da união destas quatro amostras, a coleta de uma amostra representativa final.

É importante observar que como a caracterização do “lixo” não cabia ao propósito do presente trabalho, durante a coleta das amostras de RCD, procurava-se remover o máximo possível de resíduos que não fossem os RCD.

Após serem pesadas separadamente, as quatro amostras eram reunidas num só monte, onde se recolhia a amostra final, considerada como amostra representativa. A partir desta amostra representativa era feito o processo de catação, ou separação manual, das fases constituintes dos resíduos: concreto, cerâmica, argamassa incorporada, etc.

Como a cada dia o número de grupos (conjunto de montes de RCD de características similares, segundo a análise visual) era variável, a coleta das amostras ficou estabelecida do seguinte modo:

- ? Para grupos de até 4 montes, a retirada de uma amostra do monte de maior volume.
- ? Para grupos com mais de 4 montes, a coleta de uma amostra, a partir dos dois montes de maior volume, ou seja, cada metade da amostra foi retirada destes dois montes.

Mas em determinados momentos o processo dependeu de intuição e bom senso, e algumas decisões tiveram que ser tomadas no local, mediante a exigência da situação, como ocorreu já no primeiro dia em que só havia um grupo com quatro montes de RCD. Então, adaptando-se o processo inicialmente definido, as quatro amostras do dia foram colhidas dos dois montes maiores.

No segundo dia havia um novo grupo com somente três montes de RCD. Repetiu-se o processo do dia anterior.

No terceiro dia, havia três grupos de RCD, cada um destes contendo diversos montes. As três primeiras amostras foram retiradas conforme havia sido estabelecido inicialmente. A quarta amostra foi composta de uma parte de cada um desses montes.

No quarto dia, foram identificados quatro grupos distintos de RCD. Neste caso, não houve necessidade de adaptação.

No quinto e último dia, havia três grupos de RCD no local. Nesse dia, foi repetido o procedimento utilizado no terceiro dia.

O esquema do processo utilizado na coleta das amostras encontra-se exemplificado no APÊNDICE D (p.172).

Antes da coleta das amostras procurava-se retirar dos montes de entulho eventuais lixos, como podas de árvores e resíduos domésticos. Após a coleta e pesagem da amostra final, os materiais eram passados por uma peneira de 4,8mm para separar os materiais finos dos componentes maiores, e em seguida fazia-se a catação.

Da relação entre a massa e o volume das amostras finais, chegou-se à média da massa unitária dos RCD amostrados.

A massa unitária dos resíduos é importante, haja vista o fato de ser um índice de referência para a reciclagem. Além disso, apesar dos estudos já realizados no RCD da cidade de Uberlândia, não foram feitas caracterizações qualitativa e nem calculadas as massas unitárias, e de acordo com as informações obtidas na DLU, o valor que tem sido utilizado pela SMSU para se calcular a massa desses resíduos é de 1,6kg/l.

Assim, a massa unitária de 1,2kg/l ou 1,2 t/m³ encontrada nesta pesquisa representa melhor a realidade do local, e pode vir a se constituir em referência para novos estudos.

Após a separação por catação, os seguintes elementos foram identificados:

Cerâmica: todo material cerâmico não polido, constituído basicamente por tijolos e telhas cerâmicas;

Argamassa incorporada à cerâmica: todo material cerâmico não polido, constituído basicamente por tijolos e telhas cerâmicas e que apresente porções de argamassa incorporada;

Concreto: todo material composto pela união de areia, cimento e pedra, cuja identificação fosse possível;

Areia: materiais finos que passaram pela peneira;

Cerâmica polida: parcela constituída pelos materiais cerâmicos com pelo menos uma das superfícies polidas, tais como, azulejos, ladrilhos, manilhas, pisos vitrificados, etc.;

Fibrocimento: restos de telhas de fibrocimento;

Outros: materiais como madeira, metais, plásticos, vidros, etc.;

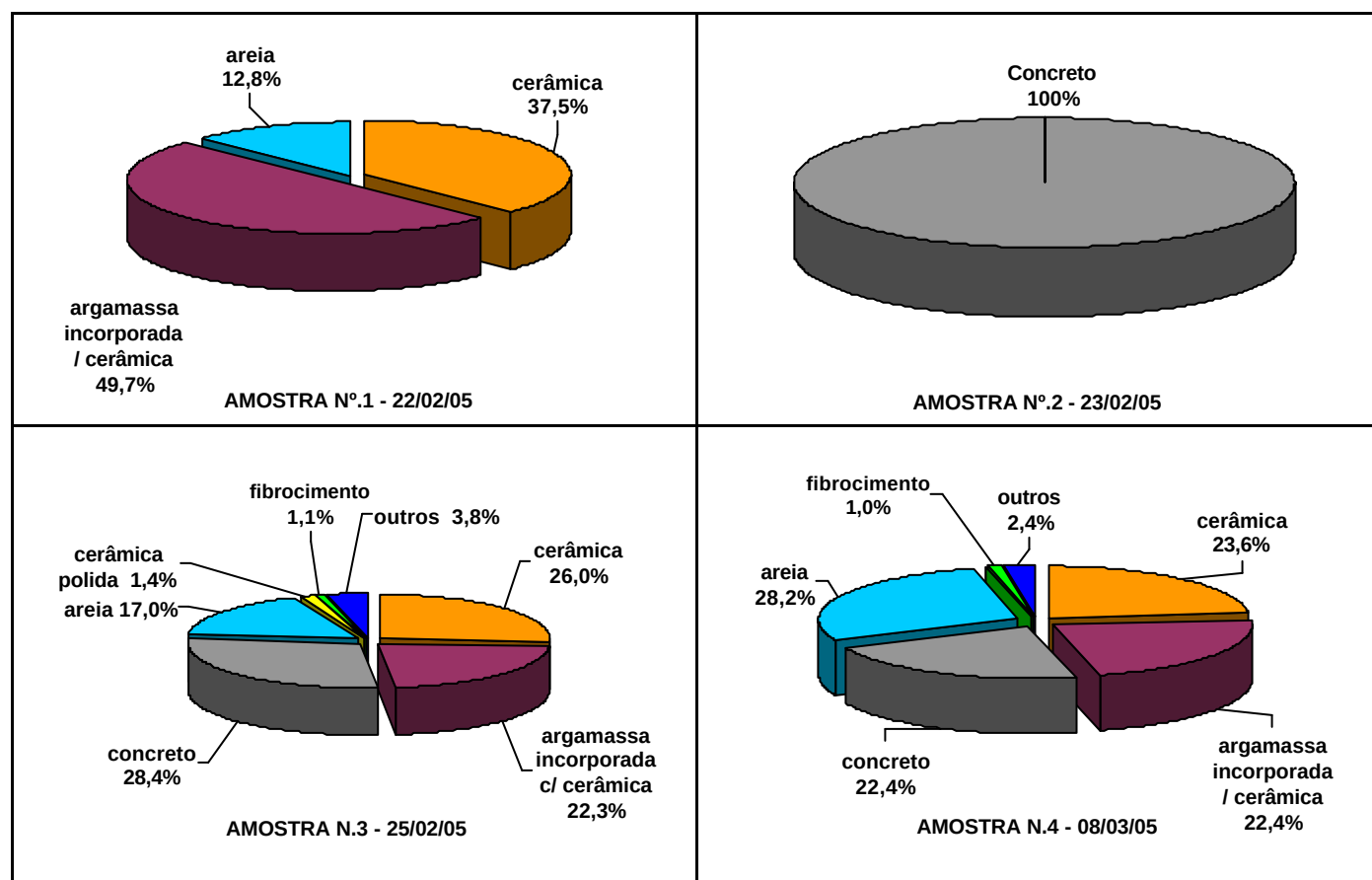
Outros que não são RCD (não foram incluídos nas amostras): RSD, trapos, galhadas de podas, capim, móveis, etc.

A Tabela 4.2 apresenta os valores percentuais das massas dos componentes dos RCD encontrados na caracterização de cada amostra representativa. Os cálculos gerais realizados nas amostragens podem ser analisados a partir da planilha contida no APÊNDICE E (p.177).

Tabela 4.2 – Porcentagem em massa das fases dos RCD em cada amostra representativa.

MATERIAL PRESENTE	AMOSTRA 1 22/02/05 (%)	AMOSTRA 2 23/02/05 (%)	AMOSTRA 3 25/02/05 (%)	AMOSTRA 4 08/03/05 (%)	AMOSTRA 5 11/03/05 (%)
CERÂMICA	37,5	0	26,0	23,6	30,0
ARGAMASSA INCORPORADA c/ CERÂMICA	49,7	0	22,3	22,4	14,5
CONCRETO	0	100	28,4	22,4	45,7
AREIA	12,8	0	17,0	28,2	6,6
CERÂMICA POLIDA	0	0	1,4	0	1,6
FIBROCIMENTO	0	0	1,1	1,0	0
OUTROS (SACO DE CIMENTO, PREGOS, FERRO, TECIDO, VIDRO, ETC)	0	0	3,8	2,4	1,6
TOTAL	100	100	100	100	100

Os gráficos apresentados na sequência da Figura 4.71, ilustram o percentual (em massa) encontrado de cada material analisado, nas cinco amostras obtidas.



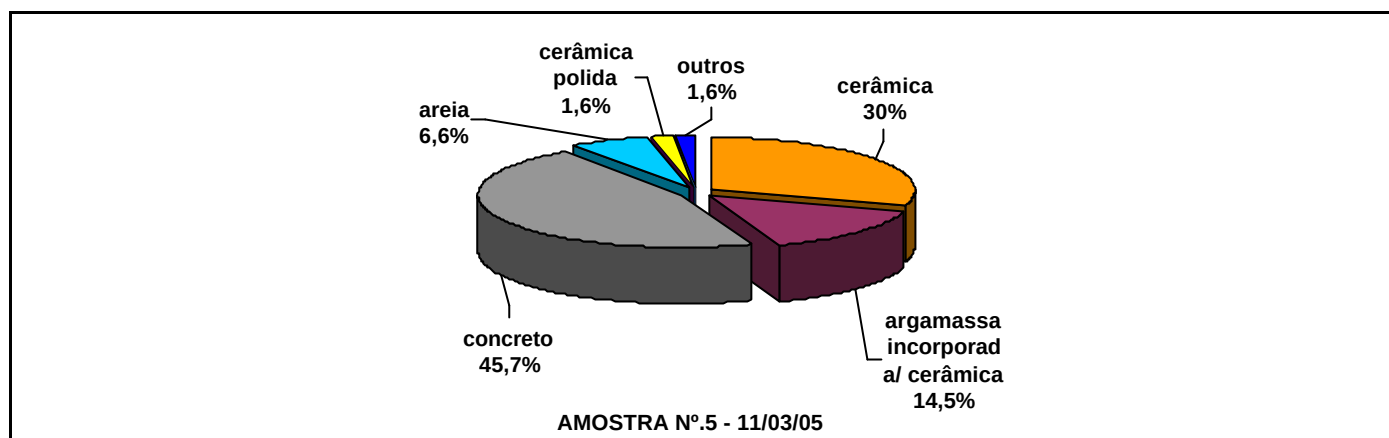


Figura 4.71 – Porcentagem em massa das fases dos RCD em cada amostra representativa.

Note-se que o percentual de cada componente dos RCD varia em relação ao dia em que as amostras foram coletadas, evidenciando uma característica da dinâmica das deposições, em função das diversas fontes de origem.

Na Tabela 4.3. são apresentadas as massas correspondentes aos componentes identificados na caracterização dos RCD, e os percentuais em participação desses componentes, na massa total das amostras representativas finais.

Tabela 4.3 – Massas totais dos materiais dos RCD caracterizados.

FASES CONSTITUINTES DAS AMOSTRAS REPRESENTATIVAS	MASSA (kg)	PORCENTAGEM EM MASSA DE CADA FASE (%)
CERÂMICA	170,1	23,7
ARGAMASSA INCORPORADA c/ CERÂMICA	158,6	22,0
CONCRETO	278,1	38,7
AREIA	93,4	13,0
CERÂMICA POLIDA	4,3	0,6
FIBROCIMENTO	3,0	0,4
OUTROS	11,3	1,6
MASSA TOTAL DAS AMOSTRAS REPRESENTATIVAS	718,8 (kg)	100 (%)

1- Dados extraídos da Planilha de cálculo p/ caracterização qualitativa dos RCD (APÊNDICE E, p.177)

A Figura 4.72, resume os percentuais descritos na tabela anterior. Observe-se que a parcela composta por concreto é predominante sobre o restante dos constituintes. Também se

percebe a participação da cerâmica e da cerâmica incorporada com massa, a contribuir significativamente nos resultados.

Pelos dados obtidos verifica-se que mais de 90% da composição dos resíduos amostrados, em massa, é constituída de materiais potencialmente recicláveis.

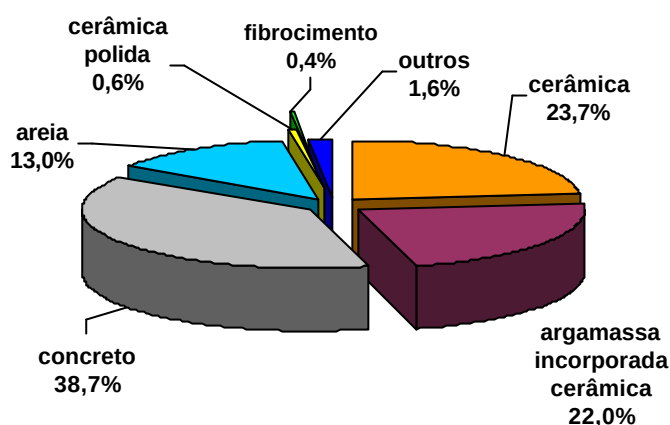


Figura 4.72 – Porcentagem das fases dos RCD em relação à massa total das amostras representativas.

Por meio das constatações apreendidas nesta etapa da pesquisa, concluiu-se que os RCD depositados no Ponto Crítico do Bairro Tocantins é potencialmente reciclável. O que dificulta, ou até mesmo inviabiliza o seu aproveitamento é a contaminação sofrida, em razão da situação irregular de descarte.

O estudo da dinâmica das deposições de RCD nos bairros Tocantins e Guarani possibilitou avaliar que este seja um fenômeno de ocorrência semelhante em outros bairros de periferia. Diversos fatores que envolvem diretamente a população local e suas atitudes enquanto moradores e geradores de RCD, e ainda, a maneira como a administração gerencia esses resíduos evidenciam tal semelhança. Nem mesmo os bairros onde se localizam as Centrais de Entulho ficam imunes ao problema das deposições irregulares, conforme foi observado durante a análise da situação das Centrais de Entulho, que será abordada no item 4.9.4 (p. 131).

Estas constatações ratificam a relevância em se conhecer os RCD gerados e descartados, no âmbito da informalidade da construção civil, na periferia urbana, pois demonstra que estes RCD possuem potencial reciclável, e as quantidades justificam investidas em possíveis soluções para os problemas das deposições clandestinas.

No caso de haver interesse por parte da administração pública em investir e estimular a reciclagem para essa parcela dos RCD gerados na cidade, conclui-se que além desses estudos, também é imprescindível um amplo trabalho de educação ambiental junto à população, especialmente com os carroceiros que são importantes agentes responsáveis pela disseminação das áreas de deposição dos RCD.

4.9.3 Estimativas de áreas e volumes dos RCD no PC Tocantins e PD Guarani

As amostragens foram realizadas em duas semanas, sendo uma no mês de fevereiro e outra no mês de março de 2005. Em fevereiro as amostras foram coletadas nos dias 22, 23 e 25 (terça, quarta e sexta-feira); em março foram nos dias 08 e 11 (terça e sexta-feira), respectivamente. Cada um desses períodos compreendeu 4 dias na semana. O volume dos RCD no PC Tocantins foi estimado pela medição dos montes existentes no local, conforme método já descrito, tendo-se encontrado os valores expressos na Tabela 4.4 :

Tabela 4.4 – Volume dos RCD analisados no PC Tocantins.

Levantamento / Cada período (4 dias)	Volume medido por período ¹	Média diária (projetada)	Média semanal (projetada)	Média mensal (projetada)	Média anual (projetada)
22 a 25/02	24,1m ³	6,0m ³	42,0m ³	-	-
08 e 11/03	31,8m ³	8,0m ³	56,0m ³	-	-
Média Geral (volume)	28,0m ³	7,0m ³	49,0m ³	210m ³	2.520m ³
Média Geral (massa)	33,6t	8,4t	58,8t	252t	3.024t

Nota:

1- Valores apurados conforme os procedimentos descritos na planilha de campo (APÊNDICE E, p.177).

Para cálculos dos RCD recolhidos em uma semana, extraiu-se a média diária de cada período, a partir da qual foi estimado o volume gerado em uma semana (49m³).

A comparação dos valores obtidos nesta análise com os valores contidos no relatório da DLU, para as coletas realizadas dentro do mesmo período, não foi possível, uma vez que

os dados registrados nos referidos relatórios são agrupados com valores da coleta de outros locais no bairro, e portanto, não há dados específicos para o PC Tocantins.

Entretanto, com base na observação de um dia de limpeza no PC Tocantins, e também, nas informações obtidas em entrevista informal com funcionário da DLU, tem-se que o total das coletas semanais no PC Tocantins fica entre 48 e 96m³ (média de 72m³/semana), que são transportados em caminhões basculantes com capacidade de 6 ou 12m³.

A diferença entre esses valores pode ser atribuída aos outros resíduos misturados aos RCD e conseqüentemente coletados junto a eles, bem como, ao rearranjo das fases componentes de todos os resíduos, quando coletados e colocados nos basculantes.

A partir dos dados contidos na tabela anterior, pela projeção das médias gerais mensais e anuais, do volume de RCD descartado no PC Tocantins, chegou-se a um total de 2.520m³ ao ano, volume este que multiplicado pela média das massas unitárias, 1,2t/m³, resulta no total de 3.024 toneladas, por ano, enviadas para a central geral de entulho na Fazenda Santa Terezinha.

Na Tabela 4.5 é apresentada a estimativa do custo operacional para o manejo dos RCD no PC Tocantins, tomando-se como base a média semanal projetada para os RCD gerados (49m³ ou 58,8t) e uma ação de limpeza no PC Tocantins, recordando que a limpeza ocorre uma vez por semana.

É importante ressaltar que nos cálculos destas projeções não foram consideradas custos para o aterramento dos resíduos nos bota-foras.

Tabela 4.5 – Estimativa do custo para manejo dos RCD no PC Tocantins

Equipamento	Nº. de horas trabalhadas ⁽¹⁾	Valor da hora trabalhada ⁽¹⁾	CUSTOS FINAIS
Pá carregadeira	4	R\$ 67,00	R\$ 268,00
Caminhão basculante (6m ³)	16	R\$ 55,00	R\$ 880,00
Custo por m ³	-	-	R\$ 23,43
Custo por t	-	-	R\$19,52

Nota:

1 - Informações verbais obtidas do Assessor Técnico da Secretaria Municipal de Obras da PMU. Dados de Fevereiro de 2005

Os dados foram calculados considerando-se que a pá carregadeira gasta meia hora para carregar um caminhão com o entulho, e são necessárias 8 viagens de caminhão com capacidade de 6m³, que gasta duas horas, entre coleta, transporte e disposição final.

Baseando-se nos valores de custos disponíveis para os caminhões de 6m³, os cálculos para o metro cúbico do total de RCD transportado resultam em R\$23,43/m³ ou R\$19,52/t. Se considerarmos a projeção deste custo para o período de um ano, chega-se a um total de aproximadamente R\$59.043,00.

Tomando-se para análise o volume do entulho levantado no Ponto de Deposição do bairro Guarani, que foi feito no dia de realização do levantamento topográfico, cujo estimativa resultou em 436m³; caso fossem aplicados os valores de custo estimados para o PC Tocantins, ter-se-ia um custo final de R\$10.215,00 somente para remoção do volume contido na área, no período analisado. Neste caso o custo não poderia ser estimado para um período determinado, pois durante o período de realização da pesquisa não foi observada a regularidade nas coletas o que, portanto, não permitiu saber a quanto tempo o entulho já se encontrava no local.

Portanto, com base nessas análises, conclui-se que se a prática da reciclagem vier a se constituir numa realidade, poderá levar à redução de custos operacionais de coleta transporte e disposição, e de gastos da Prefeitura com agregados em obras diversas. Outros benefícios que não podem ser quantificados monetariamente são: a diminuição de impactos ambientais, como o aumento da vida útil dos aterros, a recuperação e requalificação das áreas degradadas pelas deposições e a melhoria na qualidade de vida da população local.

4.9.4 Análise da situação atual das Centrais de Entulho

Conforme foi analisado no item 2.7 (p. 45), o sistema atual de captação e destinação dos pequenos volumes de entulho no município de Uberlândia é realizado pela Divisão de Limpeza Urbana - DLU, órgão subordinado à Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SMSU. O manejo desses resíduos é feito através da manutenção da rede de Centrais de Entulho ou CE, como serão aqui tratadas. As CE são áreas definidas por Lei¹⁵, destinadas a captar parte dos RCD gerados nas pequenas obras existentes na cidade, e ainda, da

¹⁵ Lei 7074/98 que cria as Centrais de Entulho em Uberlândia (ANEXO A, p.197).

limpeza dos Pontos Críticos (PC) onde ocorre a deposição irregular de entulho. Já os grandes volumes ficam a cargo das empresas coletoras que se constituem no agente dominante de coleta, respondendo, segundo a I&T (2000) por 71% dos RCD coletados.

Na época em que foram criadas, as CE, totalizavam 20 unidades instaladas em locais estratégicos da cidade (MENDONÇA, 2000). Conforme disposto na Lei nº. 7074/98 (ANEXO A, p.197) estas centrais foram projetadas para receberem até 2m³ de entulho por usuário, atendendo aos pequenos geradores e coletores, restringindo desta forma a disposição via caminhões, e a Prefeitura ficando responsável pela retirada, transporte e destinação final desses resíduos.

Segundo informes do site eletrônico da PMU¹⁶, a limpeza e manutenção das CE e dos pontos críticos de deposição é feita semanalmente e, de acordo com informações obtidas na DLU, por três equipes de limpeza constituídas de acordo com o Quadro 11:

Responsável pela limpeza	Equipamentos disponíveis
DLU 1 equipe	4 caminhões basculantes de 6m ³ 1 pá carregadeira
EMPREITEIRA 2 equipes	4 caminhões basculantes de 12m ³ 1 pá carregadeira * cada equipe

Quadro 11 – Equipes que operam na coleta do entulho da limpeza urbana.

Ainda segundo informações obtidas na DLU, pelo funcionário encarregado destes serviços, diferentemente do sistema controlado de coleta dos outros RSU, para os RCD a escala das atividades é baseada na ação dos funcionários, chamados de “apontadores”. A função do “apontador” é percorrer os bairros da cidade, visitando as Centrais de Entulho e alguns Pontos Críticos, e informar à DLU dos locais com maior volume de resíduos. Essencialmente, a escala dos serviços de coleta para o mesmo dia ou dia seguinte é ditada por estas informações.

Desde que foram criadas as CE, os pontos finais de lançamento dos RCD têm sido grandes voçorocas das nascentes dos córregos urbanos. Até o momento, segundo informações obtidas na DLU, já foram aterradas com entulho as voçorocas das nascentes dos córregos Campo Alegre (Bairro Laranjeiras), o córrego do carvão (Bairro Marta Helena) e o córrego Perpétua (Bairro Aclimação).

¹⁶ Disponível em: <www.uberlandia.mg.gov.br>

Atualmente os veículos da DLU, e também das empresas de caçambas metálicas fazem o descarte final nos bota-foras descritos no Quadro 12 a seguir, e a sua localização na malha urbana da cidade são indicados no mapa contido no APÊNDICE F (p.180).

No entanto, apesar da presença das CE, são muitos locais onde o entulho é descartado de forma irregular, também há alguns depósitos clandestinos, espalhados em diversos pontos na malha urbana de Uberlândia. E a PMU não dispõe de estrutura física e nem financeira para monitorar todos. A limpeza desses locais, ainda segundo o funcionário da DLU, só é realizada mediante solicitação ou denúncia por parte da população.

Bota-fora	Localização	Propriedade
Fazenda Santa Terezinha	30km da cidade – saída para Miraporanga	Particular
Fazenda Douradinho	Saída do Bairro Morada Nova	Particular
Área de empréstimo da BR 365	Margens da BR e atrás do Motel Ei	Pública

Quadro 12 – Bota-foras existentes em Uberlândia.

Fonte: DLU (informação verbal)

Em agosto de 2005 a autora deste trabalho iniciou uma incursão pelas CE em funcionamento no município no intuito de analisar a eficiência da presença destas áreas destinadas à disposição correta de entulho nos bairros onde se localizam. Pretendeu-se verificar se as mesmas vinham funcionando adequadamente dentro do propósito de minimizar os problemas com as deposições ilegais de RCD.

Para esta investigação utilizou-se como referência a relação de CE disponibilizada pela DLU e informações verbais fornecidas pelo funcionário responsável pelo serviço de limpeza desses locais. Nas visitas “*in loco*” constatou-se inicialmente que há Pontos Críticos de deposição na cidade que estão sendo utilizados como Centrais de Entulho. Em alguns casos, existe inclusive um funcionário da PMU designado como responsável pelo local. Este fato foi verificado no PC Tocantins, durante a realização da pesquisa no local. Considera-se que a manutenção de Pontos Críticos de deposição de RCD como se fosse CE seja uma incoerência, pois, tal ação pode ser interpretada como incentivo à manutenção dessas áreas de deposição ilegal.

Também houve alguns endereços que não foram localizados. É provável que tais áreas tenham sido desativadas, e que a lista da PMU não tenha sido atualizada. Isto também pode

ser entendido como problema, pois mostra que nem toda a população conhece ou sabe da existência das CE na cidade, ou mesmo em seu bairro.

Enfim, a partir dos locais visitados e da lista oficial disponibilizada na DLU¹⁷, encontram-se em atividade atualmente 18 Centrais de Entulho e ainda são atendidos regularmente outros 6 pontos críticos, que foram relacionados e mapeados, conforme consta no APÊNDICE G (p.182).

Nas centrais visitadas foram observados e anotados alguns aspectos como: Áreas de implantação, estrutura física, operação e vigilância, utilização e percepção do ambiente local. O diagnóstico dessas áreas pode ser verificado nas fichas-relatório elaboradas para cada uma das Centrais, e contidas no APÊNDICE H (p.185).

De modo geral, praticamente todas as CE encontram-se em situação parecida, destacando-se apenas a central do bairro Planalto e a do bairro Tibery, que ainda conservam algumas das características originais, como cerca viva, alambrado, placa de identificação. A Figura 4.73 mostra a CE do Planalto, única CE onde constatou-se fiscalização em período integral, com exceção dos fins de semana.



Figura 4.73 – Vista do acesso à Central de Entulho do bairro Planalto.

De acordo com as informações do fiscal presente no local, a manutenção da área é muito difícil sem a ajuda da polícia e sem fiscalização constante. Durante a semana ainda é possível garantir algum controle devido à presença de funcionários em dois turnos, mas nos fins de semana a área fica à mercê de vândalos que roubam, quebram e depredam o pouco que ainda existe no local.

¹⁷ Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>

Um fato importante observado é que em determinados locais onde algumas das Centrais de Entulho foram implantadas não se observaram as disposições e os critérios para a escolha dessas áreas (públicas ou privadas) estabelecidos na Lei, quais sejam:

- a) existência de “locais viciados”, com grande quantidade de entulho;
- b) áreas institucionais;
- c) distância razoável de residências;
- d) possuir topografia plana;
- e) grande produção de entulho no bairro.

Conforme foi verificado, algumas CE encontram-se implantadas em APP ou próximas a tais áreas (Daniel Fonseca, N. S^a. das Graças, Tibery), ou ainda, inseridas muito próximas a áreas urbanizadas (praticamente todas).

Outra constatação foi que essas CE funcionam quase sem nenhum controle. O pessoal disponibilizado para cuidar das mesmas é insuficiente e não possui treinamento ou qualificação específica, além de cumprir carga horária somente de meio período. Desse modo, a vigilância fica comprometida.

Também é factível que a localização dessas áreas é muito dispersa na malha urbana e em quantidade insuficiente para atender à demanda de toda a população. Desde a sua criação, a partir da Lei 7074/98, o número de Centrais não acompanhou o ritmo do crescimento da cidade e a expansão dos bairros. Ao contrário, algumas das Centrais de Entulho foram desativadas.

Do ponto de vista da implantação e operação, deduz-se que estas sejam algumas das causas da ocorrência do lançamento de entulho em locais inadequados, devido à distância entre os inúmeros pontos geradores e as Centrais de Entulho existentes.

Um fato que chamou a atenção foi a existência de pontos de deposição ilegal em terrenos ou ruas, bastante próximos de algumas Centrais de Entulho. Na Figura 4.74, por exemplo, a área de deposição mostrada, localiza-se a menos de dois quarteirões de uma CE. Em entrevista verbal com os funcionários da DLU que trabalham nas Centrais, foi unânime a opinião de que os moradores se opõem à presença dessas áreas próximas às suas residências.



Figura 4.74 – Ponto de deposição próximo à CE do bairro Finotti

Tal fato é indicativo de que a falta de identificação nos locais de descarte legal do entulho, contribui para a disseminação dos pontos pela malha urbana. Além disso, a depredação com a destruição de cercas, guaritas e placas de identificação, certamente é consequência do desconhecimento e falta de consciência ambiental da população.

Com isto, observa-se no quadro de degradação tanto nas Centrais de Entulho quanto no restante da malha urbana, um desserviço da administração pública, pela descontinuidade das propostas intervencionistas para a minimização do problema, e se configura numa grande perda para a cidade de Uberlândia.

A Figura 4.75 ilustra os vários tipos de resíduos que essas áreas acabam por atrair, e que terminam misturados aos RCD, da mesma forma como se observou nas áreas de deposição estudadas.



Figura 4.75 – Resíduos no interior da CE do bairro Planalto

Ao final da incursão, observou-se que desde a sua criação até os dias atuais, o perfil das Centrais de Entulho pouco mudou. Algumas delas foram, inclusive, desativadas por solicitação do Ministério Público. Segundo Rocha (2003), em 2002 as mesmas receberam melhorias na infra-estrutura tais como cercas, guarita, etc. Mas efetivamente, não houve continuidade às melhorias anunciadas ao longo dos anos.

Concluiu-se ao final desta pesquisa que nos últimos anos, nas diferentes gestões do município de Uberlândia, não tem havido muitas mudanças no tocante às Centrais de Entulho, como também não se tem observado grandes avanços na prevenção e equacionamento do problema dos Pontos Críticos de deposição de RCD.

Deste modo percebe-se que é cada vez maior a necessidade da adoção de uma nova metodologia para a gestão dos RCD que contemple soluções preventivas, não podendo mais ser adiada a solução para os problemas acarretados por eles.

CAPÍTULO 5

SUGESTÕES DE AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA A GESTÃO DOS RCD

O diagnóstico dos dois bairros estudados, apresentado no capítulo 4, mostrou a realidade e evidenciou as deficiências dos procedimentos atuais para a gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Uberlândia. O trabalho realizado permitiu o aprendizado da dinâmica das deposições clandestinas, o que deve servir para o aprimoramento das ações públicas no sentido de sanar os problemas identificados.

Com base nas constatações empreendidas no presente estudo, são sugeridas a seguir algumas iniciativas consideradas possíveis de serem integradas ao plano de gerenciamento dos RCD para o município de Uberlândia, com vistas a reverter o quadro atual apresentado e trazer benefícios para a sociedade em geral.

Antes, cabe ressaltar que não se pretende propor um plano de gestão para os RCD, mas somente ações. Entretanto, pode-se sugerir que o plano para a gestão dos RCD em Uberlândia seja embasado na *Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana* (PINTO, 1999) cuja eficiência na aplicação já pode ser observada em algumas cidades brasileiras, como foi anteriormente abordado neste trabalho.

5.1 PARA O AMPARO LEGAL

É importante que se busque a consolidação das ações da Administração Municipal no Governo iniciadas já há alguns anos, na forma da implementação efetiva das Políticas Públicas para a gestão sustentável dos Resíduos de Construção e Demolição. É igualmente

necessária a adoção de instrumentos legais e reguladores que norteiem e garantam a sustentação legal, política e econômica à implementação do Plano Municipal de Gerenciamento dos RCD em Uberlândia.

O Projeto de Lei para a gestão desses resíduos já existe. Falta, por conseguinte, avançar na vontade política para romper barreiras jurídicas, a articulação entre todos os órgãos da administração pública, para garantir consolidação e continuidade dos projetos com medidas eficientes de fiscalização além de incentivos aos geradores de RCD.

5.2 PARA O PLANEJAMENTO

Um Programa de Gerenciamento para os RCD não deve se embasar em propostas que visem resultados imediatistas. Deve prever uma gama de ações que demandam tempo, constância e muita vontade política, para que possa efetivamente garantir a sua eficácia. A exemplo da experiência de Belo Horizonte, no entender de Zordan (1997), o que torna o modelo implantado eficiente é o planejamento, que vale lembrar, organizado e orientado por Pinto (1999). Somente após um diagnóstico minucioso sobre os pontos de deposição clandestinos no município de Belo Horizonte foi que se chegou ao número de usinas necessárias para atender à demanda da cidade.

5.3 PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Há determinadas ações que podem e necessitam ser implementadas desde já. Por exemplo, a educação ambiental é a principal ferramenta para sensibilizar, conscientizar e mobilizar a sociedade. E compete ao Grupo de Trabalho para Definição do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, criado pelo Decreto Municipal nº. 9128/03, dentre outras atividades, o detalhamento das ações de educação ambiental.

Nesse sentido, sugere-se a capacitação de agentes que possam iniciar um trabalho de base, praticar a interação entre a sociedade e o poder público, a partir do contato com associações de bairros, escolas, igrejas, ONG's, dentre outros, buscando captar os multiplicadores, ou seja, indivíduos que possam colaborar na divulgação dos programas

propostos pela PMU, promover a conscientização da sociedade para que esta também venha a contribuir para a minimização do problema dos RCD.

Os trabalhos de sensibilização devem focar amplamente as questões ambientais que envolvem os RCD, desde os impactos das atividades extrativistas até a destinação final, reforçando-se as vantagens da reciclagem, inclusive como fonte de geração de renda para a população.

Também é necessário o desenvolvimento de material elucidativo aos diversos agentes, que garanta divulgação e a multiplicação das ações educativas. Esse material poderá ser na forma de cartilhas, painéis, folders, outdoors dentre outros.

5.4 PARA A EFETIVAÇÃO DE PARCERIAS

É sabido que a concretização da gestão mais sustentável é tarefa morosa e difícil. Mas a cidade de Uberlândia é privilegiada pela existência de diversas escolas de nível superior em que se destaca a Faculdade de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Uberlândia. O programa de pós-graduação em Engenharia Civil criou o grupo de pesquisa dedicado à investigação das questões relacionadas ao RSU, e está evoluindo nos estudos sobre a problemática dos RCD. A concretização de parcerias entre a Prefeitura e estas escolas, além de subsidiar a administração pública nas diversas áreas do conhecimento científico, necessárias ao enfrentamento da questão, pode trazer em contrapartida, a valorização e o reconhecimento das pesquisas desenvolvidas no meio acadêmico.

Outros segmentos da sociedade, tais como sindicatos, associações, empresas privadas, direta ou indiretamente ligadas às atividades de construção civil, podem vir a se constituir em parceiros da PMU, na consolidação das ações de gestão sustentável dos RCD.

5.5 PARA A REESTRUTURAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA REDE DE CENTRAIS DE ENTULHO

No tocante às Centrais de Entulho, a ampliação da rede e a reestruturação dessas áreas, com a otimização do uso e maximização na captação dos RCD, são essenciais na questão do combate às deposições irregulares. Antes, porém, sugere-se a implantação de um

projeto piloto em uma ou mais Centrais de Entulho, previamente selecionadas. Ao mesmo tempo deve-se fazer uma ampla divulgação do projeto no município e a conscientização da população nas áreas de atração das respectivas Centrais de Entulho. Por esta estratégia será possível avaliar a capacidade de resposta da população e a eficácia da estrutura implantada. Só então deverão ser planejados os ajustes necessários para ampliação da rede das CE em toda a cidade, de forma consciente e ambientalmente correta, sem prejuízos para os cofres públicos e, por conseguinte, à sociedade.

Para a seleção das novas áreas de implantação das CE considera-se que, além da observância das disposições legais, é recomendável a realização de pesquisas junto à população, principalmente junto aos carroceiros para auxiliar na identificação de áreas onde há a preferência para o descarte do entulho.

Outro fator que pode ser analisado é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de cada região na cidade. O IDH constitui-se num importante referencial, segundo mostrou Schneider (2003), pois o conhecimento das áreas onde o IDH é mais expressivo constitui-se num indicativo da necessidade de acompanhamento das dinâmicas construtivas e, portanto, da destinação dos RCD nelas gerados.

5.6 PARA OS INCENTIVOS AO NÃO DESCARTE DOS RCD

O incentivo ao não descarte do entulho é extremamente importante no combate às áreas de deposição dos RCD. A população em geral, e especialmente nos bairros de periferia de baixa renda, costuma responder positivamente a campanhas e promoções que lhes tragam algum tipo de benefício. Tomando novamente o exemplo de iniciativas bem sucedidas de Belo Horizonte, uma proposta que pode ser viabilizada é a isenção da taxa do habite-se para obras cujos resíduos tenham sido comprovadamente encaminhados, numa primeira instância, às Centrais de Entulho, posteriormente, à central de reciclagem. Neste caso, além dos benefícios antevistos, ainda pode se constituir num avanço no combate a outro grave problema enfrentado pelas administrações públicas, que é a informalidade no setor construtivo.

5.7 ESTUDOS PARA ATUALIZAÇÃO DE DADOS SOBRE OS RCD NO MUNICÍPIO

Antes de dar início às ações de implantação do programa de gestão dos RCD e sua reciclagem, é fundamental que a Prefeitura faça um levantamento atualizado da produção de entulho no município, estimando os custos diretos e indiretos causados pela deposição irregular. Estas informações constituem-se num referencial para a determinação dos investimentos necessários, da tecnologia a ser empregada, e a aplicação dos resíduos reciclados.

No caso do programa municipal de gerenciamento dos RCD em Uberlândia, as principais diretrizes foram colocadas com base no estudo da situação dos RCD no município em 2000. Desde aquele ano, a cidade cresceu e diversos dados e recursos essenciais ao planejamento da gestão dos RCD já estão ultrapassados. Também o conhecimento da questão dos RCD já evoluiu em vários aspectos. Sugere-se, portanto, que novos levantamentos sejam feitos, e o programa seja desenvolvido a partir de dados atualizados. Caso contrário pode-se incorrer no desperdício de recursos públicos com novas ações corretivas, comprometendo assim o sucesso do programa.

5.8 PARA O REAPROVEITAMENTO E A RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DE CLASSE A (dentro dos RCD)

A reciclagem de entulho pode ser realizada com instalações e equipamentos de baixo custo, apesar de existirem opções mais sofisticadas. As opções tecnológicas são diversificadas, mas todas exigem áreas e equipamentos destinados à seleção, trituração e classificação de materiais. As opções mais sofisticadas permitem produzir a um custo mais baixo, empregando menos mão-de-obra e com qualidade superior. Entretanto exige maiores investimentos e deve atender uma escala maior de produção. Além disso, é necessário que haja também um mercado consumidor estabelecido.

Assim, para que o município possa efetivamente contar com uma estrutura de usinas de reciclagem, seja de menor ou maior porte, é importante, antes de mais nada, disponibilizar

recursos para o empreendimento. Deve-se considerar, entretanto, que a viabilidade do processo torna-se bem maior se contar com o envolvimento da iniciativa privada, principalmente com os agentes privados envolvidos na indústria da construção, o que pode resultar em benefícios para todos.

O ANEXO B (p.200) traz a descrição de alguns exemplos de trituradores mais conhecidos para utilização em centrais de britagem. Também apresenta a relação de alguns modelos utilizados nas instalações de reciclagem brasileiras.

5.9 PARA A EFICIÊNCIA NO CONTROLE DO TRANSPORTE E DESCARTE FINAL DOS RCD

Também é necessário assegurar o controle adequado no transporte e transbordo do entulho nas áreas de disposição final. É preciso intensificar a fiscalização nessas áreas para evitar problemas com deposição de resíduos não inertes e ainda assegurar a confiabilidade dos dados contidos nos relatórios de empresas coletoras e da DLU. Para tanto, seria ideal a implementação de um sistema informatizado de controle das descargas de entulho, a exemplo do Sistema Informatizado de Gerenciamento Integrado de Limpeza Pública de São Paulo – SIGIL, implantado em 1995 por iniciativa do Departamento de Limpeza Urbana do Município de São Paulo – Limpurb e que, segundo Schneider (2003), representou um ganho de qualidade no gerenciamento dos serviços contratados de limpeza urbana.

Posteriormente este monitoramento pode se estender às CE, interligando dessa forma todas as informações e mantendo um banco de dados sempre atualizado e confiável.

Enfim, avalia-se que é justificável todo o esforço no sentido de se buscar um destino ambientalmente saudável para os RCD, em que cada um possa, dentro de sua competência, contribuir na diminuição dos impactos causados.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

A geração de Resíduos de Construção e Demolição – RCD, tem alcançado volumes alarmantes em todo o mundo, chegando a superar os resíduos domésticos.

No Brasil, dados revelam que, para cada tonelada de lixo urbano recolhido, são coletadas duas toneladas de entulho oriundas do setor da construção civil. Assim como no caso dos RSU o manejo desses resíduos nem sempre contempla a sua destinação final de forma ambientalmente adequada e com isto, áreas de preservação permanente, cursos d'água, lotes vagos, áreas públicas não edificadas, margens de rodovias e voçorocas tornam-se os alvos da destinação final de entulhos.

A cidade de Uberlândia não é exceção e a geração de RCD atinge aproximadamente 1000 toneladas diárias, o que representa cerca de 2 kg/hab.dia. Esta quantidade supera a geração dos resíduos sólidos municipais na ordem de 760 g/hab.dia. O entulho da construção civil corresponde, assim, a cerca de 63,24% dos resíduos gerados no município.

Parte considerável desse entulho é descartada irregularmente, principalmente, nas regiões periféricas do município, tendo sido identificada no ano de 2000 uma rede de mais de 150 pontos de deposição irregular desses resíduos distribuídos pela malha urbana.

Como consequência dessa prática, a coleta corretiva em áreas consolidadas como pontos críticos de deposição, desacompanhada de ações que inibam os infratores sistemáticos, sejam geradores e transportadores, reforça a ação irresponsável desses agentes e favorece o agravamento do problema, especialmente nos bairros periféricos onde a probabilidade de deposição irregular aumenta com os espaços vazios em seus limites.

De acordo com os resultados obtidos no diagnóstico da deposição clandestina de RCD nos bairros Tocantins e Guarani, que serviram de referência para o presente estudo, a análise resultou no mapeamento de doze áreas ou pontos de deposição irregular existentes nesses bairros, sendo seis delas no bairro Tocantins, e seis no bairro Guarani. Dentre estas, duas apresentaram maior significância no volume de resíduos descartados, tendo sido selecionadas para o estudo da dinâmica dos processos de deposição, de manejo e dos impactos causados pelos RCD depositados.

No bairro Tocantins diagnosticou-se a existência de um ponto crítico de deposição, numa área onde, anteriormente, funcionava uma Central de Entulho, dentro de uma Área de Preservação Permanente - APP, o Bosque Guanandi. Nesta área, um grande volume de RCD se acumula ao longo da semana, constituindo-se num pólo de atração para resíduos de outra origem, que contaminam e prejudicam a possibilidade de reciclagem e aproveitamento dos RCD. Notou-se ainda que a presença desses resíduos no local causa impactos ao meio físico e à população.

A outra área diagnosticada situa-se no bairro Guarani. Existe uma parte remanescente de uma extinta Central de Entulho e outra parte no lado oposto da Rua, no Bosque Jacarandá. Igualmente ao que ocorre no bairro Tocantins, essas áreas configuram-se como APP.

O levantamento topográfico apontou que a área do Tocantins ocupa cerca de 1300m². A área estudada no bairro Guarani possui cerca de 6.215m², sendo 5.104m² para a parte da extinta Central de Entulho, e 1.111m² para a área invadida do bosque Jacarandá. Para ambos os bairros não se considerou a porção das vias de trânsito invadida pelo entulho. Estes constituem valores nada desprezíveis, em se tratando de contaminação e degradação do ambiente urbano, onde as áreas protegidas ambientalmente já são escassas.

Além disso, certificou-se que a presença dessas áreas de descarte resulta, principalmente, da inexistência de locais apropriados para disposição dos RCD. Com isto, o tamanho da área ocupada acaba por ser maior do que seria realmente necessário, extrapolando as dimensões ideais para a implantação de pontos de recepção de pequenos volumes de RCD (Centrais de Entulho), cujo tamanho varia entre 200m² e 600m², segundo a CEF (2005) e Pinto (1999).

Isto poderia ser evitado com a implantação de uma Central de Entulho em cada um desses bairros, desde que devidamente estruturada, controlada e preparada para receber os RCD,

de forma que possa coibir as atividades irregulares dos pequenos transportadores desse material e favorecer sua correta destinação. A eliminação das deposições e a requalificação dessas APP, propiciaria o resgate da verdadeira função do Bosque Guanandi e do Bosque Jacarandá, que é garantir a preservação ambiental e gerar melhoria na qualidade de vida da população local.

A dinâmica das deposições observada no bairro Tocantins caracteriza-se por um fluxo de descartes de resíduos, que não se interrompe nem durante a limpeza dessa área. A predominância dos RCD descartados é indubitável, entretanto a sua exposição em logradouro público favorece o descarte de outros tipos de resíduos, sem nenhum controle ou segregação. Devido ao descarte descontrolado o volume dos resíduos chega a comprometer o trânsito local.

A dinâmica na área do Bairro Guarani ocorre de forma similar ao bairro Tocantins, apenas com um diferencial, que é o fato dos RCD ficarem expostos por mais tempo devido à demora na limpeza, e com isto os montes de resíduos espalham-se ao longo de uma via de trânsito. Assim, a longa exposição do entulho permite o maior acúmulo de outros tipos de resíduos, o que compromete ainda mais a salubridade do ambiente.

Com relação aos impactos ambientais diretos do entulho e demais resíduos descartados nos locais estudados, não há como mensurar o custo ambiental, que se apresenta como o comprometimento das áreas de drenagem, degradação das Áreas de Preservação Permanente, proliferação de vetores e o efeito desagradável da poluição visual, dentre outros.

Quanto à origem dos resíduos, pela análise visual realizada nos RCD provenientes dos dois bairros, e ainda, a análise qualitativa do RCD do bairro Tocantins, concluiu-se que estes foram gerados em obras de reformas e demolição, uma vez não foram detectados indícios de materiais novos, e que as fases constituintes dos blocos e pedaços de entulho continham grande parcela de argamassa incorporada em blocos cerâmicos, resquícios de tinta e outros revestimentos.

Com base nas constatações durante o estudo da dinâmica e, também, na pesquisa aplicada junto à população e aos carroceiros, os principais agentes, responsáveis pela manutenção dessas áreas de deposição, são os próprios moradores e os carroceiros dos bairros, sendo que, no Tocantins, ainda comparecem transportadores de bairros vizinhos.

A falta de locais apropriados e destinados à disposição do entulho foi a primeira causa identificada para a persistência das deposições, haja vista que para seu surgimento, basta a proximidade de determinadas áreas livres (lotes vagos, beira de rodovias, margens de cursos d'água, etc.) da extensão da malha urbana e, igualmente, como se antevia, pela falta de fiscalização nos locais. Entretanto, percebeu-se também que a falta de orientação da população para as questões ambientais colabora para o agravamento da situação, pois a pesquisa realizada revelou que a mesma ignora a dimensão dos impactos aos quais ela própria está se expondo. Entende-se desse modo que todo e qualquer bairro na cidade onde houver uma área com tais características, é potencialmente propício à prática de tais ações.

A análise qualitativa dos RCD no bairro Tocantins mostrou que mais de 90% da massa do material amostrado no período da presente pesquisa, apresenta potencial para reciclagem. O valor da média das massas unitárias obtido com o material amostrado apontou 1,2t/m³ ou 1,2kg/l. Como o índice utilizado pela DLU¹⁸ para cálculos com o RCD é 1,6t/m³, e sendo este índice extraído de pesquisas de RCD realizadas em outras localidades¹⁹, conclui-se que o valor de 1,2t/m³ encontrado, pode servir de referência para cálculos mais próximos da realidade dos RCD em Uberlândia e ser adotado para a atualização dos dados da DLU.

O volume médio estimado por dia, para o RCD analisado na área do PC Tocantins foi de 7,0m³, o que significa 49m³ de entulho por semana. As estimativas realizadas podem ser consideradas próximas da realidade, uma vez que foram comparadas com informações obtidas com funcionários da DLU, responsáveis pela limpeza desses locais, e no acompanhamento da limpeza na área de estudo.

Para o total do volume dos RCD encontrados no PC Tocantins, dentro do período de estudo, chegou-se a uma estimativa de 2.520m³, equivalentes a 3.024t recolhidas por ano, o equivalente a 420 viagens por caminhão de 6m³, o que gera um custo de aproximadamente R\$60.000,00 por ano, para a administração pública, conforme apuração descrita no item 4.9.3 (p. 130).

Este é um valor que poderia ser reduzido com a implantação de programas de recepção, triagem e reciclagem, podendo a economia gerada ser revertida em benefícios para a população, a começar pela recuperação ambiental das áreas degradadas pelas atividades de

¹⁸ Informações verbais, obtidas por meio da Assessora Técnica da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos em Dezembro de 2004.

¹⁹ Idem.

deposição. Caso tal estimativa fosse aplicada a outros bairros de tipologia similar, como o Guarani, no computo geral as proporções se mostrariam mais preocupantes.

Não se utilizou dos valores constados nos relatórios de coletas da DLU devido à constatação de que estes são bastante superiores, pois consideram o conjunto de resíduos totais (RCD e outros) coletados em áreas vizinhas no mesmo dia. O que evidencia a necessidade de um controle mais detalhado dos volumes coletados por área, por parte da DLU, para gerar dados mais específicos, que subsidiem as ações de mitigação do problema das deposições.

No que se refere às ações para a gestão ambiental dos RCD, não foram observados grandes avanços na implementação de um programa ou plano para o gerenciamento sustentável desses resíduos por parte da administração municipal. As iniciativas continuam restringindo-se às práticas rotineiras da gestão corretiva, como a limpeza das Centrais de Entulho e Pontos Críticos de deposição na malha urbana, com a coleta, transporte e disposição dos RCD no aterro de voçorocas que funcionam como bota-foras da PMU.

Como consequência, a coleta corretiva em áreas consolidadas como pontos críticos de deposição, desacompanhada de ações intimidatórias aos infratores sistemáticos, geradores e transportadores, reforça a atuação irresponsável desses agentes.

Com relação à rede das Centrais de Entulho, embora a sua existência consista num diferencial positivo na busca pela redução das deposições irregulares, problemas como a falta de fiscalização e controle de resíduos descartados, a falta de melhorias e otimização do uso, e ainda, o número insuficiente de Centrais implantadas na cidade, afetam sua eficiência. Pode-se então concluir, que este seja mais um fator a contribuir para o incremento das deposições irregulares dos RCD no município.

No sistema de gestão dos RCD no município de Uberlândia evidencia-se a carência de iniciativas que atuem na prevenção dos problemas por eles originados. Muito embora a administração pública tenha se mostrado empenhada em modificar o atual quadro, a situação é preocupante, devido à grande quantidade de resíduos gerados e a extensão dos impactos que estes têm causado à área urbana e à população da cidade. Disto se conclui, portanto, que a administração municipal ainda não se adequou às determinações da Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002).

Nesta visão, coloca-se a presente dissertação como fonte de informação para trabalhos futuros e como subsídio para a administração municipal na busca de soluções para os problemas de gestão dos RSU, em especial dos RCD.

O assunto não foi esgotado, ao contrário, devido à sua complexidade, ainda é pouco explorado e, portanto, coloca-se o desafio para que outros pesquisadores avancem nas investigações focadas na questão das deposições irregulares dos Resíduos de Construção e Demolição, cuja busca por soluções ambientalmente sustentáveis coloca-se, atualmente, como um dos maiores desafios para os municípios.

6.1 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES ENFRENTADAS

Apresentam-se a seguir algumas das principais limitações e dificuldades enfrentadas durante as pesquisas para a realização da presente dissertação.

6.1.1 Levantamento cadastral dos carroceiros

A intenção de realizar o cadastramento dos carroceiros atuantes na região compreendida pelos bairros Tocantins e Guarani não pôde ser concluída. Considerou-se estranho o fato de que durante todo o período e permanência desta pesquisadora nos locais de estudo, somente dez carroceiros apareceram no Ponto Crítico do Bairro Tocantins e nenhum compareceu ao PD Guarani. Era evidente que o volume de resíduos despejados no local não era proveniente somente destas dez carroças. Ao fazer a abordagem a esses carroceiros, constatou-se que a presença de pessoas estranhas nas áreas de deposição, estava inibindo as suas atividades. Mesmo apesar das tentativas de aproximação e justificativas, os carroceiros se mostraram desconfiados e pouco solícitos em responder aos questionários, pois temiam, segundo eles, que se tratasse de alguma forma de fiscalização da Prefeitura que pudesse vir a prejudicá-los de algum modo.

6.1.2 Insuficiência de tempo e recursos materiais

Outra dificuldade encontrada foi a indisponibilidade de transporte e de recursos para coletar as amostras e proceder à qualificação em ambiente mais adequado, no caso os laboratórios da UFU.

Além disso, a DLU faz a limpeza das áreas de deposição uma vez na semana, geralmente, mas não especificamente, às segundas-feiras. Mesmo buscando conciliar os dias de amostragem com os dias de limpeza, houve dias em que o trabalho conflitou com a chegada das máquinas e dos caminhões no PC Tocantins, e as atividades tiveram que ser transferidas para o dia seguinte.

Apesar de tais dificuldades, o trabalho prosseguiu, e, mesmo com o tempo insuficiente para que se avançasse um pouco mais no assunto, ainda conseguiram-se os dados necessários para concluir com êxito a presente dissertação.

6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- ? Aprimoramento da metodologia que se utilizou no presente trabalho para a amostragem e qualificação dos RCD em áreas de deposição, com vistas a conhecer melhor este aspecto pouco explorado nos estudos sobre os RCD;
- ? Mapeamento geoespacial, dos pontos de deposição existentes na cidade de Uberlândia, para se obter a exata localização geográfica dos mesmos e viabilizar o seu monitoramento;
- ? Mapeamento geoespacial de áreas passíveis de licenciamento ambiental que possam vir a se constituir em áreas de descarte ambientalmente corretas;
- ? Classificação dos pontos de deposição por tipologia, como por exemplo, por tamanho de área ocupada, como subsídio para um sistema de monitoramento destes;
- ? Desenvolvimento de programa de coleta seletiva de entulho, com incentivo para a população a exemplo dos programas de coleta seletiva de resíduos domiciliares;

- ? Adaptação de técnicas de aproveitamento que possam ser utilizadas em obras de autoconstrução, ou seja, elaboração de uma metodologia de aproveitamento do entulho em obras que possa ser utilizada por construtores leigos. Sugere-se a elaboração de um manual do tipo: “faça você mesmo”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21 DA CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/mapa.html>> Acesso em: 03 mar.2005.

AGOPYAN, V. et al. (Coord.). **Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras**. São Paulo: PCC/EPUSP, 1998. (Relatório final: vol.1 ao 5).

ALTHEMAN, D. **Avaliação da durabilidade de concretos confeccionados com entulho de construção civil**. 2002. Relatório Final (Iniciação Científica) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Departamento da Construção Civil, Campinas, 2002.

ÁREA com lixo. **Rede Integração-Uberlândia/Megaminas.com**, Uberlândia, out. 2005. disponível em <<http://www.megaminas.com.br>>. Acesso em: 09 dez. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10007**: Amostragem de resíduos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem – diretrizes para projetos, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterro – diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15114:** Resíduos sólidos da construção civil – áreas de reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

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

_____. **NBR 15116:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - ASSEMAE. Disponível em: <<http://www.assemae.org.br/ibam.htm>>. Acesso em: 22 jul. 2005.

BIDONE, Francisco. R. A. (Coord.). **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização.** Rio de Janeiro: Rima, ABES, 2001. 282p.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 02 jun. 2004.

BRASIL. **Lei nº. 4.771**, de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal** Disponível em: <<http://www.ibama.-gov.br>>. Acesso em: 12 fev. 2004.

BRASIL. **Lei nº. 6.938**, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente** Disponível em: <<http://www.ibama.-gov.br>>. Acesso em: 12 fev. 2004.

BRASIL. **Lei nº. 9.985**, 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).** Disponível em: <<http://www.ibama.-gov.br>>. Acesso em: 12 fev. 2004.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – CEF. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil.** Brasília: CAIXA, 2005. 194 p. Disponível em: <<http://ww.caixa.gov.br>>. Acesso em: 03 mar. 2005.

CARNEIRO et al. **Características do entulho e do agregado reciclado**. In: Projeto Entulho Bom. Reciclagem de Entulho para a produção de materiais de construção. Salvador: Editora da UFBA; 2001. p. 142-186.

CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

CARRIJO, B. R. et al. Análise sobre a erosão hídrica na área urbana de Uberlândia (MG). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.2, n.5, dez. 2000. Disponível em: <http://www.ig-ufu.br/revista/volume02/artigo05_vol02.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2004.

CASSA J. C. S. et al. **Diagnóstico dos setores produtores de resíduos na região metropolitana de Salvador/Bahia**. In: Projeto Entulho Bom. Reciclagem de Entulho para a produção de materiais de construção. Salvador: Editora da UFBA, 2001. p. 48 - 75.

CENTRO DE ESTUDOS, PESQUISAS E PROJETOS ECONÔMICO-SOCIAIS – CEPES. **Uberlândia: Pannel de Informações Municipais**. Universidade Federal de Uberlândia; Instituto de Economia. - 2005. Uberlândia, Junho de 2005. 94 f. Disponível em: <<http://www.ie.ufu.br/cepes>>. Acesso em: 25 maio 2005.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. São Paulo: Portal do Governo do Estado de São Paulo, 2005. Disponível em: <[http:// www.-cetesb.sp.gov.br/](http://www.cetesb.sp.gov.br/)>. Acesso em: 25 nov.2005

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº. 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre a Avaliação de Impacto Ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de fevereiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 16 mar. 2004.

_____. Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 16 mar. 2004.

_____. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de agosto de 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2004>>. Acesso em: 17 fev. 2006.

CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT. **Fact and figures. Industry and Environment**, Paris, v. 29, n. 2, p. 2-8, abr.-jun.1996.

COSTA, N. A. da. **A reciclagem do resíduo de construção e demolição: uma aplicação da análise multivariada**. 2003. 188 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

DIAS, J. F. **A construção civil e o meio ambiente**. In: Congresso Estadual de Profissionais CREA – MG. Anais. Uberlândia: CREA, 2004.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Construction and demolition (C & D) Debris**. Report n. EPA. 1998 Disponível em: <<http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/debrisnew/index.htm>>. Acesso em: 17 nov. 2004.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio Século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa**. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FIESP/CIESP. **Agenda da conformidade ambiental da indústria paulista, 2003/2004**. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/download/publicacoes_meio_ambiente/cam_ambiental_2003_2004.pdf>. Acesso em: 21 jun.2005

FREITAS, E. N. G. de O. **O desperdício na construção civil: caminhos para sua redução**. Rio de Janeiro: ENTAC 95, 1995. p. 167-172.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/Web%20Funasa/pub/manusane/manual_saneamento.pdf>. Acesso em: 08 nov.04

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GRIGOLI, A. S. **Resíduo de construção civil utilizado como material de construção civil no local onde foi gerado**. In: Seminário do Comitê Técnico do Ibracon CT - 206 - Meio Ambiente – Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil: Práticas Recomendadas, III, 2000, São Paulo. Anais. São Paulo: IBRACON, 2000.

ICF INCORPORATED. **Construction and demolition waste landfills**. Prepared for U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste, Draft Report, 1995. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/sqg/const/cdrpt.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2005.

INFORMAÇÕES & TECNOLOGIA – I&T. **Resíduos de construção em Uberlândia - Relatório Final**. São Paulo: [s.n.], 2000. 45 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. **Manual do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/-_publique/media/manualRS.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico – 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 abr. 2005.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. PNSB, 2002 Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>>. Acesso em: 22 abr. 2005.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION – (CIB). **Agenda 21 para construção sustentável**. Tradução do Relatório CIB. São Paulo: CIB PCC USP, 2000. (Report Publication 237)

IPT/CEMPRE. D'almeida, M. L. O; Vilhena, A.(Coord.); **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. 113p. Tese (Livre docência) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2000.

_____. **Aproveitamento dos resíduos sólidos como materiais de construção.** In: Projeto Entulho Bom. Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção. Salvador: UFBA; 2001. p. 26-43.

JOHN, V. M.; et al. **Agenda 21 for the Brazilian construction industry – a Proposal Dep. Civil Construction.** Eng. Escola Politécnica, University of São Paulo, Brazil, 2000. Disponível em: <<http://alkabiko.pcc.usp.br/publicações.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2005.

LEVY, S. M.; HELENE, P. R. L. **Reciclagem do entulho de construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos.** 1997. 145p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo, 1997.

LIMA, F. S. N. S. **Aproveitamento de resíduos de construção na fabricação de argamassas.** 2005. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

LIMA, J. A.R. de. **Proposição de diretrizes para produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassas e concretos.** 1999. 240 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 1999.

MARCATTO, C. **Educação ambiental: conceitos e princípios.** Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MENDONÇA, Mauro G. **Políticas ambientais e condições de Uberlândia-MG, no contexto estadual e federal.** 2000. 223 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.

MINAS GERAIS. **Lei n. 14.309,** de 19 de junho de 2002. Disponível em <<http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso em: 05 abr.2005

MINAYO, M. C. S. et al. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 1994.

MOURA, G. G. **Imagens e representações da periferia de Uberlândia (MG): um estudo de caso do setor oeste**. 2003. 317 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

NETO, J. C. M. **Gestão dos resíduos da construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005. 162 p.

NUNES, K. R.A. **Avaliação de investimentos e de desempenho de centrais de reciclagem para resíduos sólidos de construção e demolição**. 2004. 276 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

OLIVEIRA, M. J. E. de. **Materiais descartados pelas obras de construção civil: estudo dos resíduos de concreto para reciclagem**. 2002. 191 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS. 2002. Disponível em <<http://www.opas.org.br/promoção/temas>>. Acesso em: 05 abr. 2004.

PALIARI, J. C. **Metodologia para coleta e análise de informações sobre consumo e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios**. São Paulo: EDUSP, 1999. 20 p.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA – PMU. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. Uberlândia, 2004a. **FX08_08 / FX07_09 / FX08_09**. 3 fotografias aéreas, color. (ecw File), CD-ROM.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA – PMU. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. **Mapa da cidade de Uberlândia**. Atualizado, 2004. Uberlândia, 2004b. 1 mapa digital, color., Escala Gráfica. CD-ROM.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA – PMU. **Banco de Dados Integrados de Uberlândia - BDI / 2005**. Prefeitura Municipal de Uberlândia. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2005.

PREFEITURA anuncia investimentos em vários setores. **Rede Integração - Uberlândia/Megaminas.com**, Uberlândia, out. 2005. disponível em <<http://www.-megaminas.com.br>>. Acesso em: 09 dez 2005.

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT – **PBQ-H . 2000**. Disponível em: <<http://www.pbq-h.gov.br>>. Acesso em 05 abr.2005

QUADROS, B. E. C.; OLIVEIRA, A. M. V. **Gestão diferenciada do entulho na cidade de Salvador**. In: Projeto Entulho Bom. Reciclagem de Entulho para a produção de materiais de construção. Salvador: Editora da UFBA; 2001. p. 114-141.

ROCHA, A.L **O entulho em Uberlândia (MG) – Realidade e perspectivas**. 2003. 93p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

RUIVO, J.; VEIGA, J. **Resíduos de construção e demolição: estratégia para um modelo e gestão**. 2004 [n.d.]. Trabalho final. (Licenciatura) Instituto Superior Técnico - IST, Lisboa. 2004.

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

SCHULTZE, J. P. S. **Mineração e a questão ambiental: estudo do caso da mina de carvão de Candiota-RS**. 2001. 136 f. Dissertação – (Mestrado) – Universidade da Região da Campanha, Campanha, 2001.

SOARES, B. R. Uberlândia: **A cidade jardim ao portal do Cerrado – imagens e representações no Triângulo Mineiro**. 1995. Tese (Doutorado) – FFLCH, Universidade de São Paulo. São Paulo.

SOUZA, U. E. L. et al. Minimização das perdas de materiais na construção como caminho para o desenvolvimento sustentável: o caso dos revestimentos de paredes internas com argamassa. In: III SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL PRÁTICAS RECOMENDADAS, 2000, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: IBRACON, 2000. p.91 - 92

_____. **Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva.** Disponível em: <<http://www.antac.org.br/ambienteconstruido/pdf/revista/artigos/Doc118123>>. Acesso em: 27 ago. 2004.

THE SOLID WASTE ASSOCIATION OF NORTH AMÉRICA - SWANA. Construction waste & demolition debris recycling. Maryland: SWANA, 1993.

UBERLÂNDIA. **Lei Complementar nº. 017**, de 04 de dezembro de 1991. Estabelece os critérios para as questões ambientais e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 jul.2005.

_____. **Lei Complementar nº. 078**, de 27 de abril de 1994. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Uberlândia. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 jul.2005.

_____. **Lei Orgânica Municipal**, de 05 de julho de 1990. Estabelece os critérios para a administração do município e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 Jul.2005.

_____. **Lei nº. 4.421**, de 1986. Define a Política Ambiental do Município de Uberlândia, Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 Jul.2005.

_____. **Lei nº. 4.744**, de 05 de julho de 1988. Institui o Código Municipal de Posturas. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 jul.2005.

_____. **Lei nº. 6.904**, de 30 de dezembro de 1996. Dispõe sobre a colocação e permanência de caçamba de coleta de terra e entulho nas vias e logradouros públicos do município. Disponível em: <http://www2.uberlandia.mg.gov.br/pmu/site.do?evento=x&-lang=pt_BR&idConteudo=118&chPlc=118>. Acesso em: 15 jul.2005.

_____. **Lei 7.074**, de 05 de janeiro 1998. Cria as Centrais de Entulho no município de Uberlândia e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 Jul.2005.

_____. **Decreto nº. 7.401**, de 26 de setembro de 1997. Regulamenta a responsabilidade da coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Disponível em: <http://www2.uberlandia.mg.gov.br/pmu/site.do?evento=x&lang=pt_BR&idConteudo=11-9&chPlc=119>. Acesso em: 15 jul.2005.

_____. **Decreto nº. 9.128**, de 03 de abril de 2003. Cria o grupo de trabalho para definição do plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 jul .2005.

WASTE AGE. **A crisis is building**. v. 23, n1, p. 26-36, jan. 1992.

WORLDWATCH INSTITUTE. Estado do Mundo. Salvador: UMA Editora, 1999.

YIN, R. K. Case Study research: design and methods. Tradução de Pinto. Disponível em: <http://www.focca.com.br/textocac/Estudo_caso.htm>. Acesso em: 26 out. 2004

ZORDAN, S. E. **A Utilização do Entulho como Agregado na Confeção do Concreto**. 1997. 140f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 1997.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário para entrevista à população	163
APÊNDICE B – Questionário utilizado para entrevista aos carroceiros.....	166
APÊNDICE C – Áreas de deposição mapeadas nos bairros Tocantins e Guarani	169
APÊNDICE D – Fluxo da coleta das amostras em campo	172
APÊNDICE E – Planilha de cálculos das amostras em campo	177
APÊNDICE F – Mapa de Bota-foras em Uberlândia – ativos e desativados	180
APÊNDICE G – Relação e localização das Centrais de Entulho e Pontos Críticos.....	182
APÊNDICE H – Fichas de inventário das Centrais de Entulho e Pontos Críticos	185

APÊNDICE A

APÊNDICE A – Questionário para entrevista à população

QUESTIONÁRIO MORADOR

Data: ____/____/____

Aplicador: _____

1) IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Endereço: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Profissão: _____

Escolaridade _____

Nº. de pessoas residentes na casa: _____

Casa Própria: ____ Sim ____ Não

Tempo que reside na casa: _____

2) MORADOR – GERADOR DE ENTULHO

a) Já fez algum tipo de reforma na moradia? Quantas reformas?

b) Onde foi colocado o entulho na época da reforma?

c) Que tipo de transporte utilizou para a retirada do entulho?

d) Tem conhecimento de onde foi jogado o entulho?

e) Sabe o que é reciclagem?

f) Sabe que o entulho pode ser reciclado?

g) O que você acha que poderia fazer para contribuir para a limpeza do bairro?

3) MORADOR – CONHECIMENTO DO BAIRRO

a) Mora perto de alguma área destinada ao depósito de entulho? (Caso a resposta seja afirmativa) Já foi observada a presença de insetos ou animais peçonhentos nas redondezas da moradia?

b) Sabe onde ficam as áreas de deposição de entulho no seu bairro?

c) Tem conhecimento de existência de áreas no bairro que são de preservação ambiental e que estão servindo como depósito de entulho?

d) Você sabe que existe uma área para jogar este tipo de entulho, autorizada pela PMU?

e) Onde você acha que poderia ser a Central de Entulho do bairro?

4) MORADOR - LIMPEZA URBANA

a) Qual a periodicidade de lixo durante a semana?

b) Na falta da coleta do lixo, qual destino você dá pro lixo de sua casa?

APÊNDICE B

APÊNDICE B – Questionário utilizado para entrevista aos carroceiros

QUESTIONÁRIO – CARROCEIRO

Data: ____/____/____

Aplicador: _____

1) IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Local da Pesquisa: _____

Idade: _____

Escolaridade _____

Proprietário da carroça: ____ Sim ____ Não

Em que bairro reside: _____

2) Qual o tipo de carroto que você faz?_____
_____**3) Quantidade média de carretos/dia?**

4) Preço médio do carroto?

5) Por que a escolha deste local?_____
_____**6) Sabe que neste local não é permitido jogar entulho?**

7) Sabe dos danos causados ao meio ambiente?

8) Sabe da existência da área para jogar entulho com autorização de PMU? (Desconsiderar se o mesmo estiver no Ponto do Tocantins)

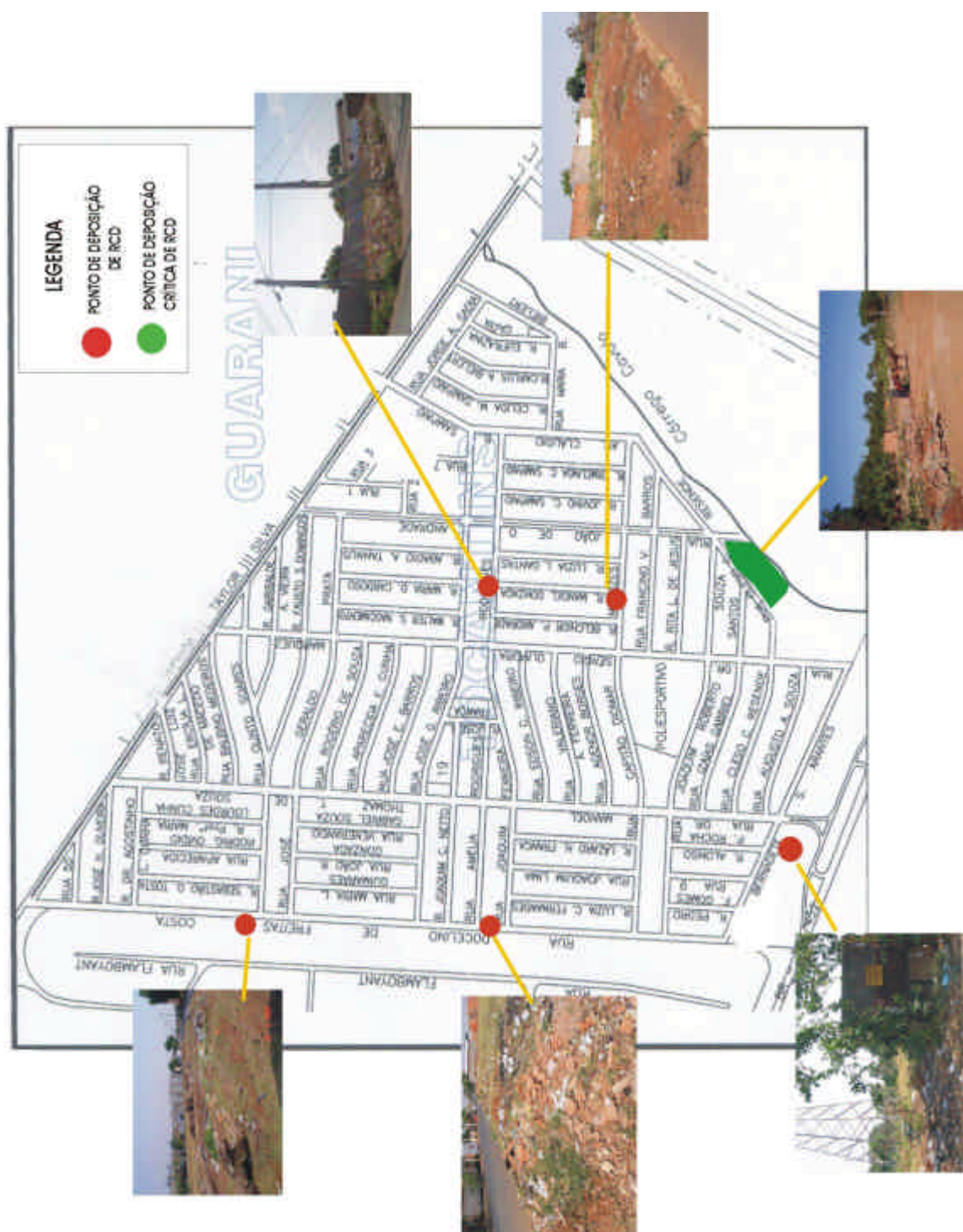
9) Qual a sua opinião sobre a criação de uma Central de Entulho no bairro? Onde você sugere que seja este local?

10) Tem alguma sugestão para melhorar o sistema de disposição do entulho?

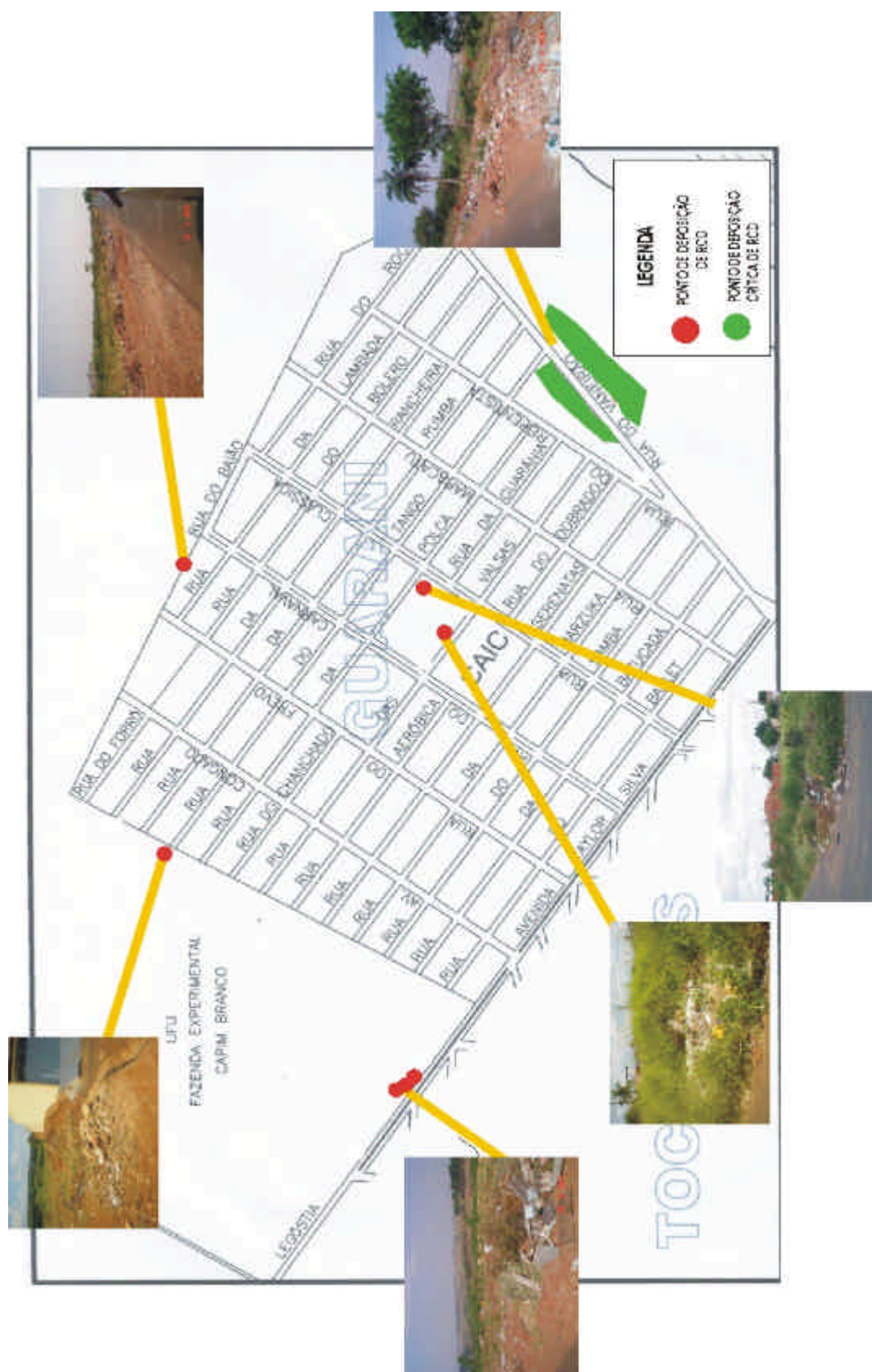
APÊNDICE C

APÊNDICE C – Áreas de deposição mapeadas nos bairros Tocantins e Guarani

Áreas de deposição mapeadas no Bairro Tocantins



Áreas de deposição mapeadas no Bairro Guarani

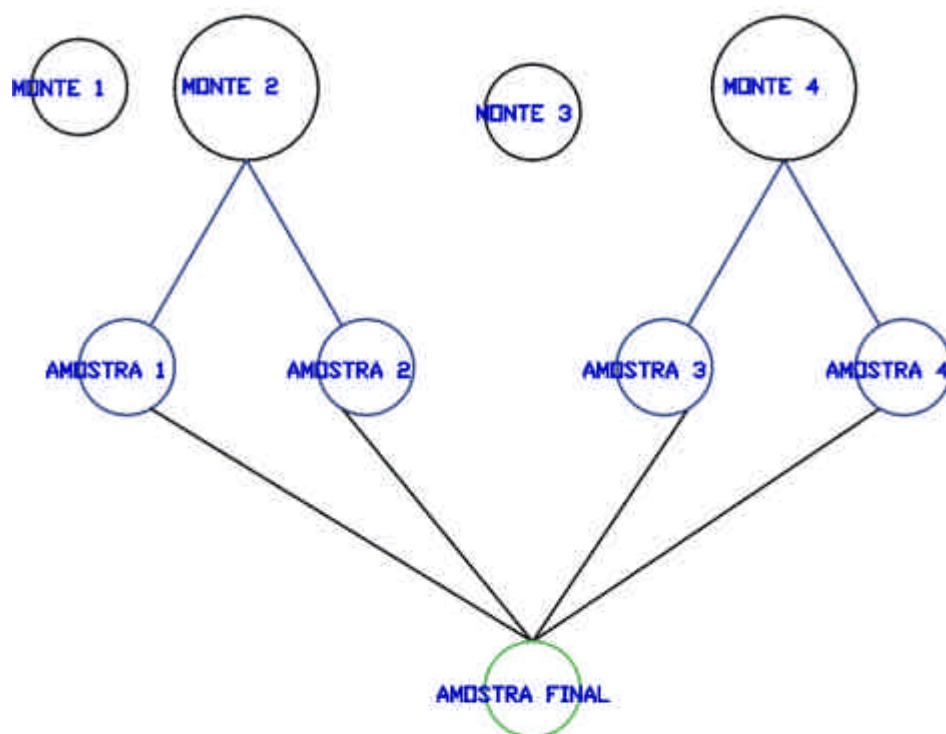


APÊNDICE D

APÊNDICE D – Fluxo da coleta das amostras em campo

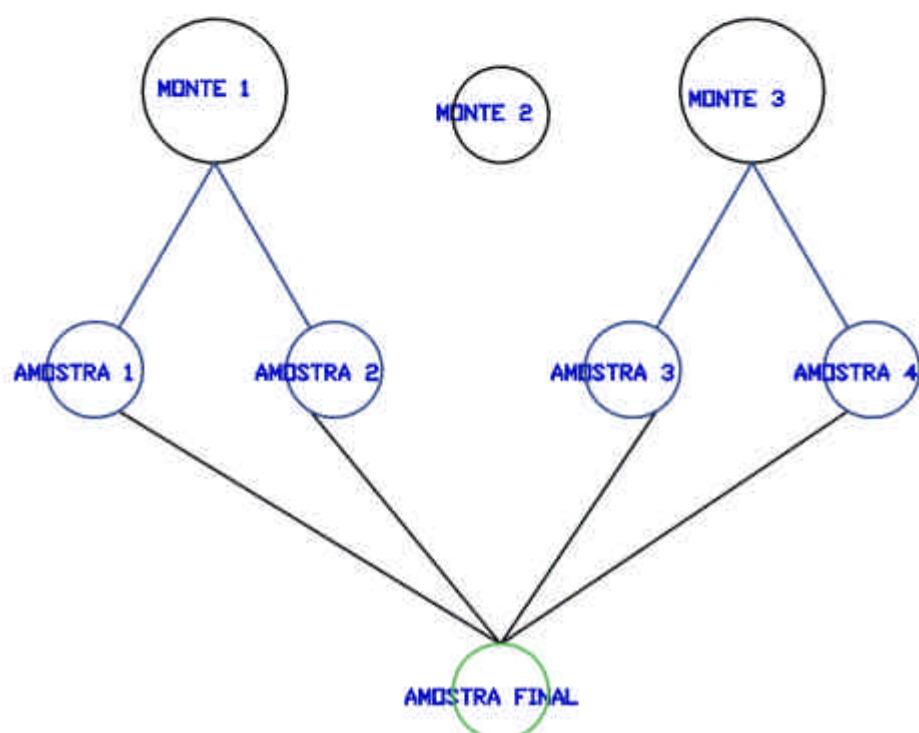
FLUXO DE COLETA DAS AMOSTRAS

1º DIA - 22/02/2005



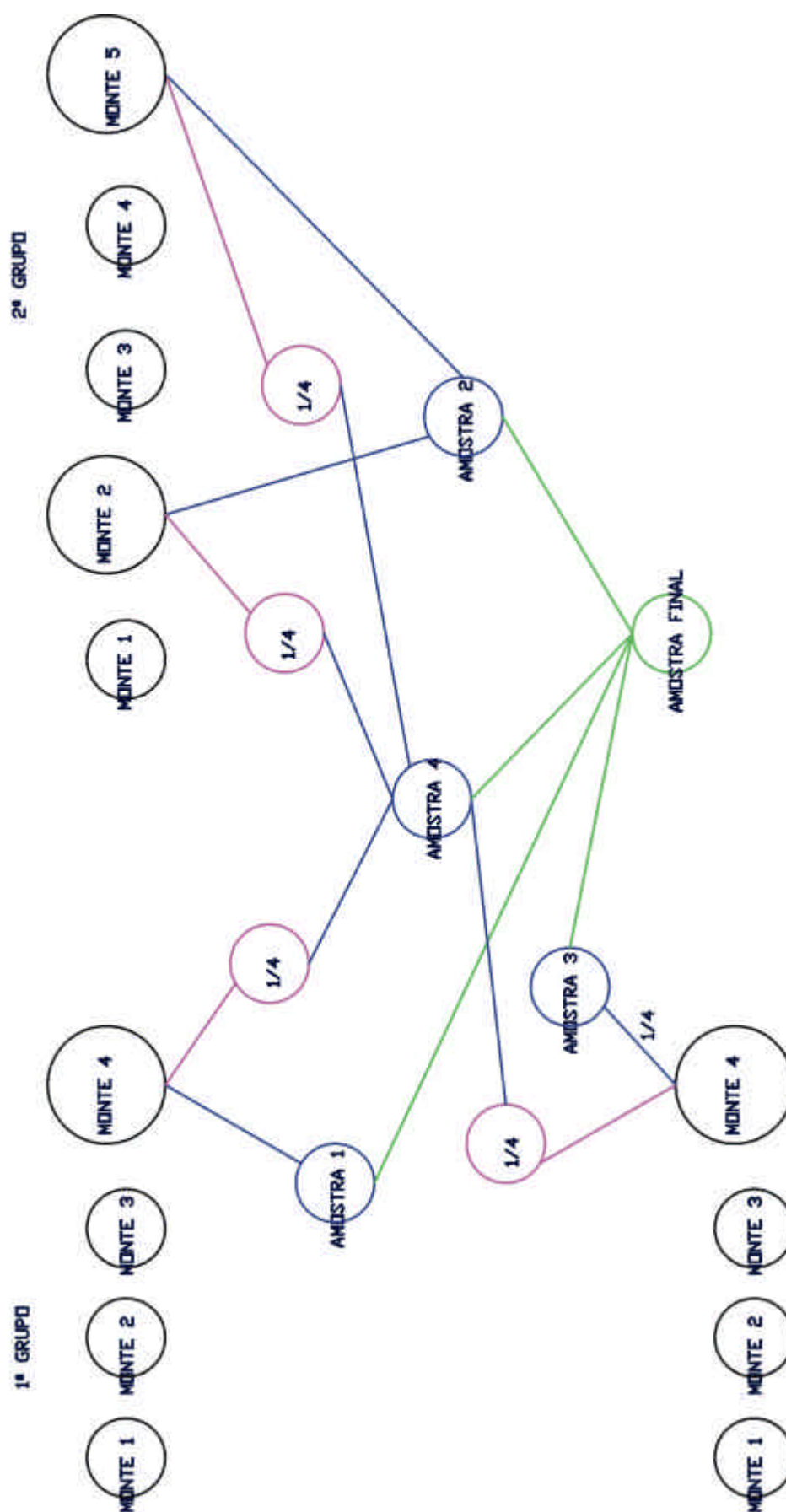
FLUXO DE COLETA DAS AMOSTRAS

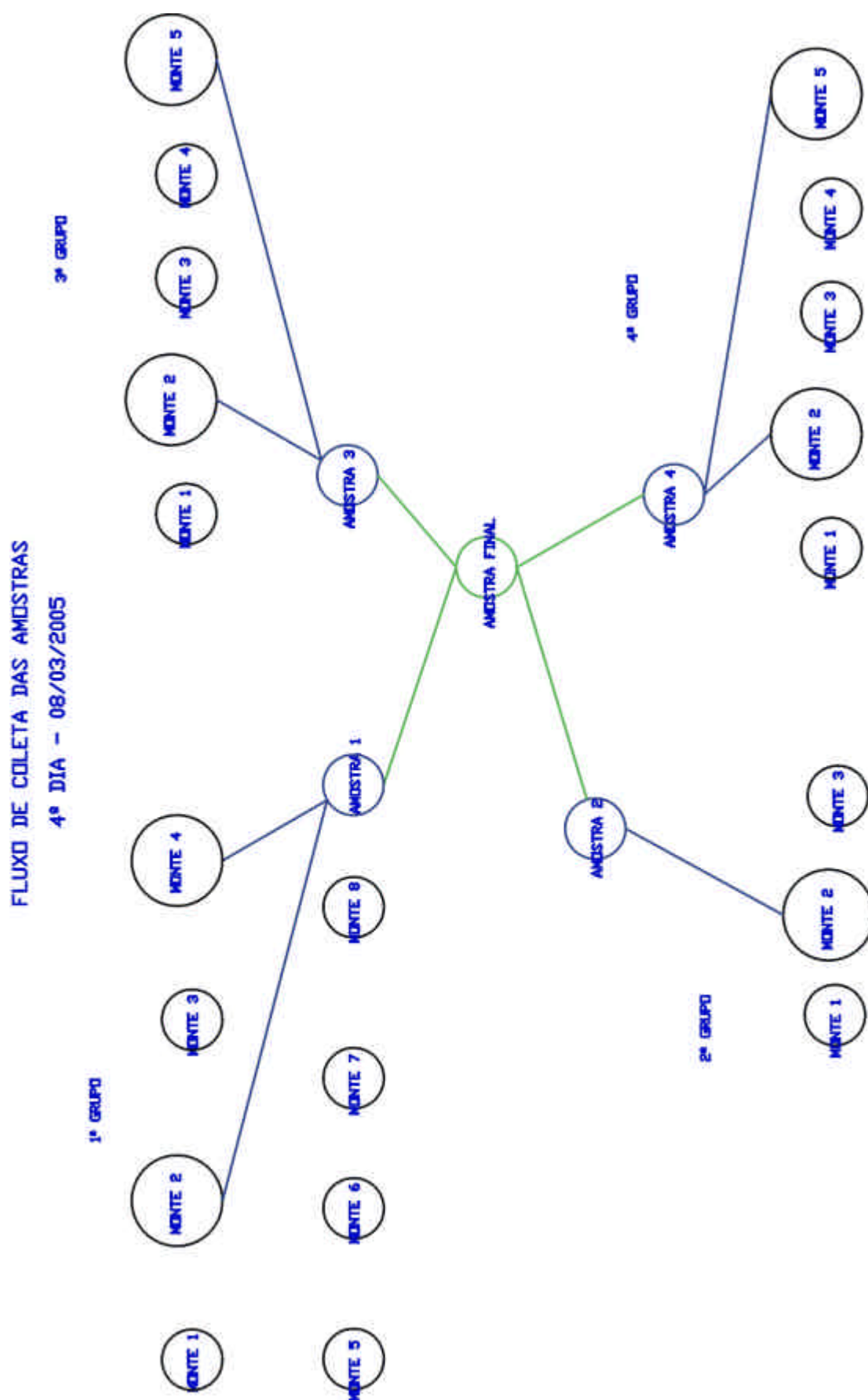
2º DIA - 23/02/2005



FLUXO DE COLETA DAS AMOSTRAS

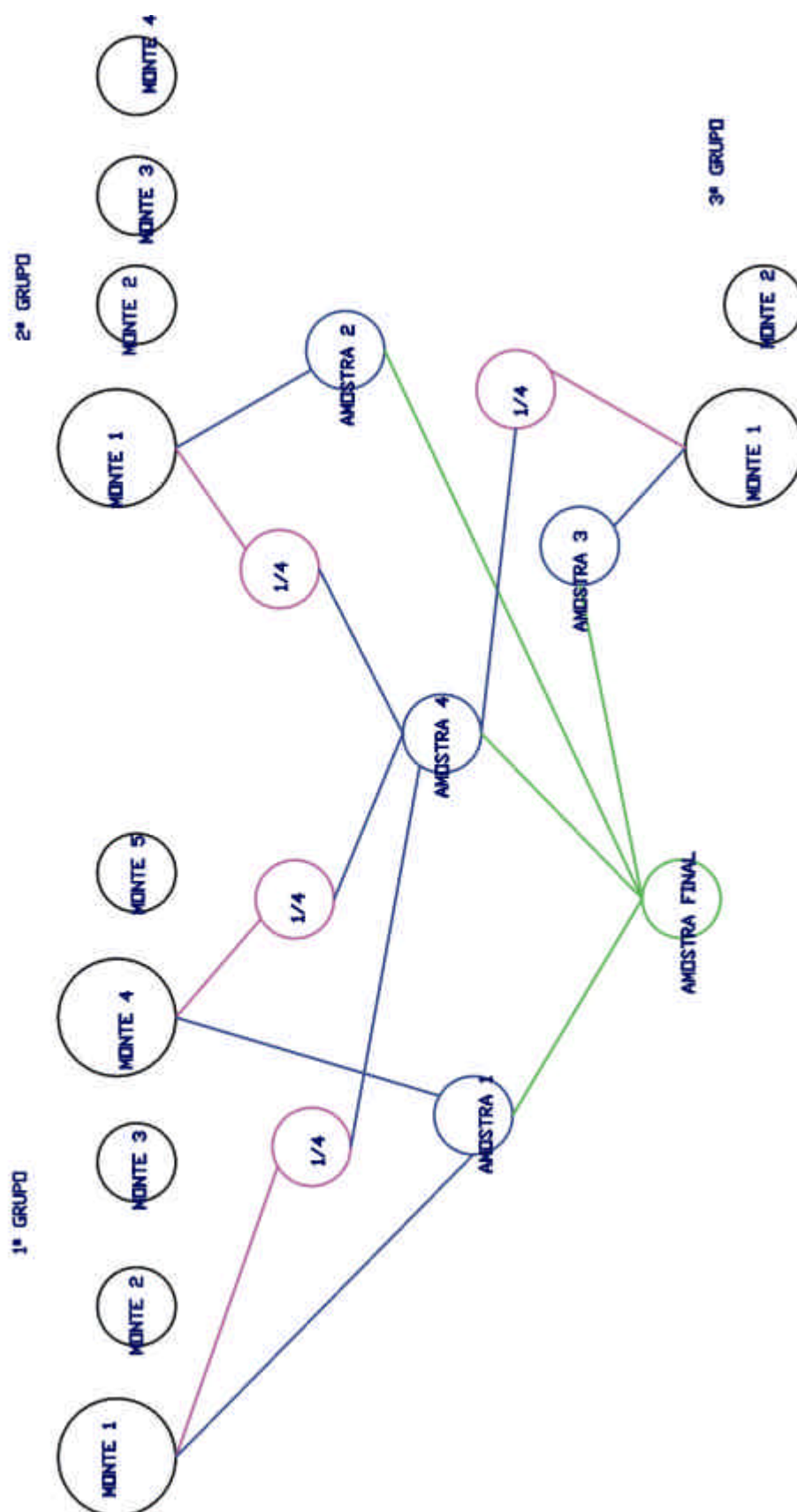
3ª DIA - 25/02/2005





FLUXO DE COLETA DAS AMOSTRAS

5º DIA - 11/03/2005



APÊNDICE E

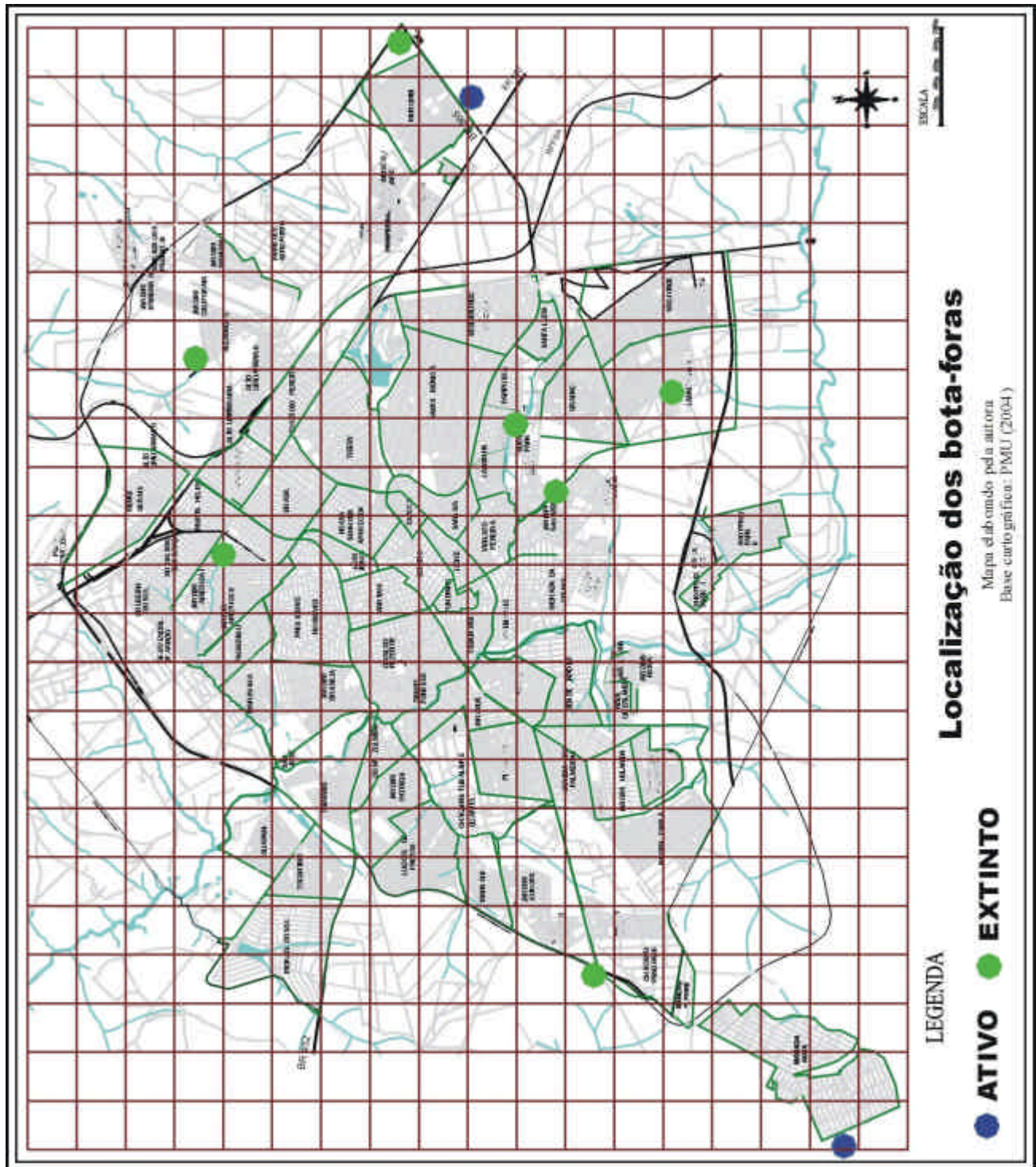
APÊNDICE E – Planilha de cálculos das amostras em campo

** Massa unitária calculada: utilizada a Massa da amostra representativa final (kg) / o Volume do recipiente usado para amostragem (117,5 litros ou dm³)

PLANILHA DE CÁLCULO PI CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DOS RCD									
NO PC TOCANTINS - PERÍODO: 22/02/2005 A 11/03/2005									
	AMOSTRA REPRESENTATIVA FINAL kg	CERÂMICA kg	ARGAMASSA INCORPORADA C/ CERÂMICA kg	CONCRETO kg	AREIA kg	CERÂMICA POLIDA kg	FIBROCIMENTO kg	OUTROS kg	
1º dia 22/FEV/05	148,0	55,4	73,6	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	
2º DIA 23/FEV/05	139,0	0,0	0,0	139,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3º DIA 25/FEV/05	142,6	37,1	31,8	40,5	24,3	2,0	1,5	5,4	
4º DIA 08/MAR/05	143,5	33,9	32,1	32,0	40,5	0,0	1,5	3,5	
5º DIA 11/MAR/05	145,7	43,7	21,1	66,6	9,6	2,3	0,0	2,4	
SOMATÓRIO DAS MASSAS DAS 5 AMOSTRAS REPRESENTATIVAS FINAIS	718,8								
SOMATÓRIO DAS MASSAS DAS FASES CONSTITUINTE DAS AMOSTRAS REPRESENTATIVAS FINAIS		170,1	158,6	278,1	93,4	4,3	3,0	11,3	
PORCENTAGEM DAS FASES CONSTITUINTES (% em massa)		23,7	22,1	38,7	13,0	0,6	0,4	1,6	

APÊNDICE F

APÊNDICE F – Mapa de Bota-foras em Uberlândia – ativos e desativados



APÊNDICE G

APÊNDICE G – Relação e localização das Centrais de Entulho e Pontos Críticos

RELAÇÃO DE CENTRAIS DE ENTULHO E PONTOS CRÍTICOS – (Segundo a DLU)				
BAIRROS		LOCALIZAÇÃO	TIPO ¹	ÁREA ²
1	CANAÃ	AV. PALESTINA ESQUINA COM ALAMEDA JARDIM HOLANDA	CE	PMU
2.	DANIEL FONSECA	AV. GERALDO MOTA BATISTA ESQUINA C/ AV. FERNANDO VILELA	PC	PART
3	GUARANI	R. DO VANEIRÃO	PC	PART
4	JARDIM AMÉRICA	AV. VINÍCIUS DE MORAIS COM R. IOLANDA RIBEIRO E VIVALDI CUNHA	CE	PMU
5	JARDIM BRASÍLIA	RUA MERCÚRIO ESQUINA COM RUA MATEUS (DIVISA DO BAIRRO NEUZA REZENDE)	CE	PART
6	JARDIM FINOTTI	AV. CÉSAR FINOTTI ESQUINA COM RUA JOAQUIM FERNANDES VELOSO	CE	PART
7	JARDIM PATRÍCIA	RUA GODEVINO ALVES DA ROCHA COM RUA EDUARDO SEGADÃES	CE	PMU
8	JOANA DARC.	RUA HARMONIA ESQUINA COM RUA PARAÍSO (INVADIDA SEM TETO)	CE	PMU
9	LARANJEIRAS	RUA IRAQUE ESQUINA COM AV. DINAMARCA	CE	PART
10	LUIZOTE	RUA GENARINO CASABONA ESQ. COM RUA LUIZ JOSÉ ALVES (NÃO FOI POSSÍVEL LOCALIZAR)	CE	PMU
11	MARTINS	AV. PAES LEME, PRÓXIMO À AV. MINERVINA CÂNDIDA (NÃO FOI POSSÍVEL LOCALIZAR)	PC	PART
12	MORUMBI	AV. JOSÉ MARIA RIBEIRO ESQUINA COM AV. FELIPE CALIXTO MILKEN	PC	PMU
13	NOSSO LAR	RUA RIO CORUMBÁ ESQ. COM RUA LUIZA APARECIDA GUERRA	CE	PMU
14	Nª. SR.ª DAS GRAÇAS.	AO FINAL DA RUA PEDRO QUIRINO DA SILVA (NÃO FOI POSSÍVEL LOCALIZAR)	CE	PART
15	PLANALTO	AV. DIMAS MACHADO ESQUINA COM RUA DO FEIRANTE	CE	PMU
16	ROOSEVELT	AV. CESÁRIO CROSARA ESQUINA COM RUA ALCIDES LEITE	CE	PART
17	SANTA MÔNICA	AO FINAL DA AV. ORTIZIO BORGES - PRÓXIMO À BR	CE	PART
18	SÃO JORGE	RUA JOSÉ GONZAGA FREITAS ESQUINA COM CHAPADA DOS GUIMARÃES	CE	PMU
19	TAIAMAN	AO FINAL DA RUA DOS VIOLÕES	CE	PMU
20	TIBERY	RUA FARID IBRAHIM CURY ESQUINA COM AV. BÉLGICA	CE	PART
21	CIDADE JARDIM	RUA DAS VIOLETAS ENTRE A RUA DAS PAPOULAS E RUA DAS PERDIZES (DESATIVADA)	CE	PMU
22	GRANADA	AV. ALÍPIO ABRAÃO C/ RUA AFONSO LOURENÇO	PC	PMU
23	MANSOUR	R. RIO NILO ESQUINA C/ R. RIO CORUMBÁ	PC	PMU
24	TOCANTINS	R. CELSO DA CUNHA REZENDE ESQ. C/ R. JOÃO O. ANDRADE	PC	
¹ - TIPO: CENTRAL DE ENTULHO (CE) - PONTO CRÍTICO (PC)				
² -ÁREA: PREFEITURA (PMU) - PARTICULAR (PART)				
Fonte: Adaptado de PMU (2005)				



APÊNDICE H

APÊNDICE H – Fichas de inventário das Centrais de Entulho e Pontos Críticos

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: JD. CANAÃ
Identificação: 01 – CENTRAL DE ENTULHO	Av. Palestina esquina c/ Alameda Jd. Holanda
Situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano, próximo à área urbanizada APP: nas proximidades Sinalização: Não Vigilância: ½ período Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Sim <u>CONDIÇÕES VISUAIS:</u> Sinais de limpeza recente Presença de alguns montes de RCD Grande volume de podas Restos resíduos espalhando-se para a rua
Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: DANIEL FONSECA
Identificação: 02 -PONTO CRÍTICO	Av.Geraldo Mota Batista, esq. c/ a Av. Fernando Vilela – B. Daniel Fonseca
Situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno em declive, dentro de urbanizada APP: próxima ao Pq. Rio Uberabinha Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não <u>CONDIÇÕES VISUAIS:</u> Presença de veículo de carga superior a 2m³ Descarga de resíduos industriais Presença de alguns montes de RCD Grande volume de podas Restos RSD e outros resíduos espalhando para a rua

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: JD AMÉRICA
Identificação: 04 – CENTRAL DE ENTULHO	Av. Vinícius de Moraes c/ R. Iolanda Ribeiro e Vivaldi Cunha
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano – próximo à área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: ½ período Guarita: Não (barraco improvisado pelo vigia) Cerca: Apenas em uma parte – cerca de arame Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Sim CONDIÇÕES VISUAIS: Sinais de limpeza recente Pouca volume de podas Restos resíduos espalhando para a rua

Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: JARDIM BRASÍLIA
Identificação: 05 -PONTO CRÍTICO	R. Mercúrio esq. c/ R. Mateus (Divisa do bairro Neuza Rezende)
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano, afastado da área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Presença de alguns montes de RCD Pequeno volume de podas Restos de resíduos espalhando pela área

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA : SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 04 / Agosto / 2005	Localização: JD FINOTTI Av. César Finotti esq. C/ R. Joaquim Fernandes Veloso
Identificação: 06 – CENTRAL DE ENTULHO	
Situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno e plano, dentro de área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: ½ período Guarita: Não (adaptou um sofá sob uma árvore) Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: ½ período Presença de catadores: sim CONDIÇÕES VISUAIS: Sinais de limpeza recente Grande volume de podas Restos de resíduos espalhando-se para a rua

Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: JD PATRÍCIA R. Godevino A. Rocha c/ R. Eduardo Segadães
Identificação: 07 – CENTRAL DE ENTULHO	
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano, afastado da área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: 1/2 período Guarita: Não Cerca: Sim (Cerca - viva) Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: ½ período Presença de catadores: sim CONDIÇÕES VISUAIS: Presença de alguns montes de RCD Restos de resíduos espalhando pela área

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 04 / Agosto / 2005	Localização: JOANA D'ARC R. Harmonia Esq. c/ R. Luiz José Alves
Identificação: 08 - PONTO CRÍTICO	
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno e plana, afastado de área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Sinais de limpeza recente Restos de resíduos espalhando pela área
Data: 04 / Agosto / 2005	Localização: LARANJEIRAS R. Iraque, esq. c/ Av. Dinamarca
Identificação: 09 – PONTO CRÍTICO	
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano, próximo à área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Presença de alguns montes de RCD e podas Restos de resíduos espalhando para a rua

DIAGNÓSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 04 / Agosto / 2005	Localização: MORUMBI
Identificação: 12 - PONTO CRÍTICO	Av. José Maria Ribeiro esq. c/ Av. Felipe Calixto Milken
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno e plano, afastado da párea urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Sinais de limpeza recente Apenas restos de resíduos espalhando-se para a rua

Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: NOSSO LAR/MANSOUR
Identificação: 13 – PONTO CRÍTICO	R. Rio Corumbá, esq. c/ R. Luiza Ap. Guerra
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno em declive, próximo à área urbanizada APP: Sim (Rio Corumbá corre logo abaixo) Sinalização: Placa da PMU Proibindo jogar lixo Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Presença de alguns montes de RCD Grande volume de podas Restos RSD e outros resíduos espalhando-se para a rua

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: PLANALTO
Identificação: 15 – CENTRAL DE ENTULHO	AV. Dimas Machado Esq. c/ R. do Feirante
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano APP: Não Sinalização: SIM Vigilância: Período integral Guarita: Sim (adaptada pelos vigias) Cerca: Sim Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: apenas orientação Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Presença de alguns montes de RCD, ordenados ao fundo o terreno Grande volume de podas Restos resíduos não estão espalhados

Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: ROOSEVELT
Identificação: 16 - CENTRAL DE ENTULHO	Av. Cesário Crosara, esq. c/ Alcides Leite
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno e plano APP: Não Sinalização: Sim (precária) Vigilância: Período integral Guarita: Não – Barraco improvisado pelo vigia Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Sim CONDIÇÕES VISUAIS: Equipe da DLU fazendo limpeza no local Presença de alguns montes de RCD Grande volume de podas Restos de resíduos espalhando para a rua

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 04 / Agosto / 2005	Localização: SANTA MÔNICA Ao final da R. Ortízio Borges, próx. à BR
Identificação: 17 – CENTRAL DE ENTULHO	
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno em declive APP: Não Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Presença de alguns montes de RCD ao longo do caminho Algum volume de podas Restos de resíduos espalhando-se para a rua

Data: 04 / Agosto / 2005	Localização: SÃO JORGE R. José Gonzaga Freitas esq. c/ Chapada dos Guimarães
Identificação: 18 – CENTRAL DE ENTULHO	
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano, afastado da área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: ½ período Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Controle de descarga: ½ período Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Sinais de limpeza recente Presença de alguns montes de RCD Somente restos de resíduos espalhados pela área. Animal morto no local – mau cheiro

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: TAIAMAN
Identificação: 19 – CENTRAL DE ENTULHO	Ao final da R. dos Violões
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano, dentro de área urbanizada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: A equipe da DLU havia acabado de realizar a limpeza

Data: 04 / Agosto / 2005	Localização: TIBERY
Identificação: 20- CENTRAL DE ENTULHO	R. Farid Ibrahim Cury, esq. c/ Av. Bélgica
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno em meio declive, próximo curso d'água, dentro da área urbanizada APP: SIM Sinalização: Não Vigilância: ½ período Guarita: Proteção do sol, adaptado pelo vigia Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: ½ período Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Sinais de limpeza recente Presença de alguns montes de RCD e de podas Restos de outros resíduos espalhando-se pela área

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: CIDADE JARDIM
Identificação: 21- CENTRAL DE ENTULHO	R. das Violetas entre a R. das Papoulas e a R. das Perdizes
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	FOI DESATIVADA

Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: GRANADA
Identificação: 22 - PONTO CRÍTICO	Av. Alípio Abraão c/ R. Afonso Lourenço
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno plano, junto a uma via de tráfego não pavimentada APP: Não Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Sinais de limpeza recente Presença de alguns montes de RCD e outros resíduos espalhando pela rua

DIAGNOSTICO DA DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM BAIRROS PERIFÉRICOS DE UBERLÂNDIA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL	
Análise da situação atual das Centrais de Entulho no Município de Uberlândia	
Data: 03 / Agosto / 2005	Localização: MANSOUR
Identificação: 23 – PONTO CRÍTICO	R. Rio Nilo, esq. c/ Rio Corumbá
Diagnóstico da situação encontrada:	
 Foto da autora	Implantação: Terreno em declive, às margens de um curso d'água APP: SIM Sinalização: Não Vigilância: Não Guarita: Não Cerca: Não Instalação hidro-sanitária: Não Controle de descarga: Não Presença de catadores: Não CONDIÇÕES VISUAIS: Presença de alguns montes de RCD e restos de outros resíduos espalhando para a rua

NOTA: O Controle de descarga nesta análise refere-se ao controle da disposição adequada dos carregamentos de resíduos no interior da CE, a fim de otimizar uso do espaço desta. Quanto ao controle das quantidades, este não é feito.

ANEXOS

ANEXO A – Texto da Lei nº. 7074/98 que cria as Centrais de Entulho em Uberlândia	197
ANEXO B – Tipos de equipamentos para reciclagem de RCD	200

ANEXO A

ANEXO A – Texto da Lei nº. 7074/98 que cria as Centrais de Entulho em Uberlândia

LEI Nº. 7074 DE 05 DE JANEIRO DE 1998**CRIA AS CENTRAIS DE ENTULHO NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**

O povo do município de Uberlândia, por seus representantes, aprovou e eu, em seu nome, sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Ficam criadas as Centrais de Entulho no Município de Uberlândia.

Art. 2º - Definem-se como Centrais de Entulho áreas públicas ou particulares, destinadas pelo município de Uberlândia, para o depósito provisório de entulhos residenciais, comerciais e industriais.

Parágrafo Único – O município poderá contratar a cessão de áreas particulares para a instalação de Central de Entulho, com ou sem remuneração, ou autorizar o seu proprietário a explorar a atividade de Central de Entulho, na forma definida em Regulamento.

Art. 3º - caracterizam-se como entulhos as sobras e resíduos de construções, constituídos de materiais de alvenaria e concreto, bem como, de construções, pisos, madeiras e ferragens.

Art. 4º - As Centrais de Entulho serão situadas em áreas estratégicas definidas pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente e serão devidamente cercadas, inclusive com cercas vivas, com portões de acesso e mantidas sob vigilância.

Art. 5º - Nas Centrais de Entulho só poderá ser depositado o equivalente a dois metros cúbicos (2m³) de material por usuário.

Parágrafo Único – Os entulhos em quantidades superiores a acima mencionada deverão ser destinados ao depósito final de entulhos, em área indicada pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

Art. 6º - O material depositado nas Centrais de Entulho deverá ser posteriormente, transportado para o depósito final.

Art. 7º - As empresas responsáveis pelo recolhimento e transporte de entulhos em caçambas deverão destiná-los somente ao depósito final.

Art. 8º - A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos deverá efetuar programa educativo de conscientização da população sobre a limpeza pública e fará ampla divulgação das Centrais de Entulho.

Art. 9º - O município poderá criar incentivos fiscais para os proprietários que oferecerem terrenos para a execução das Centrais de Entulho.

Art. 10º - Fica vedado colocar entulhos em áreas consideradas de preservação permanente.

Art. 11º - A violação do disposto nesta Lei sujeitará o infrator às seguintes sanções:

I. - Multa de 30 a 300 UFIR's podendo ser cobrada em dobro em caso de reincidência;

II. – Apreensão do veículo, animal ou caçamba;

III. – Cassação da licença para o exercício da atividade.

Parágrafo Único – O município ficará obrigado a desocupar o terreno no prazo de 30 dias após a notificação.

Art. 12º - Esta Lei será regulamentada no prazo de 60 (sessenta) dias, contados de sua publicação.

Art. 13º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Uberlândia, 05 de janeiro de 1998.

Virgílio Galassi

Prefeito

ANEXO B

ANEXO B – Tipos de equipamentos para reciclagem de RCD

Equipamentos de britagem	Funcionamento	Vantagens	Desvantagens
Britadores de impacto	Os resíduos são britados pelo choque contra martelos maciços e placas de impactos.	Processa peças de concreto e de madeira; Ótima redução das peças, gerando bom percentual de finos; Geração de grãos mais íntegros; Baixa emissão de ruídos.	Alto custo de manutenção, com substituição periódica dos martelos e das placas de impactos.
Britadores de mandíbula	Os resíduos são esmagados.	Menor custo de manutenção. Empregados como britadores primários, pois geram alto percentual de grãos.	Geração de grãos lamelares, que geralmente apresentam baixa qualidade; Dificuldades na britagem de peças em concreto armado e de peças robustas de madeira; Alta emissão de ruídos.
Moinhos de martelo	Os resíduos são britados pelo choque contra martelos maciços e placas de impactos.	Alta geração de finos.	Empregados como britadores secunda-rios, acompanhados de britadores de mandíbulas.

Fonte: LIMA (1999)

Características gerais das instalações de reciclagem brasileiras, de acordo com Pinto (1999).

Município	Início atividade	Tipo de britador	Capacidade (TPH) (1)	Situação atual (Ano base: 1999)
São Paulo / SP	1991	Impacto	100	Opera intermitentemente com produção máxima diária de 180t.
Belo Horizonte / MG Estoril	1995	Impacto	25	Opera continuamente, com produção média diária de 119t..
Belo Horizonte / MG Pampulha	1996	Impacto	40	Opera continuamente, com produção média diária de 87t.
Ribeirão Preto / SP	1996	Impacto	40	Opera continuamente, com produção média diária de 95t.
S. José Campos / SP	1996	Impacto	40	desativada
Piracicaba / SP	1997	Mandíbulas	15	Opera continuamente.
Londrina / PR	1994	Mandíbulas	15	Opera intermitentemente.

Nota:

(1) Toneladas por hora – unidade de medida da produção em britagem.