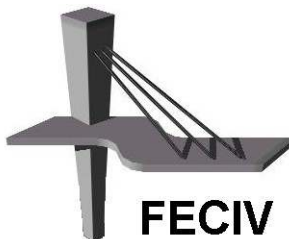


DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM
ARAGUARI-MG: DO DIAGNÓSTICO À PROPOSTA
DE UM MODELO GERENCIAL PROATIVO**

ROGÉRIO BORGES MARQUES

UBERLÂNDIA, 06 DE NOVEMBRO DE 2007.



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



Rogério Borges Marques

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM ARAGUARI-MG: DO DIAGNÓSTICO À PROPOSTA DE UM MODELO GERENCIAL PROATIVO

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. PhD. Manfred Fehr

UBERLÂNDIA, 06 de NOVEMBRO de 2007.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- M357r Marques, Rogério Borges, 1981-
 Resíduos da construção civil em Araguari-MG : do diagnóstico à proposta de um modelo gerencial proativo / Rogério Borges Marques. - 2007.
 158 f. : il.
- Orientador: Manfred Fehr.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.
 Inclui bibliografia.
1. Resíduos industriais - Teses. I. Fehr, Manfred. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU: 628.54



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



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ATA Nº: 038/2007

CANDIDATO: Rogério Borges Marques

ORIENTADOR: Prof. Dr. Manfred Fehr

TÍTULO: "Resíduos da construção civil em Araguari-MG: do diagnóstico à proposta de um modelo proativo"

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Engenharia Urbana

LINHA DE PESQUISA: Planejamento e Infra-estrutura Urbana

DATA DA DEFESA: 06 de novembro de 2007

LOCAL: Sala de Apoio da FECIV

HORÁRIO DE INÍCIO E TÉRMINO DA DEFESA: 9:00 - 10:45 h.

Após avaliação do documento escrito, da exposição oral e das respostas às arguições, os membros da Banca Examinadora decidem que o candidato foi:

(☒) APROVADO

() REPROVADO

OBS: Realizar as correções sugeridas pela banca.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que está assinada pelos membros da Banca:

Manfred Fehr
Professor Orientador: Prof. Dr. Manfred Fehr – FECIV/UFU

Marcelo Bacci da Silva
Membro externo: Prof. Dr. Marcelo Bacci da Silva – FAZU/Uberaba-MG

Maria Elisa
Membro: Prof.^a Dr.^a Maria Elisa Borges Rezende – FECIV/UFU

Uberlândia, 06 de novembro de 2007.

*Aos meus pais, meu irmão e todos os
colegas, amigos e colaboradores
que contribuíram para a elaboração
deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, pelo dom da vida e por me conceder a sabedoria e a inteligência necessária à realização desse trabalho.

Aos meus pais que em todos os momentos estiveram ao meu lado, apoiando e incentivando e mesmo nas maiores dificuldades não mediram esforços para tornar possível a concretização da pesquisa.

Ao meu irmão Renato, companheiro de todas as horas e grande colaborador nos trabalhos de campo.

Às amigas Marilly Fernandes, Helaine Naves e Nádia Santos pelo incentivo e apoio na realização das amostragens e levantamentos necessários à pesquisa.

Aos demais colegas da Pós-Graduação e da Faculdade de Engenharia Civil, especialmente Anamaria Moya, Camila Palhares e Simone Izumi pelo otimismo e incentivo em todos os momentos.

Ao meu orientador, Professor Manfred Fehr, pela paciência, pelas idéias e pelo grande envolvimento com a pesquisa.

Aos funcionários da Faculdade de Engenharia Civil, secretárias, técnicos e professores pela colaboração direta ou indireta à realização desse trabalho. O agradecimento à querida Sueli, pela simpatia e boa vontade em nos receber e atender em nossas dúvidas e dificuldades.

Aos funcionários das Secretarias de Planejamento, Serviços Urbanos, Meio Ambiente e Obras da Prefeitura Municipal de Araguari pelas informações prestadas e pela colaboração com dados e materiais. O agradecimento especial ao Marquinho pelos levantamentos realizados.

À Universidade Federal de Uberlândia e à Faculdade de Engenharia Civil por fornecerem a estrutura necessária à realização dessa pesquisa.

MARQUES, R. B. Resíduos da construção civil em Araguari-MG: do diagnóstico à proposta de um modelo gerencial proativo. Dissertação de mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2007. 158 p.

RESUMO

Levantamentos recentes realizados em diversas cidades brasileiras mostram que os RCD – Resíduos da Construção e Demolição representam, em alguns casos, mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos. Os municípios têm encontrado dificuldades para gerenciar de forma eficaz as grandes quantidades de RCD e solucionar o problema das deposições irregulares que comprometem a qualidade de vida da população e ocasionam sérios problemas sócio-ambientais e sanitários. Este trabalho fez um diagnóstico da situação dos RCD no Município de Araguari, com o objetivo de fornecer subsídios ao Poder Público Municipal para a elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, conforme previsto na Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente. As pesquisas bibliográfica e documental permitiram uma contextualização do tema em questão. Os levantamentos envolveram entrevistas com aplicação de questionários e entrevistas informais e o trabalho de campo envolveu visitas exploratórias, observações diretas, registros fotográficos e mapeamento das áreas de deposição de RCD. Os dados obtidos foram então organizados em tabelas, gráficos e mapas. A estimativa do volume de RCD gerado no município foi feita com base no registro do número de deposições feitas pelos agentes transportadores no bota-fora do Município, aproximadamente 4314 m³/mês. A caracterização visual e qualitativa possibilitou a avaliação do potencial de reaproveitamento e reciclagem e serviu como subsídio para a proposição do modelo gerencial que busca contribuir para o equacionamento da questão dos RCD no Município.

Palavras-chave: RCD – resíduos sólidos – resíduos da construção civil – impacto ambiental – entulho.

MARQUES, R. B. Araguari's civil construction residues: from the diagnosis to the proposal of a proactive management model. Master's Thesis, School of Civil Engineering, Federal University of Uberlandia, 2007. 158 p.

ABSTRACT

Recent surveys carried out in several Brazilian cities show that Construction and Demolition Waste – RCD represent, in some cases, more than 50% of the mass of the urban solid residues. The municipal administrations have been having difficulties to manage in an effective way the great amounts of RCD and to solve the problem of the irregular deposit that harm the population's quality of life and cause serious social, environmental and sanitary problems. This work made a diagnosis of RCD situation in Araguari, with the objective of supplying subsidies to the Municipal Public Administration for the elaboration of the Integrated Plan of Civil Construction Residues Management, as foreseen in the Resolution no. 307 of the National Environment Council. The bibliographical and documental researches provided the current situation of the theme. The surveys involved interviews with application of questionnaires and informal interviews and the field work involved exploratory visits, direct observations, photographic registrations and the mapping of the deposit areas of RCD. The obtained data were then organized in tables, graphs and maps. The estimate of the RCD volume generated in the city was done based on the registration of the number of deposit made by the transport agents in the local landfill, about 4314 m³/monthly. The visual and qualitative characterization made it possible to evaluate the reuse and recycling potential and served as a subsidy for the proposition of a management model that aims to contribute to solving the RCD problem in the city.

Key words: RCD – solid residues – civil construction residues – environmental impact – waste.

LISTAS

1.1 LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Origem do RCD em algumas cidades do Brasil (% da massa total)	11
Figura 2.2 – Componentes dos RSU, em massa (média de 11 municípios)	13
Figura 2.3 – Porcentagem média dos constituintes do RCD de Ribeirão Preto-SP.....	19
Figura 2.4 – Porcentagem dos RCD em canteiros de obras de Londrina-PR	19
Figura 2.5 – Porcentagem dos RCD oriundos de obras de demolições de Londrina-PR	19
Figura 2.6 – Triagem manual dos resíduos	32
Figura 2.7 – Quebra dos blocos maiores	32
Figura 2.8 – Leira de resíduos classe A	32
Figura 2.9 – Transporte por pá-carregadeira	32
Figura 2.10 – Britador	33
Figura 2.11 – Transportador de correia	33
Figura 4.1 – Localização geográfica da cidade de Araguari	40
Figura 4.2 – Localização das URPV e da Central de Tratamento	43
Figura 4.3 – Localização das Centrais de Entulho	44
Figura 4.4 – Planta da URPV padrão	45
Figura 4.5 – Imagem de satélite – Central de Entulho do Bairro Independência	46
Figura 4.6 – Central de Entulho – B. Independência	47
Figura 4.7 – Sinalização na entrada da Central de Entulho do Bairro Independência	47
Figura 4.8 – Cobertura improvisada pelo responsável pela vigilância	47
Figura 4.9 – Presença de resíduos sólidos domiciliares entre os RCD	48
Figura 4.10 – Imagem de satélite – Central de Entulho do Bairro de Fátima	48
Figura 4.11 – Deposições na Rua Miguel Canut	49
Figura 4.12 – Resíduos misturados e presença de catadores na Central de Entulhos do B. de Fátima	49
Figura 4.13 – Presença de resíduo sólido domiciliar	50
Figura 4.14 – Imagem de satélite – Central de Entulho do Bairro Maria Eugênia	50
Figura 4.15 – Diversidade de resíduos depositados	51
Figura 4.16 – Queima de material dentro da central	51

Figura 4.17 – Pontos de deposição irregular	52
Figura 4.18 – Deposições em propriedade particular no Bairro Paraíso	53
Figura 4.19 – Deposições em APP	53
Figura 4.20 – Deposições em vias de loteamentos ainda não ocupados	54
Figura 4.21 – Deposição na faixa de domínio da rodovia BR 050	54
Figura 4.22 – Imagem de satélite – Buraco do Jorge	55
Figura 4.23 – Sinalização e guarita no bota-fora	56
Figura 4.24 – Trator de esteiras	56
Figura 4.25 – Resíduos sólidos domiciliares	57
Figura 4.26 – Resíduos volumosos	57
Figura 4.27 – Presença de borracha e plástico	57
Figura 4.28 – Presença de resíduos variados	57
Figura 4.29 – Curvas de nível	58
Figura 4.30 – Curvas de nível	58
Figura 4.31 – Caminhão com caçamba basculante	58
Figura 4.32 – Caminhão com caçamba estacionária e poliguindaste	58
Figura 4.33 – Nascente no “Buraco do Jorge”	59
Figura 4.34 – Pequenos cursos d’água	59
Figura 4.35 – Materiais separados por catador	60
Figura 4.36 – Materiais reaproveitáveis	60
Figura 4.37 – Grande quantidade de embalagens de produtos na Caçamba 1	62
Figura 4.38 – Resíduos de obra de demolição presentes na Caçamba 1.....	62
Figura 4.39 – Resíduos da Caçamba 2	62
Figura 4.40 – Presença de blocos inteiros	62
Figura 4.41 – Resíduos da Caçamba 3	63
Figura 4.42 – Diversas fases constituintes	63
Figura 4.43 – Lata, pá e peneira utilizada	64
Figura 4.44 – Balança	64
Figura 4.45 – Amostra – topo	64
Figura 4.46 – Amostra – meio	64
Figura 4.47 – Amostra – base	64
Figura 4.48 – Pesagem das amostras	64
Figura 4.49 – Amostras reunidas sobre plástico	64

Figura 4.50 – Separação das fases constituintes	65
Figura 4.51 – Fases encontradas na Caçamba 1	65
Figura 4.52 – Porcentagem em massa das fases da Caçamba 1	67
Figura 4.53 – Porcentagem em massa das fases da Caçamba 2	67
Figura 4.54 – Porcentagem em massa das fases da Caçamba 3	68
Figura 4.55 – Porcentagem em massa das fases constituintes da amostra total	69
Figura 4.56 – Caminhão com poliguindaste	70
Figura 4.57 – Número de caçambas das empresas operantes em Araguari	70
Figura 4.58 – Viagens realizadas pela empresa “A” entre novembro/2006 e fevereiro/2007	71
Figura 4.59 – Viagens realizadas pela empresa “B” entre novembro/2006 e fevereiro/2007	71
Figura 4.60 – Viagens realizadas pela empresa “C” entre novembro/2006 e fevereiro/2007	72
Figura 4.61 – Caminhões com caçamba basculante	72
Figura 4.62 – Viagens realizadas por caminhões toco entre novembro/2006 e fevereiro/2007	73
Figura 4.63 – Viagens realizadas por caminhões trucados entre novembro/2006 e fevereiro/2007	73
Figura 4.64 – Cálculo do volume médio de RCD depositado no “Buraco do Jorge” em m ³	75
Figura 5.1 - Esboço da proposta de Modelo Gerencial para os RCD de Araguari	82
Figura 5.2 - Esboço da URPV proposta no modelo gerencial	84

1.2 LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Estimativa de RCD gerado em diferentes países	12
Tabela 2.2 – Participação dos RCD nos RSU e taxa de geração em várias cidades	12
Tabela 2.3 – Estimativa da geração de RCD em alguns municípios brasileiros	14
Tabela 2.4 – Classificação dos RCD segundo a Resolução nº 307 do CONAMA	15
Tabela 2.5 – Composição percentual do RCD em diversas regiões e países	18
Tabela 2.6 – Componentes do entulho em relação ao tipo de obra em que foi gerado	18
Tabela 2.7 – Bota-foras identificados em alguns municípios	22
Tabela 2.8 – Evolução populacional da cidade de Araguari 1970-2006	42
Tabela 4.1 – Amostragem da Caçamba 1	65
Tabela 4.2 – Amostragem da Caçamba 2	65
Tabela 4.3 – Amostragem da Caçamba 3	65
Tabela 4.4 – Caracterização qualitativa da Caçamba 1	66
Tabela 4.5 – Caracterização qualitativa da Caçamba 2	66
Tabela 4.6 – Caracterização qualitativa da Caçamba 3	67
Tabela 4.7 – Massas totais dos componentes das amostras	68
Tabela 4.8 – Volume total de RCD depositado no mês de novembro/2006	74
Tabela 4.9 – Volume total de RCD depositado no mês de dezembro/2006	74
Tabela 4.10 – Volume total de RCD depositado no mês de janeiro/2007	74
Tabela 4.11 – Volume total de RCD depositado no mês de fevereiro/2007	75
Tabela 4.12 – Geração de RCD em diversos municípios	76
Tabela 4.13 – Estimativa da geração de RCD por novas edificações formais em alguns municípios	76
Tabela 4.14 – Cálculo da geração de RCD em Araguari pelo parâmetro das áreas licenciadas	77
Tabela 5 - Balanço econômico da operação do modelo gerencial	85

1.3 LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Composição básica dos RCD	17
Quadro 2 – Classificação da composição dos RCD	17
Quadro 3 – Aspectos estruturais relacionados ao descarte inadequado dos RCD	20
Quadro 4 – Riscos sanitários e ambientais decorrentes do uso de caçambas metálicas estacionárias	21
Quadro 5 – Objetivos da gestão diferenciada	26
Quadro 6 – Classificação dos Resíduos conforme a SLU-PBH	31
Quadro 7 - Destinação das URPVs	33
Quadro 8 – Metodologia de caracterização qualitativa dos RCD	61

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	4
1.2 JUSTIFICATIVA	4
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	6
CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	7
2.2 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)	9
2.2.1 DEFINIÇÃO	9
2.2.2 ORIGEM	10
2.2.3 GERAÇÃO	11
2.2.4 CLASSIFICAÇÃO	14
2.2.5 COMPOSIÇÃO	16
2.2.6 COLETA E TRANSPORTE	20
2.2.7 DISPOSIÇÃO FINAL	22
2.2.7.1 DISPOSIÇÃO FINAL DOS GRANDES VOLUMES	22
2.2.7.2 DEPOSIÇÕES IRREGULARES	23
2.2.8 IMPACTOS GERADOS PELOS RCD	24
2.2.8.1 GESTÃO CORRETIVA	25
2.2.8.2 GESTÃO DIFERENCIADA	26
2.2.9 RECICLAGEM	27
2.3 ESTUDO DE CASO: RCD NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	29
2.3.1 PROGRAMA DE CORREÇÃO DAS DEPOSIÇÕES CLANDESTINAS E RECICLAGEM DE ENTULHO	29
2.3.2 USINAS DE RECICLAGEM DE ENTULHO	30
2.3.3 UNIDADES DE RECEBIMENTO DE PEQUENOS VOLUMES – URPV	33
2.4 LEGISLAÇÃO	34
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	38

CAPÍTULO 4 – DIAGNÓSTICO 40

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	40
4.1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS	40
4.1.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS	41
4.2 CENTRAIS DE ENTULHO DE ARAGUARI	43
4.2.1 CENTRAL DE ENTULHO DO BAIRRO INDEPENDÊNCIA	46
4.2.2 CENTRAL DE ENTULHO DO BAIRRO DE FÁTIMA	48
4.2.3 CENTRAL DE ENTULHO DO BAIRRO MARIA EUGÊNIA	50
4.3 DEPOSIÇÕES IRREGULARES DE RCD EM ARAGUARI	51
4.4 BOTA-FORA FORMAL – “BURACO DO JORGE”	55
4.5 IMPACTOS AMBIENTAIS	59
4.6 PRESENÇA DE CATADORES NAS CENTRAIS DE ENTULHO E NO “BURACO DO JORGE”	60
4.7 CARACTERIZAÇÃO DOS RCD DO “BURACO DO JORGE”	61
4.7.1 CARACTERIZAÇÃO VISUAL	61
4.7.2 CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA	63
4.7.2.1 CÁLCULO DA MASSA UNITÁRIA	65
4.7.2.2 RESULTADO DA CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA	66
4.8 ESTIMATIVA DO VOLUME E MASSA DOS RCD DEPOSITADOS NO “BURACO DO JORGE”	69
4.8.1 AGENTES TRANSPORTADORES	69
4.8.2 ESTIMATIVA DO VOLUME DE RCD DEPOSITADO POR MÊS	73
4.8.3 ESTIMATIVA DA MASSA DE RCD DEPOSITADO POR MÊS	75
4.9 CÁLCULO DA GERAÇÃO DE RCD PELO PARÂMETRO DAS ÁREAS LICENCIADAS	76

CAPÍTULO 5 – PROPOSIÇÃO DO MODELO GERENCIAL 78

5.1 APRECIÇÃO DA PROPOSTA DO CONAMA PARA O ÂMBITO MUNICIPAL	78
5.1.1 GESTÃO DOS PEQUENOS VOLUMES	79
5.1.2 GESTÃO DOS GRANDES VOLUMES	80
5.2 MODELO GERENCIAL	81

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
6.1 RESULTADOS	86
6.2 DISCUSSÃO	87
6.3 CONCLUSÃO	88
 REFERÊNCIAS	 90
 APÊNDICES	 94
 ANEXOS	 119

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A busca por um desenvolvimento sustentável e ambientalmente adequado é uma prática que deve nortear a ação dos gestores públicos na tentativa de conter o avanço dos efeitos negativos da degradação do meio ambiente em todo o mundo.

Esta degradação é uma consequência direta da exploração intensa dos recursos naturais e do descarte inadequado dos rejeitos pelo sistema produtivo industrial e afeta principalmente os centros urbanos, que são detentores da maior parcela da população e das atividades de produção e consumo.

O progresso industrial experimentado pelos chamados países desenvolvidos desde o início do século XX provocou, juntamente com o aumento da produção, a exploração desmesurada dos recursos naturais e a degradação ambiental. Após a Segunda Guerra Mundial, os problemas até então restritos ao nível local assumiram proporções universais. As taxas de utilização dos recursos naturais e os níveis de consumo energético, que acompanhavam o crescimento demográfico, passaram a crescer de forma exponencial. (RIBEIRO e VARGAS, 2001, p. 23).

O desenvolvimento sustentável dos aglomerados urbanos no Brasil adquiriu maior ênfase com a sanção da Lei Federal nº 10.257 (2001), conhecida como Estatuto das Cidades. Este instrumento busca a proteção e preservação do meio ambiente natural e construído e prevê uma justa distribuição dos benefícios e dos ônus decorrentes da urbanização. Visando alcançar este objetivo, esta legislação exige ainda que os municípios brasileiros adotem Planos Diretores como orientadores da política urbana local.

Os Planos Diretores, concebidos com ampla participação popular, objetivam reduzir as desigualdades, prevenir a degradação ambiental, melhorar a qualidade de vida e buscar o pleno desenvolvimento sustentável das potencialidades de cada município.

Entre as várias políticas setoriais abordadas nos Planos Diretores como forma de minimização dos impactos ambientais no meio urbano, está a questão dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, que são gerados em grandes quantidades e ocasionam sérios danos ao meio ambiente. Uma parcela significativa destes resíduos é representada pelos

Resíduos da Construção e Demolição, os RCD, que são oriundos das atividades de construção civil.

De acordo com Marques Neto (2005) a indústria da construção civil é grande causadora de degradação ambiental, uma vez que contribui para o esgotamento de recursos naturais, consumo de energia, poluição do ar, do solo e da água, sendo responsável também pela produção de grandes quantidades de resíduos que, em sua maioria, recebem uma destinação final inadequada.

Levantamentos recentes realizados em diversas cidades brasileiras mostram que os RCD chegam, em alguns casos, a representar mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos. Uma das dificuldades enfrentadas pelos municípios é justamente o gerenciamento das grandes quantidades de RCD, que necessitam de grandes áreas para disposição final, comprometendo a capacidade dos aterros. Além disso, as deposições irregulares em vários pontos da malha urbana comprometem a qualidade de vida da população e causam sérios problemas sócio-ambientais, estéticos e sanitários.

A maioria dos municípios tem adotado a prática da gestão corretiva e emergencial, tentando minimizar os impactos negativos das deposições irregulares através de onerosas limpezas das áreas afetadas. Entretanto, as administrações municipais, em sua maioria, não possuem um planejamento direcionado à gestão dos RCD, contribuindo para a perpetuação dos impactos ambientais, econômicos e sociais.

Torna-se necessária então, a definição de novas práticas de gestão, respaldadas por políticas específicas que consigam viabilizar ações sustentáveis e integradas como forma de sanar o problema. Um exemplo disso é a criação recente de uma legislação federal para disciplinar o assunto. A Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (2002) foi o primeiro instrumento legal com a finalidade de disciplinar a gestão dos Resíduos da Construção e Demolição e exigir ações por parte das administrações municipais.

Entretanto, o desenvolvimento de um plano de gestão dos RCD só é possível mediante o conhecimento da realidade social local. De acordo com Pinto (1999) é preciso conhecer os volumes gerados, os impactos que eles causam, os custos sociais envolvidos e as possibilidades de reaproveitamento. A realização de um diagnóstico seria então, uma condição básica para a elaboração do plano de gerenciamento dos RCD.

O Município de Araguari, Minas Gerais, ainda não possui o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, conforme previsto na Resolução nº 307 do CONAMA (2002). Permanece então, a antiga prática de disposição final dos resíduos em bota-foras ou em terrenos baldios sem maior controle ou fiscalização, ocasionando sérios problemas de degradação ambiental e vários inconvenientes à população.

A maior dificuldade é a falta de um diagnóstico que revele o quadro atual dos RCD no Município e seus reais impactos sobre o meio ambiente. Além de desconhecer a quantidade de resíduos gerados, não há um controle sobre o manejo pelos grandes geradores e transportadores nem sobre os pequenos que, na maioria das vezes, optam por deposições irregulares em locais inadequados. Também não se sabe qual o potencial do Município para viabilizar o reuso e a reciclagem destes materiais.

Em 2003, foi elaborado pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, o Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Araguari. No que diz respeito à gestão dos RCD, o documento relacionou as empresas transportadoras de grandes volumes em operação no município, mapeou alguns pontos de deposição irregular na periferia da cidade e sugeriu a criação de 6 URPVs – Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes. Entretanto, este plano não foi ainda efetivamente implementado.

Torna-se necessário, portanto, aprofundar o estudo acerca da forma de manejo e gestão dos RCD na cidade de Araguari para possibilitar a elaboração de um Plano Integrado de Gerenciamento que seja capaz de dar-lhes uma destinação ambientalmente adequada e concernente com a legislação federal vigente.

Este trabalho buscou analisar a atual situação dos RCD na cidade de Araguari através da identificação dos pontos críticos de deposição irregular e da análise do uso do bota-fora formal e das centrais de entulho em bairros periféricos, compreendendo os fluxos, o manejo e a gestão desse modelo. Além disso, foi feita uma estimativa da quantidade de RCD gerada no município e uma caracterização visual e qualitativa do mesmo, o que possibilitou a avaliação do potencial de reaproveitamento e reciclagem destes resíduos e conseqüentemente a proposição de um modelo gerencial.

Os dados obtidos poderão ser usados pela administração municipal com vistas a desenvolver o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e adequar-se à Resolução nº 307 do CONAMA (2002).

1.1 OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é diagnosticar o problema dos Resíduos da Construção e Demolição na cidade de Araguari e oferecer subsídios à administração pública municipal para o desenvolvimento e implementação do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

Os objetivos específicos são:

- Mapear os locais formalmente indicados pela administração municipal para disposição final dos RCD;
- Mapear os pontos de deposição irregular, destacando-se os pontos críticos;
- Identificar os impactos gerados no entorno das áreas licenciadas e de deposição irregular;
- Identificar os principais agentes geradores e transportadores de RCD na cidade;
- Investigar a origem e o tipo de materiais depositados por pequenos e grandes transportadores;
- Estimar o volume total de RCD depositado no principal bota-fora da cidade;
- Identificar os principais materiais constituintes dos RCD produzidos na cidade de forma a avaliar o potencial de reutilização e reciclagem dos mesmos;
- Analisar o modelo de gestão adotado atualmente pela administração municipal e sua adequação à Resolução nº 307 do CONAMA (2002);
- Fornecer subsídios para a elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil;
- Propor um modelo gerencial capaz de gerir, de forma sustentável, os RCD na cidade de Araguari.

1.2 JUSTIFICATIVA

O processo de geração, manejo e destinação final de resíduos da construção civil nos centros urbanos é um problema digno de uma observação mais atenta por parte das administrações municipais, uma vez que estes resíduos constituem a maior parcela dos resíduos sólidos urbanos – RSU, gerados nos municípios brasileiros.

É expressiva a participação dos resíduos da construção civil – o chamado entulho – no total dos resíduos sólidos depositados nos aterros públicos dos grandes centros urbanos do país. Só para se ter uma idéia, em Brasília, essa massa equivale a 66%, em Belo Horizonte, a 51% e em São José dos Campos (SP) a nada menos que 68%. Pior: hoje a maior parte dos resíduos da construção civil está sendo jogada em áreas ilegais – como praças, vias públicas e terrenos vazios – que, rapidamente são transformados pela população em lixões a céu aberto. (CEMPRE, 1998. p. 2)

De acordo com Pinto (1999), a gestão corretiva da disposição final destes resíduos adotada pela maioria dos gestores públicos tem ocasionado a proliferação de áreas de deposição irregular para o descarte de pequenos volumes de resíduos e o esgotamento dos bota-foras como consequência da disposição incessante dos grandes volumes. Tanto o grande gerador e transportador quanto o pequeno realizam deposições de forma inadequada, que prejudicam o meio ambiente, sem qualquer fiscalização do poder público.

Os impactos gerados no meio ambiente são variados e comprometem a qualidade do ambiente e da paisagem local. Frequentemente afetam as condições de tráfego de pedestres e de veículos e causam prejuízos à drenagem urbana. Além disso, a presença de resíduos industriais, volumosos, vegetais e outros não-inertes em áreas de bota-fora tem acelerado a deterioração das condições ambientais locais.

A presença dos RCD e outros resíduos cria um ambiente propício para a proliferação de vetores prejudiciais a condições de saneamento e à saúde humana; é comum nos bota-foras e nos locais de disposições irregulares a presença de roedores, insetos peçonhentos (aranhas e escorpões) e insetos transmissores de endemias perigosas como a dengue. (PINTO, 1999).

O desenvolvimento de um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil é uma alternativa que pode oferecer diretrizes mais eficazes para a gestão desses resíduos, além de atender às prescrições da Resolução nº 307 do CONAMA (2002). Entretanto, para sua elaboração é preciso que o município tenha conhecimento da dinâmica de produção e deposição dos RCD, os agentes envolvidos, as características predominantes dos materiais depositados e uma estimativa do volume produzido.

Neste sentido, este trabalho é relevante, pois pretende reunir estas informações e sugerir ações que possam auxiliar na gestão dos RCD no município, minimizando os impactos das disposições finais, utilizando as áreas de aterro de forma mais racional e avaliando o potencial de reuso e de reciclagem desses resíduos.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Essa dissertação está 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 consiste na revisão bibliográfica que reúne informações importantes acerca do cenário atual da problemática do tema proposto neste trabalho. Dessa forma, foi estudada a questão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e, mais especificamente, os Resíduos da Construção e Demolição (RCD), ressaltando os aspectos relacionados à sua gestão, compreendendo os fluxos desde a geração até a disposição final e os impactos causados. Além disso, analisou-se o conjunto da legislação vigente que disciplina a gestão dos RCD.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para a realização da pesquisa.

O Capítulo 4 consiste no diagnóstico da situação dos RCD no Município de Araguari.

O Capítulo 5 traz a proposição de um modelo gerencial, apresentando sugestões para uma gestão sustentável dos RCD na cidade de Araguari.

O Capítulo 6 reúne os resultados, discussões e conclusões relacionadas ao desenvolvimento do trabalho e avalia sua contribuição ao equacionamento da questão.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

De acordo com Marques Neto (2005), o termo resíduo é originário do latim *residuu*, que significa aquilo que sobra de qualquer substância. Ao ser adotado no meio técnico, o substantivo resíduo foi seguido do adjetivo sólido, para diferenciar dos resíduos líquidos como os esgotos sanitários e dos resíduos gasosos como as emissões de chaminés.

A palavra lixo, de origem etimológica controversa, é usada para designar o subproduto de atividades humanas. De acordo com o Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2004), a palavra lixo significa:

“Lixo: Aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora, entulho; tudo o que não presta e se joga fora; sujeira, imundície; coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor; resíduos que resultam de atividades domésticas, industriais, comerciais, etc.” (FERREIRA, 2004)

Antigamente, o lixo era constituído preponderantemente de matéria orgânica. As concentrações humanas eram pequenas, (...) o destino dos resíduos produzidos pelo homem praticamente não causava problemas, sendo comum enterrá-los – prática que auxiliava o controle de vetores e a fertilização do solo. O crescimento populacional e o avanço do processo de industrialização para atender à demanda dessa população propiciaram não só uma crescente produção de lixo, como também alteraram sua composição em função do desenvolvimento tecnológico. (MARQUES NETO, 2005, p.13).

A NBR 10004 (2004) define os resíduos sólidos da seguinte maneira:

“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 lodos 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.” (ABNT, 2004)

Uma outra definição, originada da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2004), denomina os resíduos sólidos como materiais heterogêneos, (inertes, minerais e orgânicos) que são resultantes de atividades humanas e da natureza e que podem ser parcialmente utilizados, o que propicia a proteção à saúde pública e a economia de recursos naturais.

Observa-se que os termos lixo e resíduo sólido têm praticamente o mesmo significado, sendo o termo resíduo sólido usualmente empregado no meio técnico-científico.

A composição dos resíduos sólidos, de acordo com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2004), pode variar de comunidade para comunidade, em função de vários fatores sócio-econômicos, ambientais e climáticos. Em termos gerais são constituídos de substâncias:

- 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;
- Dificilmente 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.

A classificação dos resíduos sólidos leva em consideração a sua origem: domiciliar, comercial, industrial, serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e terminais rodoviários, agrícola, construção civil, limpeza pública (logradouros, praias, feiras, eventos, etc.), abatedouro de aves, matadouros e estábulos. (FUNASA, 2004).

A destinação final dos resíduos sólidos acontece nos lixões, aterros controlados ou aterros sanitários. Entretanto, é comum encontrar-se deposições irregulares em terrenos baldios, acostamentos de estradas, faixas de servidão de linhas de alta tensão e de linhas férreas e, muitas vezes, nas calhas e várzeas de cursos d'água.

Essas deposições são responsáveis por vários problemas de ordem social, ambiental, estética, econômica e sanitária. A população sofre com o inconveniente das deposições irregulares ao passo que a degradação dos recursos naturais causa um desequilíbrio ecológico.

O aumento crescente da geração de resíduos sólidos urbanos tem causado dificuldades para a correta disposição final. A solução, de acordo com Marques Neto (2005), está associada à minimização da geração e à maximização da recuperação.

2.2 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

2.2.1 Definição

A Resolução nº 307 do CONAMA (2002) define os Resíduos da Construção e Demolição como sendo:

“Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”. (CONAMA, 2002).

Tradicionalmente, estes resíduos são conhecidos como entulho que, segundo a definição do Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2004) é:

“Entulho: Caliça, pedregulhos, areia, terra, tudo quanto sirva para entupir, aterrar, nivelar depressão de terreno, escavação, fossa, vala, etc; conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, argamassa, madeira, etc., provenientes da construção de um prédio; materiais inúteis resultantes de demolição, escombros, ruínas”. (FERREIRA, 2004).

Segundo Marques Neto (2005) os RCD podem ser definidos como todo rejeito de material utilizado na execução de etapas de obras da construção civil. Podem ser provenientes de construções novas, reformas, reparos, restaurações, demolições e obras de infra-estrutura.

De acordo com MORAIS (2006) 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.

2.2.2 Origem

Os resíduos da construção civil têm sua origem nas próprias atividades empreendidas nos canteiros de obras, ou seja, escavações, construções, reformas e demolições. Cada uma dessas atividades, ao empregar procedimentos técnicos específicos, produz diferentes quantidades e tipos de RCD.

De acordo com Levy (1997) a origem dos RCD se dá em:

- catástrofes naturais ou artificiais (incêndios, desabamentos, bombardeios, entre outros);
- demolições de pavimentos rodoviários de concreto ou de obras que chegaram ao final de sua vida útil;
- deficiência inerentes ao processo construtivo empregado nos dias de hoje e à baixa qualificação da mão de obra.

A Resolução nº 307 do CONAMA (2002) indica na própria definição dos resíduos da construção civil a origem dos mesmos, como sendo provenientes de preparação e escavação de terrenos, construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil.

Os RCD provenientes de novas construções, de acordo com Levy (1997) são provenientes de todas as etapas de execução da obra, ou seja, concretagens, alvenarias, revestimentos e acabamentos. Esta produção, na concepção de Zordan (2002), está diretamente relacionada ao alto e polêmico índice de perdas do setor construtivo. Ainda que se considere a permanência de parte do RCD na obra, o elevado índice de entulho gerado revela o grande desperdício de materiais de construção. As novas construções geram como resíduos, sobretudo, materiais cerâmicos como tijolos, telhas e azulejos, argamassas, concreto, madeira, aço e gesso.

A geração de RCD em obras de reformas está ligada à falta de conhecimento técnico dos agentes responsáveis por estas atividades. A falta de uma cultura de reutilização e

reciclagem e o desconhecimento da potencialidade do entulho reciclado como material de construção são, para Zordan (2002), as causas dos grandes volumes de RCD gerados em obras de reformas.

Nas obras de demolição propriamente ditas, a quantidade de resíduo gerado não depende diretamente dos processos empregados ou da qualidade do setor, pois o entulho produzido faz parte do processo de demolição. No entanto, indiretamente, a tecnologia e os processos construtivos utilizados na obra demolida, e o sistema de demolição utilizado, influem na qualidade do resíduo gerado, ou seja, alguns sistemas construtivos e de demolição podem produzir resíduos com maior potencial para reciclagem que outros, onde a mistura de materiais e componentes, ou sua contaminação podem favorecer ou não a reutilização e a reciclagem do resíduo. (ZORDAN, 2002).

Uma estimativa da porcentagem de RCD gerado em diferentes tipos de obras é apresentada no manual *Manejo e gestão de resíduos da construção civil* (CEF, 2005), como pode ser observado na Figura 2.1.

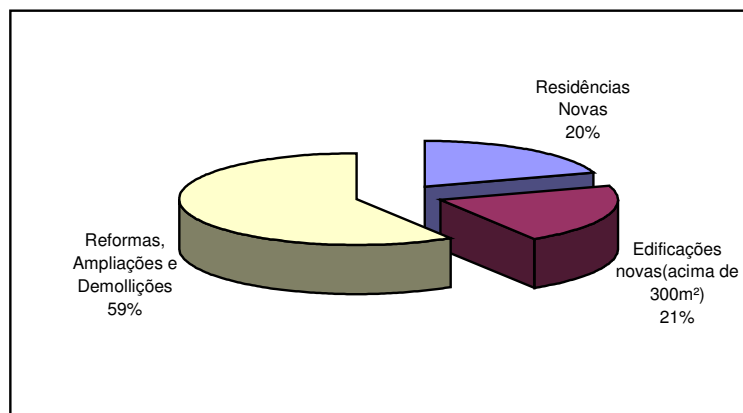


Figura 2.1 – Origem do RCD em algumas cidades do Brasil (% da massa total)
Fonte: CEF (2005)

2.2.3 Geração

Segundo John (2000) a construção civil gera resíduos na fase de produção de materiais e componentes, na atividade de canteiro, durante a manutenção, modernização e, finalmente, na demolição. A quantidade de resíduos gerados em cada país depende da intensidade da atividade de construção, da tecnologia empregada, das taxas de desperdício e manutenção. A Tabela 2.1 mostra alguns desses valores.

Tabela 2.1 – Estimativa de RCD gerado em diferentes países.

País	Quantidade Anual	
	Mton/ano	Kg/hab
Suécia	1,2 – 6	136 – 680
Holanda	12,8 – 20,2	820 – 1300
EUA	136 – 171	463 – 584
UK	50 – 70	880 a 1120
Bélgica	7,5 – 34,7	735 – 3359
Dinamarca	2,3 – 10,7	440 – 2010
Itália	35 – 40	600 – 690
Alemanha	79 – 300	936 – 3658
Japão	99	785
Portugal	3,2	325
Brasil	-	230 – 660

Fonte: JOHN (2000)

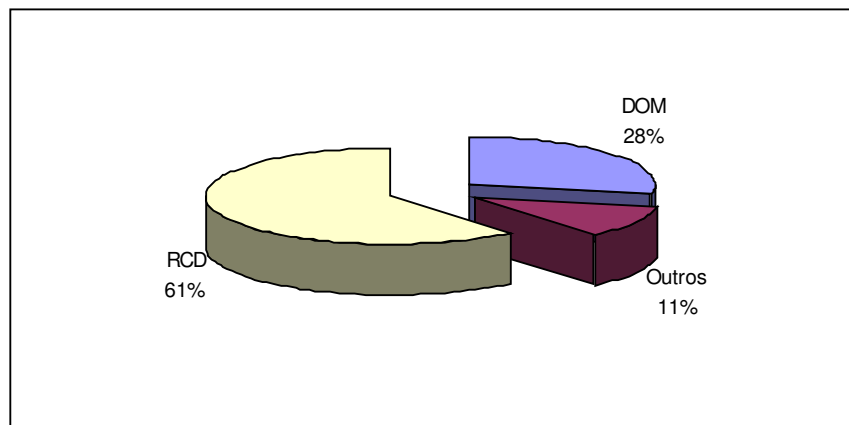
A massa de RCD gerada nas cidades, de acordo com os estudos mais recentes, iguala-se ou ultrapassa a massa de resíduos domiciliares. Um destes estudos foi desenvolvido por Pinto (1999), que estimou a participação dos RCD na massa total de RSU em cidades brasileiras de médio e grande porte. Os valores encontrados variam entre 41% (Salvador-BA) e 70% (Ribeirão Preto-SP). Foi observado também que a taxa de geração de RCD variou entre 230 e 760 kg/hab.ano. A Tabela 2.2 mostra os resultados deste estudo.

Tabela 2.2 – Participação dos RCD nos RSU e taxa de geração em várias cidades.

Localidades	Participação dos RCD na massa total de RSU	Taxa de Geração (t/habitante/ano)
Santo André – SP	54%	0,51
São José do Rio Preto – SP	58%	0,66
São José dos Campos - SP	67%	0,47
Ribeirão Preto – SP	70%	0,71
Jundiaí – SP	62%	0,76
Vitória da Conquista – BA	61%	0,40
Belo Horizonte – MG	54%	0,34
Campinas – SP	64%	0,62
Salvador – BA	41%	0,23

Fonte: PINTO (1999)

A predominância dos RCD no total de RSU produzido nas cidades brasileiras pode ser observada no manual *Manejo e gestão de resíduos da construção civil* (CEF, 2005) conforme ilustra a Figura 2.2.



Obs: RCD – Resíduos de Construção e Demolição (não incluída a movimentação de solo); DOM – Resíduos Domiciliares (incluídos resíduos de comércio e serviços, varrição, etc.); “Outros” abrangem os RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde e os resíduos volumosos (podas, móveis e inservíveis).

Figura 2.2 – Componentes dos RSU, em massa (média de 11 municípios)
Fonte: CEF (2005)

Na Europa, Lauritzen (1998 apud JOHN, 2000, p.17) estima uma média de geração de entulho variando entre 600 e 918 kg/hab.ano, uma quantidade superior à estimativa de 390 kg/hab.ano de resíduo sólido municipal.

Já nos Estados Unidos, a geração estimada de RCD é menor que a geração de resíduos sólidos municipais. São, em média, 463 kg/hab.ano de RCD (EPA, 1998), contra 744 kg/hab.ano de resíduos sólidos municipais (EPA, 2005).

Uma metodologia para diagnosticar a geração de RCD nas cidades brasileiras foi desenvolvida por Pinto (1999). De acordo com o pesquisador é possível investigar a geração de RCD a partir de três bases de informação:

- a) das estimativas de área construída – serviços executados e perdas efetivadas;
- b) da movimentação de cargas por coletores e
- c) do monitoramento de descargas nas áreas utilizadas para disposição final dos RCD.

A adoção das duas primeiras bases de informação no estudo da geração de RCD em municípios brasileiros possibilitou uma quantificação segura e aplicável, através dos registros de construção licenciada em cada município.

Dessa forma foi possível compor um indicador seguro, somando-se a geração oriunda da construção formal de novas edificações e da execução informal de reformas e ampliações e eliminando-se as sobreposições.

Entretanto, a adoção da terceira base de informação tornou-se inviável, considerando que a disposição final dos RCD acontece em diversos pontos da malha urbana. Isso torna o monitoramento uma tarefa complexa para ser realizada por um período de tempo considerável, além das deposições irregulares que ocorrem com muita frequência.

Os resultados do estudo realizado por Pinto (1999) em 10 municípios brasileiros podem ser observados na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Estimativa da geração de RCD em alguns municípios brasileiros.

Municípios	População censo 2000 (mil)	Novas Edifica- ções (t/dia)	Reformas, ampliações e demolições (t/dia)	Remoção deposições (t/dia)	Total RCD (t/dia)	Taxa (t/ano por hab.)
S. J. dos Campos	539	201	184	348	733	0,47
Ribeirão Preto	505	577	356	110	1.043	0,71
Santo André	649	477	536	-	1.013	0,51
S. J. do Rio Preto	359	244	443	-	687	0,66
Jundiaí	323	364	348	-	712	0,76
Vit. da Conquista	262	57	253	-	310	0,40
Uberlândia	501	359	359	241	958	0,68
Guarulhos	1.073	576	732	-	1.308	0,38
Diadema	357	137	240	81	458	0,40
Piracicaba	329	204	416	-	620	0,59

Fonte: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – CEF (2005)

De acordo com Carneiro *et al.* (2001) o crescimento populacional constitui um fator importante na geração de RCD, uma vez que contribui para o aumento da produção dos mesmos. A expansão do número de habitações nos próximos anos, como consequência do déficit habitacional deve contribuir muito para o aumento da geração de entulho.

2.2.4 Classificação

Na classificação da NBR 10004 (2004), que toma como referência os riscos que os resíduos sólidos apresentam ao meio ambiente e à saúde pública, os RCD são enquadrados na classe IIB – Inertes:

“Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados com concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água,

excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo destes materiais, podem-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente” (ABNT, 2004).

A Resolução nº 307 do CONAMA (2002) classifica os RCD em quatro classes distintas, conforme pode ser observado na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 – Classificação dos RCD segundo a Resolução nº 307 do CONAMA

Classe	Tipo	Resíduo
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	De construção, demolição, reformas e reparos 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, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
		De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
C	Resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Produtos oriundos do gesso.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Tintas, solventes, óleos e outros.
	Resíduos contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos.	Resíduos oriundos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Fonte: CONAMA (2002)

A Resolução nº 348 do CONAMA (2004) incluiu o amianto na classe D (resíduos perigosos), complementando a Resolução nº 307.

De acordo com Moraes (2006) os resíduos de “Classe C” e “Classe D” da Resolução nº 307 (CONAMA, 2002) podem apresentar níveis de contaminantes que os classificam como não inertes como, por exemplo, o gesso, classificado pela NBR 10004 (ABNT, 2004) como um

resíduo não inerte (Classe II-A) e os resíduos perigosos (Classe I) como amianto, tintas, solventes e óleos.

2.2.5 Composição

De acordo com Carneiro *et al.* (2001) os RCD apresentam características bastante peculiares, considerando que a grande diversidade de matérias-primas, técnicas e metodologias empregadas na construção civil, afetam de modo significativo as características dos resíduos, principalmente quanto à composição e quantidade.

De maneira geral, a composição dos RCD depende, segundo John (2000), da fonte geradora (construção ou reforma/demolição), fase da obra, tecnologia construtiva, natureza da obra, etc.

Os RCD são caracterizados pela forma sólida, constituída de materiais densos e com características físicas variáveis, o que, segundo Moraes (2006), depende do processo gerador. A quantidade, composição e características são aspectos que dependem de diversos condicionantes regionais e temporais. Alguns desses aspectos são citados por Carneiro *et al.* (2001):

- 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;
- o desenvolvimento de obras especiais na região (metrô, esgotamento sanitário, restauração de centros históricos, entre outros);
- o desenvolvimento econômico da região;
- a demanda por novas construções.

O Quadro 1, a seguir, mostra a composição básica dos RCD segundo Carneiro *et al.* (2001).

- concretos, argamassas e rochas que, em princípio, apresentam, na sua totalidade, bom potencial para reciclagem;
- blocos, tijolos e cerâmicas, que apresentam também alto potencial de utilização, sem necessitar de processo sofisticado de tratamento;
- solos, areia e argila, que podem ser facilmente separados dos outros materiais por peneiramento;
- asfalto, material com alto potencial de reciclagem em obras viárias;
- metais ferrosos, recicláveis pelo setor de metalurgia;
- madeiras, material apenas parcialmente reciclável, sendo que madeiras com proteção impermeabilizante ou pinturas devem ser consideradas como material poluente e tratados como resíduos químicos perigosos, devido ao risco de contaminação;
- outros materiais (plástico, borracha, papel, papelão, etc.) passíveis de reciclagem, embora esse processo nem sempre apresente vantagens que possam ser suportadas pelo atual estágio de desenvolvimento tecnológico; quando for o caso, esses materiais devem ser tratados como resíduos e dispostos de forma adequada.

Quadro 1 – Composição básica dos RCD
Fonte: Adaptado de CARNEIRO *et al.* (2001)

A composição dos RCD foi classificada em 4 grupos distintos por Agopyan e John (2006) conforme mostra o Quadro 2.

- Solos;
- Materiais “cerâmicos”: rochas naturais; concreto; argamassas a base de cimento e cal; resíduos de cerâmica vermelha, como tijolos e telhas; cerâmica branca, especialmente a de revestimento; cimento-amianto; gesso – pasta e placa; vidro;
- Materiais metálicos, como aço para concreto armado, latão, chapas de aço galvanizado, etc.;
- Materiais orgânicos, como madeira natural ou industrializada; plásticos diversos; materiais betuminosos; tintas e adesivos; papel de embalagem; restos de vegetais e outros produtos de limpeza de terrenos.

Quadro 2 – Classificação da composição dos RCD.
Fonte: AGOPYAN e JOHN (2006)

De acordo com Marques Neto (2005) a variabilidade da composição dos RCD se deve aos tipos de construção decorrentes da cultura de diversos países e regiões. A Tabela 2.5 mostra alguns valores percentuais da composição do RCD em diversas regiões e países.

Tabela 2.5 – Composição percentual do RCD em diversas regiões e países

MATERIAL	ORIGEM						
	Reino Unido ¹	Hong Kong ²	São Carlos ³	São Paulo ⁴	São Paulo ⁵	Ribeirão Preto ⁶	Salvador ⁷
Concreto e argamassa	9	17	69	12	33	59	53
Solo e areia	75	19	-	82	32	-	22
Cerâmica	5	12	29	3	30	23	14
Rochas	-	23	1	-	-	18	5
Outros	11	28	1	3	5	-	6

Fonte: CARNEIRO *et al.* (2001)

Outro aspecto da variação da composição dos RCD está relacionado, segundo Carneiro *et al.* (2001), à influência do processo, do período e do local de coleta da amostragem. Além disso, o tipo de obra predominante também pode influenciar na composição do RCD, conforme ilustra a Tabela 2.6.

Tabela 2.6 – Componentes do entulho em relação ao tipo de obra em que foi gerado.

Componentes Presentes	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 (1997)

Vários estudos têm sido realizados com o objetivo de investigar a composição dos RCD em várias cidades e determinar o seu potencial para a reciclagem. A caracterização realizada por Zordan (1997) revelou que no RCD produzido em Ribeirão Preto-SP predominam as argamassas, seguidas do concreto e dos materiais cerâmicos conforme mostra a Figura 2.3.

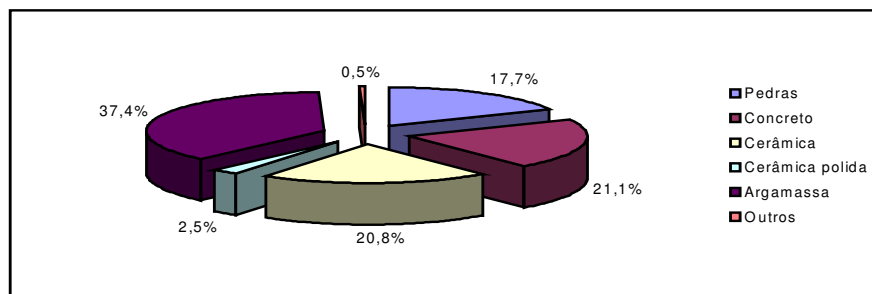


Figura 2.3 – Porcentagem média dos constituintes do RCD de Ribeirão Preto-SP.
Fonte: ZORDAN (1997)

Essa composição dos RCD comprova a cultura construtiva tradicional das obras brasileiras, cujas maiores perdas e desperdícios ocorrem nas fases de concretagem, alvenaria, revestimentos e acabamentos, nas quais são utilizados muitos materiais básicos e oriundos de materiais cerâmicos. (MARQUES NETO, 2005, p. 36)

A Figura 2.4 ilustra o percentual dos RCD encontrados na cidade de Londrina-PR nos estudos realizados por Levy e Helene (1997), destacando-se a predominância dos materiais cerâmicos, seguidos de argamassas e gesso. Já as obras de demolições revelaram um percentual maior de materiais cerâmicos, concreto e madeira (Figura 2.5).

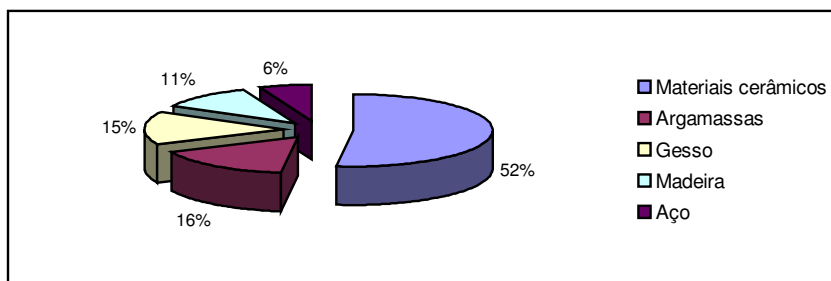


Figura 2.4 – Porcentagem dos RCD em canteiros de obras de Londrina-PR
Fonte: LEVY e HELENE (1997)

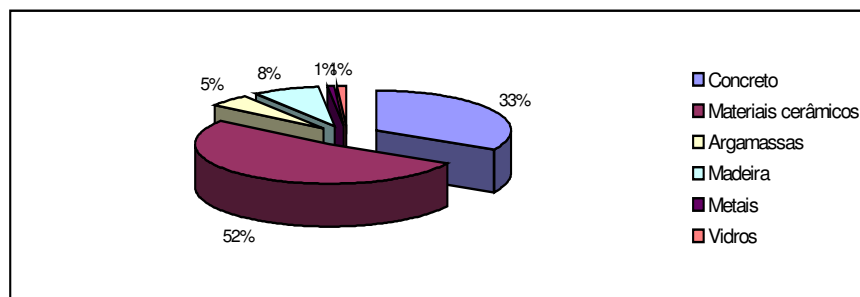


Figura 2.5 – Porcentagem dos RCD oriundos de obras de demolições de Londrina-PR
Fonte: LEVY e HELENE (1997)

Observa-se que, embora exista uma grande diversidade na composição dos RCD, constatada nos estudos realizados em diversas localidades, há sempre uma parcela considerável dos RCD com grande potencial para a reciclagem.

2.2.6 Coleta e Transporte

A responsabilidade pela remoção dos RCD das obras é dos geradores. Entretanto, é comum a contratação por parte dos geradores, de uma empresa coletora de entulhos para a coleta e o transporte dos RCD.

De acordo com o manual *Manejo e gestão de resíduos da construção civil* (CEF, 2005), os coletores organizados na forma de empresas atuam principalmente em bairros de renda mais elevada. Estes coletores utilizam-se de caçambas metálicas estacionárias que recebem as grandes quantidades de RCD produzidas nas diferentes etapas da obra, sendo posteriormente transportadas até o ponto de disposição final indicado pelo poder público municipal.

Porém, há casos em que as empresas coletoras não descartam os resíduos nos locais indicados pela prefeitura. Segundo Marques Neto (2005), isso ocorre em função de alguns aspectos estruturais como pode ser observado no Quadro 3.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Falta de fiscalização e controle das administrações municipais das atividades de coleta e transporte dos RCD; • Altos custos operacionais das empresas coletoras com combustíveis e manutenção da frota em razão das distâncias dos pontos geradores até os locais de disposição; • Falta de incentivos à triagem e ao beneficiamento dos RCD, o que transformaria reciclados em novos materiais; • Falta de mercados para captação dos RCD. |
|---|

Quadro 3 – Aspectos estruturais relacionados ao descarte inadequado dos RCD
Fonte: Adaptado de MARQUES NETO (2005)

Estudos mostram que, em cidades de médio e grande porte, há uma maior concentração de coletores constituídos como empresas em detrimento de coletores individualizados.

Nas cidades estudadas, os coletores mais freqüentes são os que operam com veículo dotado de poliguindaste e caçambas intercambiáveis. É, no entanto, muito significativa a presença de outros tipos de coletores que operam com veículos isolados dotados de carrocerias basculantes ou carrocerias de madeira, “caminhonetes” e carroças a tração animal. (...) Importa considerar ainda a presença de veículos da administração pública, mas eles quase sempre atuam em intervenções corretivas das deposições irregulares realizadas por coletores privados. (PINTO, 1999, p. 28)

Os resíduos produzidos por pequenos construtores em bairros da periferia, normalmente são oriundos de atividades de autoconstrução, em obras não licenciadas pelo poder público municipal. Estes geradores não utilizam os serviços das empresas coletoras e realizam deposições irregulares ao longo das vias, em terrenos baldios, faixas de domínio de rodovias e ferrovias e nas margens dos cursos d'água. O destino do RCD, neste caso, está relacionado com a possibilidade de percorrer a menor distância entre a coleta e o descarte.

De acordo com Pinto (1999) a utilização de caçambas metálicas estacionárias e caminhões poliguindaste aumentou significativamente nos últimos anos. Entretanto, este tipo de solução para a coleta e transporte dos RCD pode representar riscos sanitários e ambientais como mostra o Quadro 4.

- Inexistência de tampo de proteção nas caçambas, o que propicia dispersão de sedimentos, estrapolamento das quantidades limites dos equipamentos, carreamento dos materiais para a parte externa e despejo de outros tipos de resíduos;
- O preenchimento excessivo das caçambas metálicas ocasiona derramamento de resíduos nas calçadas e nas ruas;
- Despejo de resíduos perigosos em caçambas metálicas, como baterias de veículos, baterias e pilhas de diversos aparelhos, em especial de telefones celulares, e lâmpadas fluorescentes;
- A presença de material orgânico nos recipientes, principalmente restos de alimentos;
- Existência de embalagens de pequeno porte nas caçambas metálicas que se dispersam no ambiente urbano pela ação dos ventos e das chuvas, gerando resíduos nas vias públicas;
- Presença de embalagens ocas e vazias, como garrafas plásticas, latas metálicas, baldes plásticos, pneus, louças sanitárias, isopor e outras que podem reter água e outros líquidos e favorecer a proliferação de vetores de doenças;
- Extravasamento de materiais cortantes e pontiagudos provenientes de madeiras de construção para a parte externa das caçambas;
- Falta de identificação das empresas prestadoras de serviço de coleta e transporte do entulho;
- Mau estado de conservação dos recipientes metálicos, com ausência de pintura na cor padrão regulamentada, falta de sinalização refletora de segurança e de visibilidade do equipamento nas vias públicas;
- Pessoas que manuseiam os resíduos sólidos presentes nas caçambas em busca de aproveitamento para os mesmos.

Quadro 4 – Riscos sanitários e ambientais decorrentes do uso de caçambas metálicas estacionárias
Fonte: ARAÚJO (2000) apud MARQUES NETO (2005)

Marques Neto (2005) cita ainda a questão do risco de proliferação das larvas do *Aedes aegypti*, favorecida pelo acúmulo de água de chuva nas caçambas, o que pode agravar ainda mais os problemas de saúde pública.

Torna-se, portanto, imprescindível a compreensão da forma de atuação dos agentes coletores e transportadores com vistas a subsidiar a elaboração e implantação de um modelo de gestão municipal dos RCD.

2.2.7 Disposição Final

Grande parte do RCD produzido é descartado em áreas públicas ou privadas indicadas pelo poder público e conhecidas como “bota-foras”. Geralmente estas áreas sofrem um processo de aterramento sem controle tecnológico específico.

Todavia, é comum a prática de deposições irregulares em áreas periféricas, sobretudo, em terrenos baldios, faixas de domínio e áreas de preservação permanente. Este descarte em áreas não regulamentadas causa sérios problemas à população e ao meio ambiente.

2.2.7.1 Disposição final dos grandes volumes

A disposição final em aterros de inertes, ou “bota-foras” é a destinação mais comum dos RCD em cidades de médio e grande porte. Para Pinto (1999) estas áreas de pequeno ou grande porte, públicas ou privadas e formalmente destinadas à recepção dos RCD são passíveis de um rápido esgotamento em função do grande volume de RCD depositado.

Em algumas cidades observa-se a existência de vários “bota-foras”, alguns formalmente constituídos pelo poder público, outros clandestinos. A Tabela 2.7 mostra o número de “bota-foras” existentes em alguns municípios brasileiros.

Tabela 2.7 – Bota-foras identificados em alguns municípios

Município (mês e ano)	Total de bota-foras
São José dos Campos – SP (em 9/95)	13
Ribeirão Preto – SP (em 11/95)	8
Jundiaí – SP (em 7/97)	21
São José do Rio Preto – SP (em 9/97)	17
Santo André – SP (em 10/97)	4
Vitória da Conquista – BA (em 6/98)	3
Uberlândia – MG (em 10/00)	2
Guarulhos – SP (em 6/01)	17
Piracicaba – SP (EM 10/01)	14

Fonte: CEF (2005)

Uma característica comum aos sistemas de aterro nos municípios é a extrema “volatilidade” das áreas utilizadas para deposição de resíduos inertes. Como já afirmado, seu esgotamento é extremamente rápido, tanto pela elevada geração de RCD verificada em cada município, como pelo fato de que muitas das áreas são de pequeno porte, inseridas integralmente na malha urbana, nas proximidades das regiões geradoras dos resíduos. (PINTO, 1999, p. 65)

O aumento na geração de RCD como consequência do processo de adensamento urbano tem causado o esgotamento das áreas mais próximas do aglomerado urbano de vários municípios. Com isso, surgiu a necessidade de se buscar áreas mais periféricas, aumentando a distância a ser percorrida pelos agentes coletores e transportadores de RCD.

O resultado desse maior distanciamento é a elevação do custo da atividade que, segundo Pinto (1999) é um fator complicador para as ações corretas de coleta e disposição dos RCD.

De acordo com Marques Neto (2005) o ideal é a instalação de diversos pontos de recebimento de RCD em várias regiões da cidade, possibilitando a disposição final adequada por parte das empresas de coleta e transporte de entulho e dos pequenos coletores, reduzindo a ocorrência de deposições irregulares.

Em algumas cidades já existe a cobrança de taxas para o descarte de resíduos, com valores que, na concepção de Pinto (1999), variam de acordo com a distância da região geradora à área de destinação e com a disponibilidade de áreas para o descarte de RCD.

2.2.7.2 Deposições irregulares

Parte dos RCD gerados nos centros urbanos tem origem em pequenas atividades de reforma e ampliação de edifícios, geralmente realizadas de maneira informal e gerando pequenos volumes de RCD.

De acordo com Moraes (2006) esta parcela dos RCD oriunda da autoconstrução empreendida por camadas da população de menor renda, acaba sendo depositada de forma irregular em diversos pontos da malha urbana. Estas obras, na maioria das vezes, não possuem licença ou alvará da prefeitura e, embora produzam pequenas quantidades de RCD, no conjunto de construções realizadas, representam um volume significativo de RCD.

A coleta e transporte desses resíduos geralmente é feita pelo proprietário da obra ou por um pequeno transportador com veículo de tração animal - carroça. Não havendo a oferta de áreas legais para disposição final nas proximidades, estes agentes transportadores acabam por descartar os RCD nas áreas livres mais próximas, impossibilitados de se locomoverem até os locais licenciados devido às grandes distâncias e custos elevados.

Inexistindo soluções para a captação dos RCD gerados nessas atividades construtivas, inevitavelmente, seus geradores ou os pequenos coletores que os atendem, buscarão áreas livres nas proximidades para efetuar a deposição dos resíduos. Havendo ou não a aceitação da vizinhança imediata, essas áreas acabam por se firmar como sorvedouros dos RCD, num “pacto” local, atraindo, por fim, todo e qualquer tipo de resíduo para o qual não se tenha solução de captação rotineira. (PINTO, 1999, p. 47.)

Observa-se que nos bairros periféricos há uma maior incidência de descarte inadequado de RCD. Isso se deve, sobretudo, à presença de população de menor renda e grande oferta de áreas livres.

A consequência direta da falta de planejamento e gestão adequada dos RCD por parte do poder público municipal é a gestão corretiva. A constante limpeza de áreas de deposição irregular é onerosa e causa vários inconvenientes à vizinhança.

Além disso, segundo Pinto (1999), estas deposições potencializam a deterioração do ambiente local, comprometendo a paisagem, o tráfego de veículos e pedestres e a drenagem urbana, favorecem a multiplicação de vetores, entre outros aspectos.

A gestão corretiva apenas transfere o problema para outras áreas, mas não o resolve. A persistência dos agentes transportadores em descartar os resíduos em áreas próximas de maneira inadequada mostra que os mesmos não se preocupam com a qualidade ambiental do meio em que vivem.

2.2.8 Impactos gerados pelos RCD

De acordo com Carneiro (2005) a geração de RCD em grande escala e o volume desses resíduos tem causado impactos ambientais negativos de grandes proporções. Os impactos vão desde a geração dos RCD à sua disposição final. A autora argumenta que o desperdício no canteiro de obras ocasiona uma maior utilização de materiais e conseqüentemente um maior consumo de recursos naturais.

Para John (2000) a construção civil é o setor da economia com maior consumo de recursos naturais, uma vez que produz os bens de maiores dimensões físicas do planeta. O consumo de recursos naturais, na visão do pesquisador, depende dos seguintes fatores:

- taxa de resíduos gerados;
- vida útil ou taxa de reposição das estruturas construídas;
- necessidade de manutenção, inclusive as manutenções que visam corrigir falhas construtivas;
- perdas incorporadas nos edifícios e
- tecnologia empregada.

Outra consequência ambiental do setor da construção civil, de acordo com Moraes (2006) é a poluição ambiental que a atividade causa, como a poluição sonora e a poluição do ar, a qual, segundo John (2000), deve-se à produção de grande quantidade de material particulado respirável. Além disso, a destinação final dos RCD constitui um grande impacto ambiental, pelo rápido esgotamento dos aterros e pelos graves problemas causados pelas deposições irregulares.

Estas deposições constituem, também para Pinto (1999), um grande impacto ambiental, uma vez que comprometem a qualidade do ambiente e da paisagem local. Além disso, os RCD depositados irregularmente podem dificultar o tráfego de pedestres e veículos e causar acidentes. O pesquisador afirma ainda que muitas vezes os RCD comprometem a eficiência do sistema de drenagem urbana, obstruindo os coletores superficiais e até mesmo assoreando o leito de córregos e rios, causando enchentes e trazendo grandes prejuízos.

2.2.8.1 Gestão corretiva

De acordo com Pinto (1999) a solução atualmente adotada na imensa maioria dos municípios, para gerenciar o problema dos RCD, são emergenciais e rotineiras.

A Gestão Corretiva caracteriza-se por englobar atividades não preventivas, repetidas e custosas das quais não surtem resultados adequados, por isso profundamente ineficientes. A Gestão Corretiva se sustenta na “inevitabilidade” de áreas com deposições irregulares degradando o ambiente urbano, e se sustenta enquanto houver a disponibilidade de áreas de aterramento próximas às regiões fortemente geradoras de RCD. (PINTO, 1999, p. 45).

Morais (2006) afirma que o desconhecimento dos valores reais de geração dos RCD por parte dos agentes envolvidos na construção civil, como pequenos e grandes geradores, pequenos e grandes coletores e os gestores públicos e privados faz com que os mesmos não percebam a relevância dos RCD no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e sua influência nos gastos com limpeza urbana.

Assim, na concepção de Pinto (1999), a gestão corretiva, entendida como uma prática sem sustentabilidade, requer o traçado de novas políticas específicas para o domínio dos RCD.

2.2.8.2 Gestão diferenciada

De acordo com Marques Neto (2005), a gestão diferenciada dos RCD é constituída por ações integradas que visam:

- captação máxima de RCD por meio de áreas de atração diferenciadas para pequenos e grandes geradores ou coletores;
- reciclagem dos resíduos captados em áreas especialmente definidas para beneficiamento;
- alteração cultural dos procedimentos quanto à intensidade da geração, à correção da coleta e da disposição e à possibilidade de reutilização dos resíduos reciclados.

Os objetivos da gestão diferenciada proposta por Pinto (1999) estão descritos no Quadro 5.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • redução dos custos municipais com limpeza pública, destinação final dos RCD e minimização dos impactos causados pelos entulhos; • descarte facilitado dos pequenos volumes de RCD; • disposição racional dos grandes volumes de RCD; • preservação dos aterros de inertes como sustentabilidade do desenvolvimento; • melhoria da limpeza urbana; • incentivo às ações de novos agentes de limpeza urbana; • preservação ambiental por meio de redução dos impactos provenientes da deposição irregular, dos volumes aterrados e da exploração incessante e devastadora das jazidas minerais; • preservação do ambiente urbano e da qualidade de vida de seus habitantes; • incentivo à captação, reciclagem e reutilização dos RCD nos ambientes urbanos; • incentivo à redução da geração dos enormes volumes de RCD, por meio da conscientização ambiental e da redução de perdas nos canteiros de obras e nas atividades de construção civil. |
|--|

Quadro 5 – Objetivos da gestão diferenciada.
Fonte: PINTO (1999)

A gestão diferenciada, de acordo com Pinto (1999), possibilita, em contraposição a todas as deficiências diagnosticadas na gestão corretiva, atingir a “qualidade no serviço de limpeza urbana” e a reconquista da qualidade ambiental desses espaços.

A Gestão Diferenciada dos RCD é a única forma de romper com a ineficácia da Gestão Corretiva e com a postura coadjuvante dos gestores dos resíduos sólidos, propondo soluções sustentáveis para espaços urbanos cada vez mais densos e complexos de gerir. Deve ser vista como solução necessária, complementar à gestão tradicional dos resíduos domiciliares e à introdução de preceitos modernos na gestão de outras parcelas dos resíduos sólidos urbanos como a coleta seletiva e reciclagem de embalagens, compostagem de resíduos orgânicos e podas vegetais, desmontagem e reaproveitamento de resíduos volumosos (PINTO, 1999, p.108).

2.2.9 Reciclagem

Segundo Moraes (2006) 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 muito difundida entre as cidades brasileiras.

Para Marques Neto (2005), embora a reciclagem seja uma solução para os impactos dos RCD – como a redução da exploração contínua dos recursos naturais não renováveis e cada vez mais escassos e preservação de áreas utilizadas como aterros de inertes – a idéia de aproveitar resíduos da construção civil na confecção de novos materiais, passíveis de serem usados nas diversas etapas de uma obra é vista com descaso em razão da falta de conhecimento técnico dos donos de construções e de muitos que nelas operam.

Entretanto, alguns municípios já estão iniciando estudos para a implantação de planos de gerenciamento de RCD e para a instalação de usinas de reciclagem de entulhos, especialmente após a Resolução nº 307 do CONAMA (2002).

Uma das vantagens da reutilização de entulho é o fato do agregado reciclado poder ser aplicado com sucesso em vários produtos, além de não ocupação de espaços em aterros sanitários. Nos municípios onde a reciclagem foi implantada, grandes quantidades de agregados reciclados são utilizadas em serviços simplificados. (...) Dentre as várias possibilidades de aplicação podem ser citados: 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 (MORAIS, 2006, p. 55).

De acordo com Carneiro *et al.* (2001), a reciclagem apresenta as seguintes vantagens econômicas, sociais e ambientais:

- economia na aquisição da matéria-prima, com a substituição de materiais convencionais por entulho;
- decréscimo da poluição gerada pelo entulho e de suas consequências negativas, como enchentes e assoreamento de rios e córregos;
- prevenção das reservas minerais não renováveis ;
- preservação e redução de áreas de aterros de inertes, minimizando os impactos decorrentes da deposição maciça de RCD;
- criação de alternativas para as mineradoras, cada vez mais sujeitas às restrições ambientais;
- redução do consumo de energia e de geração de CO₂ na produção e no transporte de materiais.

Segundo Zordan (1997), para obter materiais beneficiados oriundos da reciclagem dos RCD, as usinas devem desenvolver as seguintes atividades:

- avaliação visual da qualidade do entulho descarregado;
- separação manual dos materiais não utilizáveis como agregados na indústria da construção civil (onde se eliminam os pedaços maiores de madeira, metal, papel, papelão, trapos, etc.);
- alimentação do equipamento de moagem com o entulho previamente limpo;
- moagem dos resíduos (há uma separação magnética de pedaços de metais possivelmente existentes);
- empilhamento do material moído.

Os moinhos podem ser de mandíbulas, mais rápidos, ou de bola, mais lentos, porém com moagem mais intensa e custos mais altos (Bidone, 2001 *apud* Marques Neto, 2005). As usinas de reciclagem, segundo Zordan (1997), geralmente utilizam equipamentos com maior capacidade, como por exemplo, britadores primários de impacto, capazes de determinar as dimensões máximas dos agregados. Esses equipamentos conseguem granulometrias diferentes a partir de sua regulação e são compostos por:

- Alimentador vibratório apoiado com capacidade de 30 a 50 m³/hora;
- Britador de impacto com capacidade de 30 t/hora, em circuito aberto;
- Transportador de correia móvel com velocidade de trabalho de 90m/min;
- Eletroímã suspenso em regime de trabalho contínuo;
- Sistema nebulizador para contenção de material particulado;
- Sistema de contenção de ruídos com manta de borracha antichoque;
- Estrutura metálica de sustentação de todo o conjunto.

2.3 ESTUDO DE CASO: RCD NA CIDADE DE BELO HORIZONTE

Com uma população estimada no ano de 2007 em 2.399.920 habitantes (IBGE, 2007), Belo Horizonte produz diariamente cerca de 4.000 toneladas de resíduos sólidos. Deste total, praticamente a metade é entulho proveniente da construção civil.

Operam na cidade de Belo Horizonte mais de cem empresas de caçambas cadastradas, as quais são responsáveis pelo recolhimento da maior parcela do entulho gerado, transportando-o para uma das usinas de reciclagem em funcionamento na cidade.

A outra parte do entulho que chega às usinas de reciclagem é proveniente das Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPVs, que constituem unidades locais que recebem pequenas quantidades de entulho entregues voluntariamente ou através do serviço de pequenos transportadores com carroças de tração animal.

2.3.1 Programa de Correção das Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho

A criação do “Programa de Correção das Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho”, implantado pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte a partir de 1993, buscou recuperar a qualidade do meio ambiente urbano, tornando o carroceiro um agente de ações comunitárias, visando a diminuição da poluição e a minimização dos problemas relacionados aos sistemas de drenagem pluvial e assoreamento dos cursos d’água causados pela deposição indiscriminada de resíduos na malha urbana.

De acordo com Farah e Barboza (2001), inicialmente, foi feito o cadastramento dos carroceiros, que foram estimulados ao associativismo. Paralelamente, foi feito um trabalho de conscientização com os mesmos, orientando-os quanto aos cuidados com a alimentação, manejo e prevenção de doenças dos animais, bem como quanto aos danos causados pelas deposições irregulares de resíduos no meio urbano, sensibilizando-os para a necessidade de deposição em locais apropriados.

Além disso, foi realizada a regulamentação da circulação de carroças, o oferecimento de capacitação para os carroceiros durante o processo de licenciamento e o fornecimento, inicialmente, de 300 coletes de identificação para os carroceiros licenciados. A distribuição dos coletes, além de servir de divulgação de serviço de “Disque-Carroça”, buscou também a identificação desses trabalhadores.

O “Disque-Carroça” consiste numa central telefônica cujo número é divulgado pela mídia e pelos coletes de identificação dos carroceiros. Ao receber a ligação com o pedido de remoção do material, a central verifica qual a URPV mais próxima ao local chamado e transfere o pedido de transporte. Na URPV é designado um carroceiro para ir até o local e fazer, então, a coleta.

Em cada unidade há um funcionário, de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, que auxilia na organização dos carroceiros quanto ao recebimento de pedidos de transporte, separação e destinação final do material e na fiscalização.

Para a implantação do Programa foram gastos, em 1999, de acordo com Farah e Barboza (2001), R\$ 609.630,00, incluindo a construção das URPVs, a manutenção e a remoção dos resíduos acumulados das cinco URPVs em funcionamento, a contratação de mão-de-obra e a confecção de materiais educativos.

Além dos recursos orçamentários da administração pública, o Programa buscou a captação de recursos junto a empresas para subsidiar pequenas despesas, como a confecção dos coletes do “Disque-Carroça” e o registro, em cartório, da Associação dos Carroceiros. Assim, os carroceiros tornaram-se importantes aliados na detecção e erradicação dos pontos de deposição irregular de resíduos da construção civil e no incentivo à reciclagem.

2.3.2 Usinas de Reciclagem de Entulho

Em 1996, Belo Horizonte implantou a sua primeira usina de reciclagem no Bairro Estoril e em 1998, a segunda, na região da Pampulha. O objetivo da implantação de usinas de reciclagem foi a tentativa de erradicação dos locais de deposição irregular de entulhos da construção civil espalhados pela cidade.

Em maio de 2007, foi inaugurada a terceira usina de reciclagem de Belo Horizonte, a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS BR-040. A obra, orçada em 1,1 milhão de reais, contou com recursos da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. A produção da usina, somada às outras duas unidades já instaladas, dobrou a capacidade de produção diária de reciclados de 500 para mil toneladas.

De acordo com o SINDUSCON (2005), estas usinas estão instaladas em áreas públicas de, no mínimo, 6.000 m², totalmente fechadas e operadas pelo Poder Público. Como forma de

estimular a adesão dos geradores e transportadores na destinação correta dos resíduos, a recepção dos mesmos é gratuita, exigindo-se apenas que:

- os resíduos sejam exclusivamente da construção civil e apresentem qualidade compatível aos padrões de reciclagem estabelecidos pelo sistema de limpeza urbana: presença de resíduos classe B no máximo de 5% e ausência de terra, matéria orgânica, gesso e amianto;
- os resíduos entregues sejam gerados em Belo Horizonte; admiti-se receber resíduos gerados em outro município mediante termo de cooperação;
- em caso de grandes volumes seja feita programação.

Para preservar a qualidade ambiental da área instalada e proteger o entorno, as Estações de Reciclagem de Entulho são dotadas de cortina vegetal formadas por árvores e outras espécies vegetais, e de jardins que, além de funcionarem como barreira visual, destinam-se à contenção do material particulado e atenuam o desconforto acústico. Localizados estrategicamente, pontos de aspersão de micro-partículas de água umedecem os materiais, impedindo o levantamento de poeira durante seu recebimento, estocagem e movimentação. Para reduzir, ao mínimo, os níveis de pressão sonora, as calhas dos equipamentos são revestidas de borracha e as pás-carregadeiras têm silenciadores. (SINDUSCON, 2005, p. 22)

O material que chega à Usina de Reciclagem é inspecionado na portaria, verificando-se sua composição e grau de contaminação. O controle é simples, no momento da entrada do caminhão na usina este é identificado pela placa, nome da empresa, horário e o nome do motorista. Assim, depois da inspeção visual o material é liberado para ser descarregado no pátio e, caso sejam encontrados materiais impróprios à reciclagem em porcentagem superior à permitida (5%), o responsável é contatado, mediante os dados da ficha, para que proceda à retirada do material e encaminhamento para o local adequado.

No pátio de seleção, os resíduos são separados conforme a seleção própria da Secretaria de Limpeza Urbana – SLU da Prefeitura de Belo Horizonte, conforme o Quadro 6.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Classe A: resíduo composto de material à base de concreto e argamassa sem a presença de impurezas, tais como gesso, terra, metais, papel, vidro, plástico, madeira madura, matéria orgânica. Destinam-se à preparação de argamassa e concreto não-estrutural. • Classe B: resíduo de composição à base de produtos cerâmicos, em que se admite a presença de pequenas porções de terra, concreto e argamassa, sem a presença de impurezas. Destinam-se à base e sub-base de pavimentação, drenos, camadas drenantes, rip-rap e servem como material de preenchimento de valas. |
|---|

Quadro 6 – Classificação dos Resíduos conforme a SLU-PBH.
Fonte: SINDUSCON (2005).

O material é, então, submetido a uma triagem manual (Figura 2.6) para a retirada de plástico, vidro, madeiras, ferragens, etc. Este rejeito é estocado, e depois levado para o aterro sanitário, central de coleta seletiva ou é vendido a empresas interessadas. Um funcionário faz a quebra dos blocos maiores, conforme pode ser observado na Figura 2.7.



Figura 2.6 – Triagem manual dos resíduos



Figura 2.7 – Quebra dos blocos maiores

O material a ser reciclado é separado em leiras de material de classes A e B, conforme classificação da SLU, como mostra a Figura 2.8. Uma pá-carregadeira recolhe o material nas leiras e o lança no alimentador vibratório, britador de impacto, calha simples e transportador de correia, sucessivamente (Figura 2.9). Após a britagem há eliminação de pequenas partículas metálicas pela ação de um eletroímã sobre o material reciclado conduzido pelo transportador de correia.



Figura 2.8 – Leira de resíduos classe A



Figura 2.9 – Transporte por pá-carregadeira

Ao passar pelo britador (Figura 2.10) o material é moído de acordo com a granulometria desejada pelo comprador. Este agregado moído é estocado em forma de leiras, até o momento de ser retirado (Figura 2.11). O material que é lançado na leira sofre uma nova triagem superficial para retirar o que não foi moído e que é impróprio para a reutilização.

A expedição do material reciclado é feita mediante o uso de uma pá-carregadeira e veículos apropriados para o transporte do mesmo.



Frederico Rodrigues



Figura 2.10 – Britador

Figura 2.11 – Transportador de correia

Segundo o SINDUSCON (2005), o material reciclado tem sido utilizado pela Prefeitura em obras de manutenção de instalações de apoio à limpeza urbana, em obras de vias públicas e, ainda, em obras de infra-estrutura em vilas e favelas.

2.3.3 Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPVs

A principal finalidade das URPVs é oferecer solução de destinação para geradores e transportadores de pequenas quantidades de determinados resíduos sólidos. Assim, configuram-se como pólos organizadores dos fluxos de transporte e armazenamento temporário de resíduos recebidos. Sua destinação pode ser observada no Quadro 7.

- receber gratuitamente resíduos da construção civil, material de desaterro, aparas de vegetação e de madeira e bens de consumo danificados, sendo franquiado o volume máximo diário de 2,0m³ por transportador;
- classificar e organizar os materiais recebidos utilizando caçambas, a fim de possibilitar a remoção racionalizada, a diferenciação de tratamento e a redução de custos;
- organizar, por escala de atendimento, em função da capacidade operacional instalada em cada unidade, os condutores de veículos de tração animal credenciados para transporte dos materiais que têm recebimento admitido na URPV. Na perspectiva social, é contemplada a organização e o reconhecimento social da secular atuação dos carroceiros no transporte de resíduos na cidade;
- receber solicitações de serviços de remoção e transporte de volumes de até 2,0m³ de resíduo da construção civil, encaminhando-as aos carroceiros credenciados;
- funcionar, sempre que viável, como Local de Entrega Voluntária – LEV de papel, metal, vidro e plástico, devidamente separados.

Quadro 7 – Destinação das URPVs
Fonte: SINDUSCON (2005).

Embora se constitua de uma obra civil muito simples, a inserção de uma URPV no contexto urbano da região deve ser feita de forma cuidadosa, considerando-se aspectos paisagísticos, organização e limpeza internas e uso restrito do equipamento à finalidade a que se destina.

Em Belo Horizonte, a quantidade de material inerte recebido durante o ano nas URPVs, comprova sua transformação em local de referência para a população, resultado obtido em função do intenso trabalho de informação e mobilização realizado nas regiões onde estão implantadas.

2.4 LEGISLAÇÃO

No âmbito federal, a legislação mais específica para disciplinar a gestão dos RCD é a Resolução nº 307 do CONAMA (2002). Esta resolução considera a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, conforme disposto na Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Além disso, evidencia a necessidade de redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil, considerando que a disposição de RCD em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental.

Por representarem um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas, a Resolução nº 307 determina que os geradores de RCD devem ser responsáveis pelos resíduos gerados em todas as etapas da obra e também por aqueles oriundos de serviços de podas e escavações. Também considera a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de RCD e defende a gestão integrada destes resíduos.

O Artigo 6º da Resolução nº 307 apresenta a exigência da elaboração, por parte do Poder Público Municipal, do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, que deve conter:

- as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício de suas responsabilidades;

- cadastramento de áreas públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- a proibição de disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a serem elaborados pelos geradores de resíduos, devem conter:

- caracterização: identificação e quantificação dos resíduos;
- triagem: realizada preferencialmente pelo gerador, na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para esta finalidade, respeitadas as classes de resíduos;
- acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração, até a etapa de transporte assegurando, em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- transporte: realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- destinação: prevista de acordo com as especificações da resolução.

Na esfera municipal, a Lei Orgânica Municipal (1990) prevê, no artigo 222 que os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados de modo a serem reintroduzidos no ciclo do sistema ecológico e os resíduos não recicláveis deverão ser acondicionados de maneira a minimizar o impacto ambiental.

A Lei Complementar nº 034/04 – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDU – do Município de Araguari, em seu artigo 23 prevê as seguintes diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos:

- elaborar projeto de gerenciamento de resíduos sólidos, utilizando-se de pesquisas e técnicas contemporâneas, viabilizando o controle e a fiscalização dos processos de geração de resíduos, incentivando a busca de alternativas ambientalmente adequadas para sua destinação;
- assegurar o direito de toda a população urbana, inclusive distritos, assentamentos e outras comunidades rurais, à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta de resíduos;
- selecionar a coleta e dar destinação específica aos resíduos domésticos, volumosos e de construção, separando, reciclando e transformando-os em insumos de outros processos, de acordo com as resoluções do CONAMA;
- criar centrais de recebimento de entulho de construção e volumosos, impedindo sua disposição em locais inadequados;
- cadastrar os transportadores de resíduos sólidos, orientando-os sobre a destinação da coleta;
- orientar, fiscalizar, definir metas e procedimentos no ciclo produtivo dos resíduos, buscando adequar-se às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- manter permanentemente programas de educação, conscientização e informação a respeito dos resíduos, minimizando a geração e orientando sobre a seleção e a destinação dos mesmos;
- implementar a responsabilização do usuário consumidor, prestador de serviço, produtor, importador e do comerciante, pelos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos provenientes de sua atividade.

A Lei Complementar nº 019/02 disciplina o uso de caçambas estacionárias e a descarga de materiais de construção sobre as calçadas. De acordo com esta lei, as caçambas devem ser identificadas com o nome da empresa proprietária, número do telefone e número da caçamba pintados em cores vivas, estar em bom estado de conservação, possuir sinalização em todos os lados e conter dispositivos de sinalização refletiva nas extremidades superiores.

As normas técnicas que tratam da gestão dos resíduos da construção civil são:

- NBR 15112/2004: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

- NBR 15113/2004: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15114/2004: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15115/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
- NBR 15116/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

De acordo com Luna (1999), qualquer que seja o referencial teórico ou a metodologia empregada, uma pesquisa implica o preenchimento dos seguintes requisitos:

- formulação de um problema de pesquisa, isto é, de um conjunto de perguntas que se pretende responder, e cujas respostas mostrem-se novas e relevantes teórica e/ou socialmente;
- a determinação das informações necessárias para encaminhar as respostas às perguntas feitas;
- a seleção das melhores fontes dessas informações;
- a definição de um conjunto de ações que produzam essas informações;
- a seleção de um sistema para tratamento dessas informações;
- o uso de um sistema teórico para interpretação delas;
- a produção de respostas às perguntas formuladas pelo problema;
- a indicação do grau de confiabilidade das respostas obtidas (ou seja, por que aquelas respostas, nas condições da pesquisa, são as melhores repostas possíveis?);
- finalmente, a indicação da generalidade dos resultados, isto é, a extensão dos resultados obtidos; na medida em que a pesquisa foi realizada sob determinadas condições, a generalidade procura indicar (quanto possível) até que ponto, sendo alteradas as condições, podem-se esperar resultados semelhantes.

A metodologia, segundo Goldenberg (1999 *apud* Moraes, 2006) é um conjunto de métodos e técnicas destinadas a estruturar e orientar os processos investigativos, constituindo-se como um 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.

Esta pesquisa é, portanto, exploratória e descritiva. De acordo com Gil (2002), o objetivo da pesquisa exploratória é proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Busca o aprimoramento de idéias ou a

descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Já a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Os procedimentos técnicos utilizados envolveram: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, levantamentos e estudos de campo.

A pesquisa bibliográfica objetivou uma maior compreensão do objeto de estudo – RCD, através da busca de informações em livros, artigos científicos, publicações periódicas e ferramentas de pesquisa na internet. O conjunto das informações obtidas é apresentado no Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica.

A pesquisa documental foi realizada através da consulta a documentos diversos, relatórios, ofícios, regulamentos e boletins. Muitos materiais foram colhidos nas Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Obras e Serviços Urbanos.

Os levantamentos consistiram na busca de informações mediante interrogação direta às pessoas envolvidas com o tema da pesquisa. Foram feitas então, entrevistas com os proprietários de empresas coletoras de RCD (ANEXO A, página 120) e técnicos das Secretarias Municipais de Obras, Meio Ambiente e Serviços Urbanos. Além disso, foram feitas entrevistas curtas e informais com os responsáveis pela vigilância na Central de Entulho do Bairro Independência e no “Buraco do Jorge”, alguns pequenos transportadores e pessoas que moram no entorno das áreas de deposição de RCD.

O estudo de campo compreendeu a visita exploratória às Centrais de Entulho e aos pontos de deposição irregular da cidade de Araguari, observação direta, registro fotográfico e posterior mapeamento dessas áreas. Além disso, foi feita a caracterização visual e qualitativa dos RCD depositados no “Buraco do Jorge”, conforme procedimentos metodológicos descritos no item 4.7 “Caracterização dos RCD do Buraco do Jorge”.

CAPÍTULO 4

DIAGNÓSTICO

4.1 Caracterização da área de estudo

O Município de Araguari está situado na porção oeste do Estado de Minas Gerais, integrando a macrorregião de planejamento IV, região nordeste do Triângulo Mineiro, na microrregião homogênea 170 (microrregião de Uberlândia) segundo classificação do IBGE, distante 600 km da capital estadual, Belo Horizonte e 400 km da capital federal, Brasília. Possui área total de 2732,49 km² sendo 73,64 km² de área urbana (Figura 4.1).



Figura 4.1 – Localização geográfica da cidade de Araguari.
Fonte: Adaptado de IBGE (2006)

4.1.1 Aspectos históricos

De acordo com Santos e Alves (2005), devido à posição estratégica, por compor limites com o estado de Goiás e estar próximo de São Paulo, o Município de Araguari reuniu condições para servir de base às companhias férreas. Isso proporcionou ao município um rápido desenvolvimento a partir da década de 1890, configurando um novo quadro econômico.

O acesso facilitado à cidade estimulou a radicação de mirantes e imigrantes, e a maior facilidade de transporte propiciou o incremento do comércio local. A linha férrea tinha ponto inicial em Campinas-SP e terminal em Araguari (SANTOS e ALVES, 2005, p. 19).

A década de 1960 marcou a decadência das linhas férreas em função da intensificação do transporte rodoviário. Em 1964, instalou-se no município o II Batalhão Ferroviário, Batalhão Mauá. Sua implantação reaqueceu a economia local, com a vinda de diversas famílias.

Percebe-se assim que o município, ao longo de sua história dependeu desses mecanismos que propiciavam seu desenvolvimento. No entanto, a economia, que permaneceu estagnada desde as últimas décadas do século XX, encontra-se hoje principalmente calcada na produção de café, um novo propulsor para dar continuidade ao seu processo de desenvolvimento (SANTOS e ALVES, 2005, p. 20).

Recentemente, a construção das Usinas Hidrelétricas de Capim Branco I e II e a expansão das instituições de ensino superior atraíram mais pessoas para a cidade e contribuíram para o aumento das atividades do setor da construção civil, sendo notáveis os investimentos na construção de moradias de aluguel e novos prédios comerciais.

4.1.2 Aspectos geográficos

A cidade de Araguari está a 950 m acima do nível do mar. Sua posição geográfica é entre 18° 22' 30" e 18° 52' 30" de latitude sul e 47° 52' 30" e 48° 37' 30" de longitude oeste. Os limites territoriais contemplam os municípios de Cascalho Rico e Estrela do Sul a leste, Tupaciguara a oeste, Catalão, Anhangüera e Corumbá (municípios do Estado de Goiás) ao norte, Uberlândia a sul e Indianópolis a sudeste.

O Município de Araguari é constituído pelo Distrito Sede e os distritos de Amanhece, Contenda e Santo Antônio, Florestina e Piracaíba. Possui também os povoados de Alto São João, Ararapira, Barracão, Campo Redondo, Engenheiro Bethout, Estivas, Porto Barreiro e Stevenson.

Com relação ao relevo, Araguari localiza-se em topo de chapada, com características de Planalto Central, ou seja, constituído por chapadões planos ou ondulados, sulcados por vales fluviais relativamente profundos.

A vegetação predominante é característica do Cerrado e os tipos fitofisionômicos envolvem cinco formações: cerrado, campo cerrado, campo úmido, matas e uso antrópico.

São poucas as áreas remanescentes da formação vegetal natural, em razão do desmatamento para a formação de pastagens e plantio de culturas permanentes.

O município está inserido na Bacia Sedimentar do Paranaíba. O Rio Paranaíba realiza a função de fronteira natural entre Araguari e os municípios do Estado de Goiás. Como contribuintes da Bacia do Paranaíba há rios importantes que cortam o município. O rio Araguari é o mais conhecido deles, servindo como fronteira natural entre os municípios de Araguari e Uberlândia. Além de sua beleza cênica, o Rio Araguari possui grande potencial hidrelétrico, abrigando as usinas de Miranda, Nova Ponte e Capim Branco I e II.

Dentro de uma escala micro-regional, a bacia que possui maior importância a nível municipal é a sub-bacia do Rio Jordão, porém é a que mais sofre impactos ambientais. Todo o esgotamento sanitário do município é lançado no Rio Jordão através do Córrego Brejo Alegre, que corta o perímetro urbano e recebe todo o esgoto doméstico e industrial. Outras sub-bacias importantes são: Araras, Desamparo, Lagoa Seca e dos Verdes.

O solo da região é de origem basáltica, apresentando, de acordo com a localização e a topografia, diferentes tipos de solos como latossolo vermelho-escuro, cambissolo, terra roxa, podzólico vermelho-amarelo, latossolo roxo e solos litólicos.

O clima predominante é o tropical de altitude, com temperaturas amenas e chuvas distribuídas em duas estações: seca e úmida. É comum a ocorrência de invernos extremamente secos e verões chuvosos.

No censo de 2000, a população foi estimada em 101.974 habitantes, com uma média de crescimento geométrico anual de 1,24%. A taxa de urbanização era de 90,9% e densidade demográfica de 37,9 habitantes por km² (IBGE, 2000).

A população estimada para 2006, segundo o IBGE, é de 109.876 habitantes conforme mostra a Tabela 2.8.

Tabela 2.8 - Evolução populacional da cidade de Araguari 1970-2006

População	1970 ⁽¹⁾		1980 ⁽¹⁾		1991 ⁽¹⁾		2000 ⁽¹⁾		2006 ⁽²⁾
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.
Urbana	49.741	78,5	74.270	88,9	82.103	89,9	92.748	90,9	-
Rural	13.627	21,5	9.253	11,1	9.180	10,1	9.226	9,1	-
Total	63.368	100,0	83.523	100,0	91.283	100,0	101.974	100,0	109.876

Nota:

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

2. Estimativa Populacional/2006

Fonte: IBGE

4.2 Centrais de Entulho de Araguari

O Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Araguari, elaborado pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, em 2003, apresentou como proposta de gestão dos resíduos da construção civil, volumosos e recicláveis a criação de 6 Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPVs e de uma Central de Tratamento de Resíduos da Construção Civil. As URPVs seriam implantadas nos bairros Gutierrez, Fátima, Santa Terezinha, Parque dos Verdes, Sibipiruna e Novo Horizonte e a Central de Tratamento no Bairro Sibipiruna, como pode ser observado na Figura 4.2.

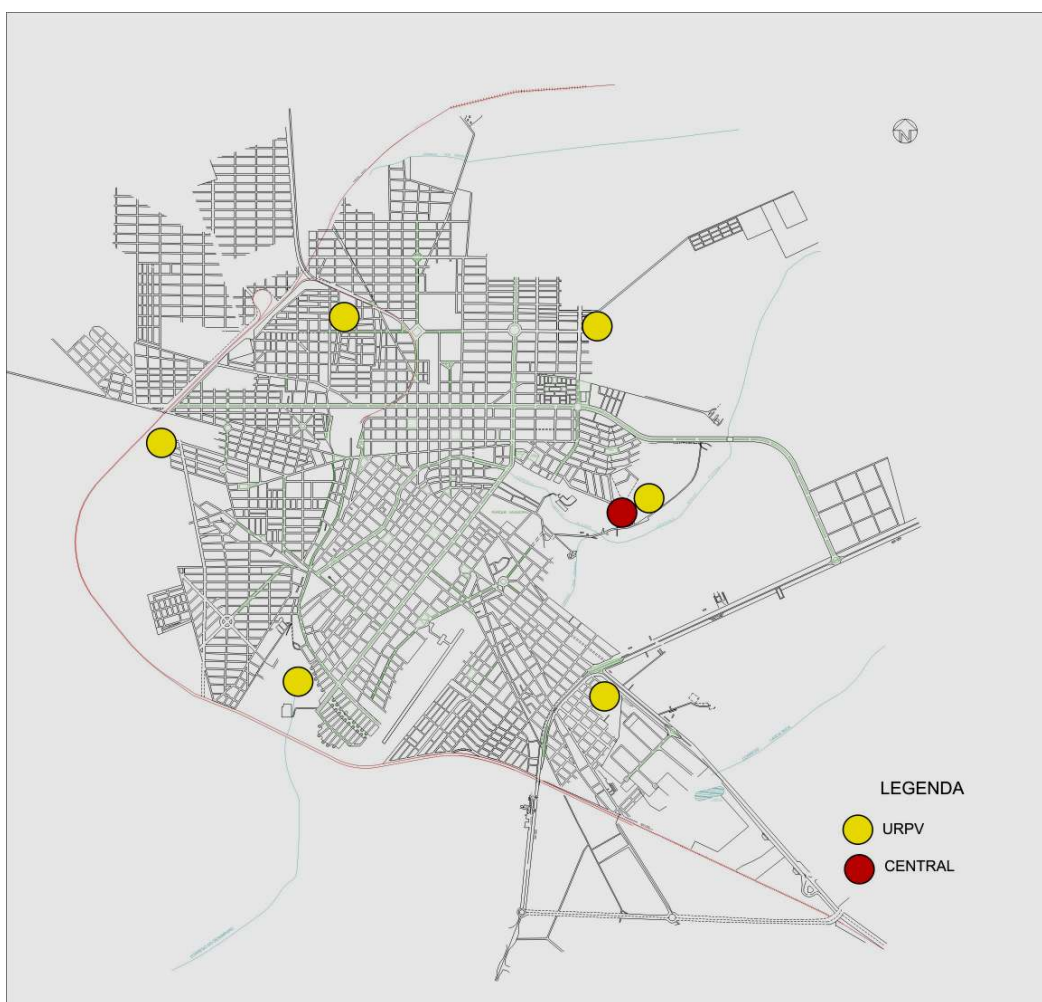


Figura 4.2 – Localização das URPV e da Central de Tratamento.
Fonte: Adaptado de CETEC (2003)

Com o objetivo de iniciar a implantação do Plano de Gerenciamento Integrado, no que diz respeito à gestão dos RCD e Resíduos Volumosos, a Secretaria Municipal de Serviços

Urbanos da Prefeitura Municipal de Araguari criou, no ano de 2006, três pontos de entrega voluntária de entulho, chamados de “Centrais de Entulho”. Estes pontos, locados na área periférica da cidade, foram escolhidos para atender as regiões de maior ocorrência de deposições irregulares, na tentativa de disciplinar as deposições de entulho pelos pequenos transportadores e solucionar o problema do acúmulo de entulhos em terrenos baldios e margens de ruas, avenidas e praças.

Entretanto, apenas uma das três Centrais de Entulho instaladas coincide com as recomendações do Plano de Gerenciamento Integrado elaborado pelo CETEC, a Central de Entulho de Bairro de Fátima. As outras duas Centrais de Entulho foram instaladas nos bairros Maria Eugênia e Independência, como mostra a Figura 4.3.

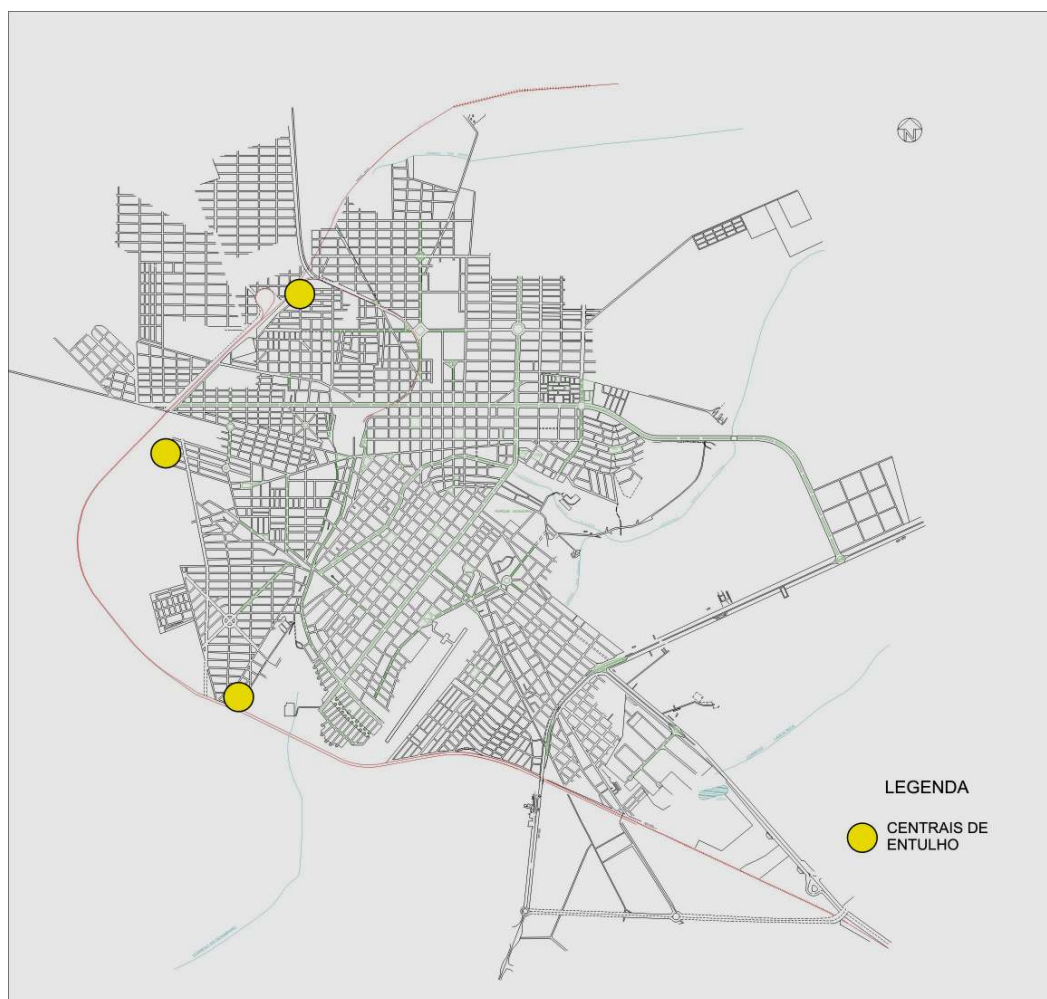


Figura 4.3 – Localização das Centrais de Entulho.
Fonte: o Autor.

As URPVs propostas pelo CETEC têm como referência o Projeto Cabine Padrão da Secretaria de Limpeza Urbana – SLU de Belo Horizonte-MG. O projeto indica a instalação de cada URPV em terreno de aproximadamente 900m² (30m x 30m), cercado e protegido com vegetação (álamo) em todo o seu perímetro. O projeto contempla: portão de acesso, guarita com instalação sanitária, 7 boxes para separação de componentes dos resíduos, plataforma de descarga no nível da parte superior das caçambas com rampa de acesso para as carroças, área para colocação das caçambas e área para animais (Figura 4.4).

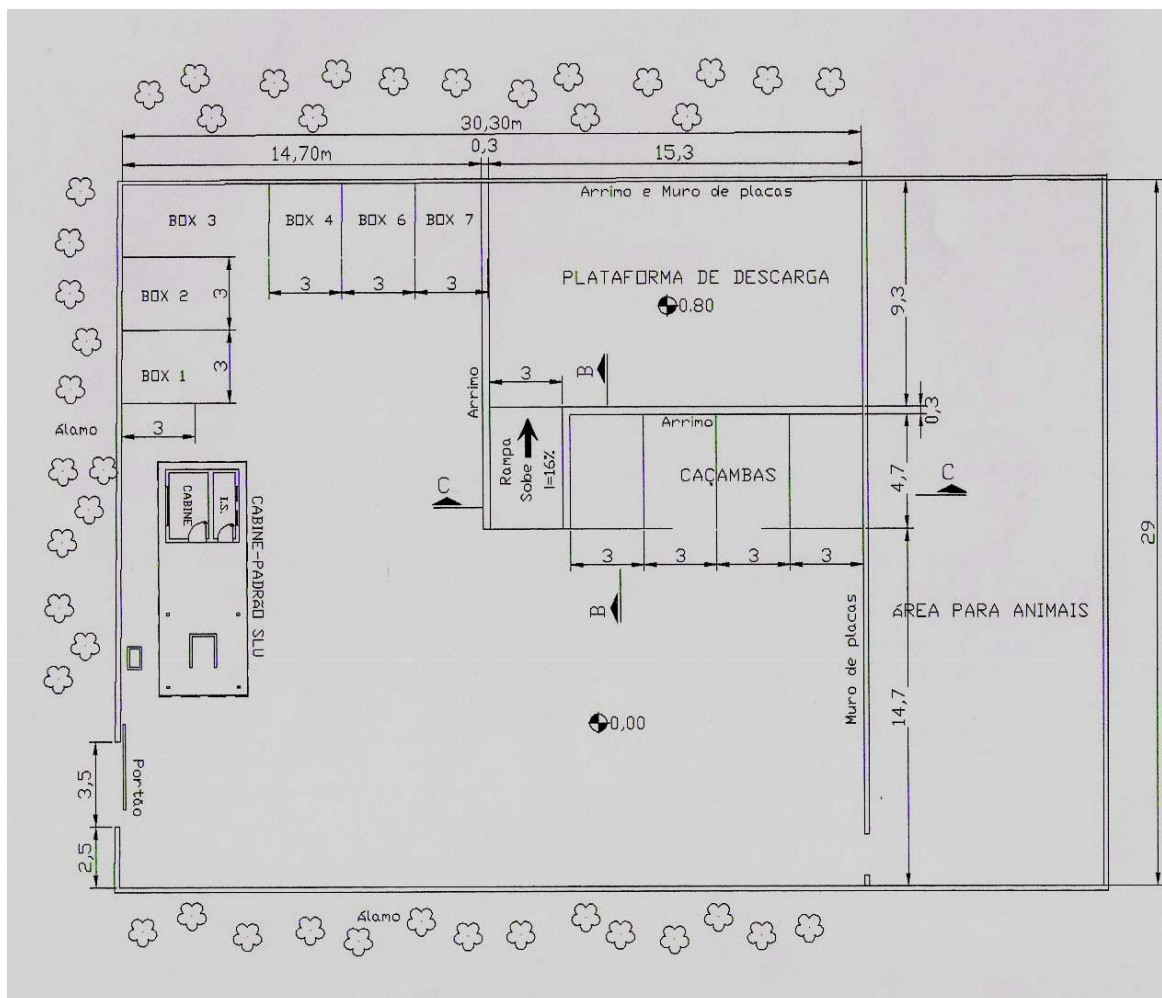


Figura 4.4 – Planta da URPV padrão.

Fonte: CETEC (2003).

Porém, as Centrais de Entulho que foram instaladas pela Secretaria de Serviços Urbanos não seguem este padrão, o que tem ocasionado uma série de transtornos à vizinhança e causado questionamentos quanto à eficiência desse modelo de gestão.

As Centrais de Entulho foram instaladas em terrenos planos, dentro do perímetro urbano do Município e próximos à área urbanizada, o que facilita o descarte pelos pequenos transportadores. Contudo, apenas duas Centrais de Entulho possuem fechamento com cerca de arame e nenhuma possui a proteção vegetal (cerca-viva) sugerida pelo CETEC. Além disso, nenhuma das Centrais possui guarita de controle e nem instalação sanitária. As Centrais dos bairros Independência e Fátima possuem vigilância, mas o trabalho é dificultado pela falta de infra-estrutura necessária.

4.2.1 Central de Entulho do Bairro Independência

A Central de Entulho do Bairro Independência está localizada na Alameda Goiás, às margens dos trilhos da RFFSA, dentro da faixa de domínio da ferrovia (Figura 4.5).



Figura 4.5 – Imagem de satélite – Central de Entulho do Bairro Independência
Fonte: Adaptado de PMA (2002).

A Central de Entulho não possui Área de Preservação Permanente – APP nas proximidades, mas, como há deposição de resíduos orgânicos, pode tornar-se área propícia para a multiplicação de vetores nocivos. Além disso, por estar muito próxima à área urbanizada, a central traz inconvenientes à população vizinha, como mau cheiro e comprometimento da qualidade visual do entorno (Figura 4.6).

Foto do autor



Figura 4.6 – Central de Entulho – B. Independência

Observa-se a existência de sinalização, porém a falta de uma guarita apropriada fez com que o responsável pela vigilância do local improvisasse uma cobertura para proteger-se das intempéries (Figuras 4.7 e 4.8).

Foto do autor



Figura 4.7 – Sinalização na entrada da Central de Entulho do Bairro Independência



Figura 4.8 – Cobertura improvisada pelo responsável pela vigilância.

O controle das deposições na Central de Entulho é feito apenas com objetivo de indicar os locais para a deposição de RCD e de resíduos volumosos (podas de árvores). Contudo, é grande a quantidade de outros resíduos descartados no local, como resíduos orgânicos e resíduos sólidos domiciliares (Figura 4.9). O responsável pela vigilância do local também faz uma contagem do número de carroças que entram na central. Não são aceitos resíduos oriundos de grandes transportadores, como aqueles que operam com caminhões com caçambas basculantes ou estacionárias.



Foto do autor

Figura 4.9 – Presença de resíduos sólidos domiciliares entre os RCD.

4.2.2 Central de Entulho do Bairro de Fátima

A Central de Entulho do Bairro de Fátima está localizada na Rua Miguel Canut, invadindo o leito carroçável desta via pública (Figura 4.10).



Figura 4.10 – Imagem de satélite – Central de Entulho do Bairro de Fátima
Fonte: Adaptado de PMA (2002)

Esta Central de Entulho não possui delimitação nem sinalização. A deposição de resíduos na via pública traz muitos inconvenientes à vizinhança, como obstrução do tráfego na via, mau cheiro e prejuízos à estética urbana do local. Quando os resíduos chegam a ser depositados na porta dos moradores da rua é preciso acionar a Prefeitura para que proceda à retirada dos materiais e limpeza do local (Figura 4.11).

Foto do autor



Figura 4.11 - Deposições na Rua Miguel Canut

Embora exista um responsável pela vigilância, a exemplo das outras centrais, a ausência de infra-estrutura compromete o trabalho. Nesta central não há controle das descargas e foi verificada a presença de catadores (Figura 4.12).

Foto do autor



Figura 4.12 – Resíduos misturados e presença de catadores na Central de Entulhos do B. de Fátima

Observou-se uma grande quantidade de RCD depositado, grande quantidade de resíduos volumosos e resíduos sólidos domiciliares misturados. Ao contrário da Central de Entulho do Bairro Independência, nesta central não há a separação dos montes de RCD e de resíduos oriundos de podas (Figura 4.13).



Figura 4.13 – Presença de resíduo sólido domiciliar

4.2.3 Central de Entulho do Bairro Maria Eugênia

A Central de Entulho do Bairro Maria Eugênia está localizada na Alameda Eugênio Nasciutti, próxima ao Parque da Mata do Desamparo (Figura 4.14).



Figura 4.14 – Imagem de satélite – Central de Entulho do Bairro Maria Eugênia
Fonte: Adaptado de PMA (2002)

Nesta Central de Entulhos, não foi identificada a presença de um responsável pela vigilância. O local é cercado com cerca de arame, mas não possui sinalização. Como acontece nas demais centrais de entulho, há um grande acúmulo de resíduos diversos, sem nenhum controle (Figura 4.15).



Figura 4.15 – Diversidade de resíduos depositados.

A quantidade de material depositado nesta central também é significativa. Foi identificada a presença de catadores no local, havendo inclusive, queima de material (Figura 4.16).



Figura 4.16 – Queima de material dentro da central

4.3 Deposições Irregulares de RCD em Araguari

O levantamento feito pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, em 2003, identificou 7 pontos de deposição irregular na cidade de Araguari, como pode ser observado na Figura 4.17.

Estes pontos se encontram na periferia da cidade, e provavelmente representam o produto das construções informais empreendidas pela população de baixa renda, sem acesso aos serviços prestados pelos coletores formais. A alternativa mais acessível a estes pequenos geradores é a deposição irregular em terrenos baldios próximos, efetuada por eles mesmos ou por um pequeno transportador com veículo de tração animal.

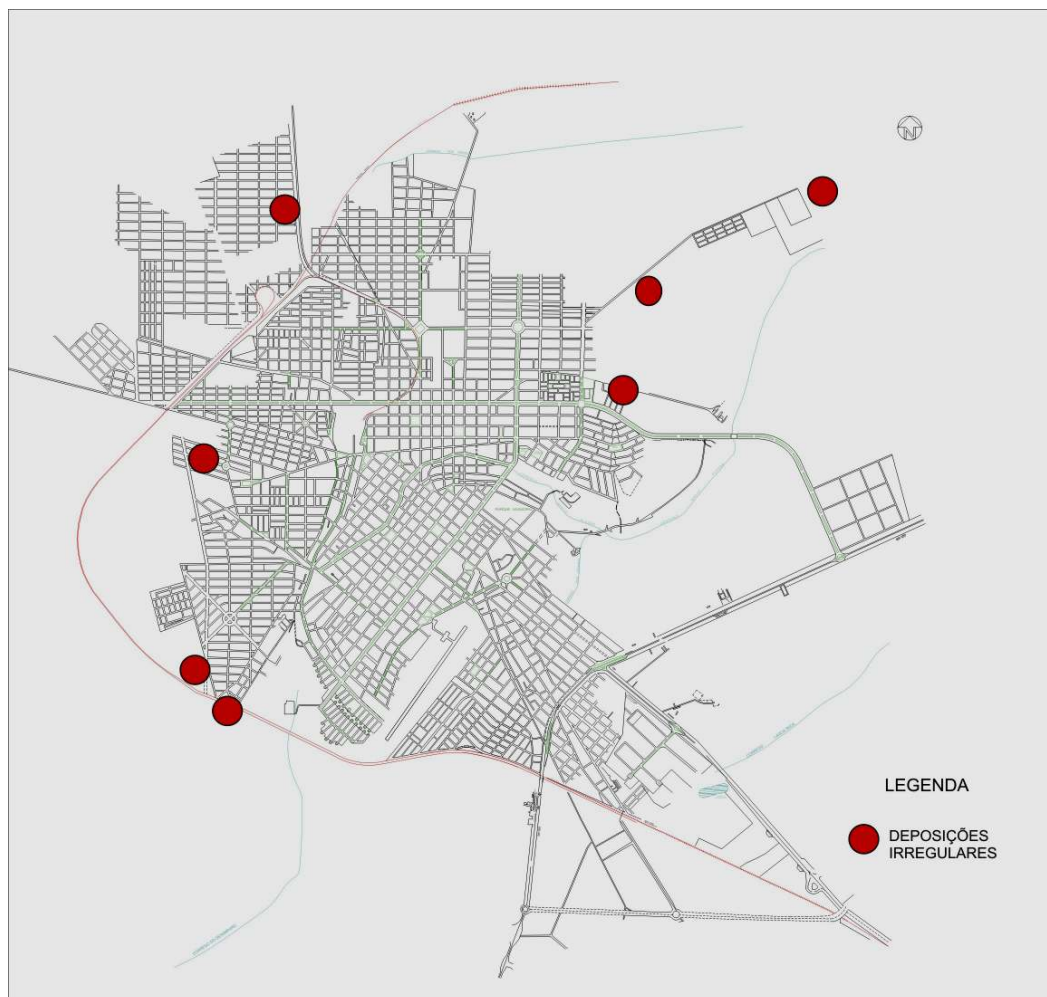


Figura 4.17 – Pontos de deposição irregular.
Fonte: Adaptado de CETEC (2003).

Através da visita exploratória em todo o perímetro urbano da cidade de Araguari, realizada entre os meses de outubro de 2006 e fevereiro de 2007, foi possível mapear mais de 20 pontos de deposição irregular (APÊNDICE A, página 95).

Este mapeamento revelou a existência de uma grande quantidade de resíduos da construção civil, misturados a resíduos volumosos, inservíveis, resíduos sólidos domiciliares, resíduos industriais, pneus e até animais mortos. Os locais de deposição constituem áreas públicas e privadas, localizadas, em sua maioria, nas áreas mais periféricas da cidade (Figura 4.18).

Foto do autor



Figura 4.18 –Deposições em propriedade particular no Bairro Paraíso.

Alguns destes pontos estão em Área de Preservação Permanente, comprometendo a preservação das condições naturais dos cursos d'água, causando assoreamento do seu leito e prejudicando a sobrevivência da mata ciliar. A Figura 4.19 mostra as deposições irregulares às margens dos Córregos Brejo Alegre e dos Dâmasus, onde se verificou grande quantidade e diversidade de resíduos depositados, inclusive resíduos tóxicos como óleos e graxas.

Foto do autor



Figura 4.19 –Deposições em APP.

Em outros locais os resíduos são depositados no leito carroçável das vias públicas ou em suas margens, causando obstrução ao tráfego de veículos e pedestres. Esta ocorrência foi observada em vários locais da cidade, principalmente em loteamentos que tiveram parte da infraestrutura instalada, mas que ainda não foram efetivamente ocupados. Na maioria das vezes, foi feita a abertura das vias e instalada a rede de energia elétrica, sem, contudo, serem concluídas a pavimentação da via e a instalação de meios-fios. A não demarcação

dos lotes, a ausência de calçadas e a existência de grandes áreas tomadas pelo mato propiciam condições atrativas ao descarte irregular de resíduos de tipos variados, como pode ser observado na Figura 4.20.



Figura 4.20 –Deposições em vias de loteamentos ainda não ocupados.

As faixas de domínio de rodovias e ferrovias também são alvos constantes das deposições irregulares. Nestes locais, cuja manutenção é de responsabilidade do poder público ou de empresas concessionárias, é comum a existência de mato, lixo e conseqüentemente, de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. A população que reside nas proximidades encontra, nestas áreas, uma maneira cômoda para descartar os resíduos sem percorrer grandes distâncias e sem custos adicionais (Figura 4.21).



Figura 4.21 –Deposição na faixa de domínio da rodovia BR 050

O relatório completo das Centrais de Entulho e dos pontos de deposição irregular mapeados na cidade de Araguari, suas particularidades e condições visuais pode ser observado no APÊNDICE B, à página 96.

4.4 Bota-fora formal – “Buraco do Jorge”

O Município de Araguari possui um bota-fora formal localizado no Bairro Sibipiruna, local este conhecido como “Buraco do Jorge”. Trata-se de uma voçoroca surgida em função de uma antiga exploração de cascalho e saibro (Figura 4.22).

Este bota-fora é o local formalizado pelo Poder Público Municipal para a disposição final dos RCD. O objetivo é corrigir a topografia, preenchendo a voçoroca com material inerte. Todas as empresas transportadoras operantes no Município utilizam o local para a destinação final dos resíduos transportados, além de carroceiros, transportadores autônomos com caminhonetes e carretinhas e as empresas de limpeza urbana contratadas pela Prefeitura.



Figura 4.22 – Imagem de satélite – Buraco do Jorge
Fonte: Adaptado de PMA (2002)

A implantação do bota-fora está em um terreno em declive, entre as Ruas Professor Walter Fernandes e Júlio César de Souza, numa área próxima às margens do Córrego Brejo Alegre. O local é cercado com cerca de arame, possui sinalização e guarita com instalação sanitária e o controle das deposições é feito pelo responsável pela vigilância do local (Figura 4.23).

Foto do autor



Figura 4.23 – Sinalização e guarita no bota-fora

Todo o volume depositado no local é empurrado para o interior da voçoroca por um trator de esteiras (Figura 4.24). Este serviço é terceirizado e o funcionário da empresa trabalha no local diariamente. O responsável pela vigilância orienta os transportadores quanto aos locais de deposição e realiza a contagem do número de viagens de cada veículo. Foi observada a presença de catadores no local.

Foto do autor



Figura 4.24 – Trator de esteiras.

Embora o bota-fora possua um vigia que oriente as deposições, não há um controle do volume depositado nem dos materiais presentes em cada deposição. A orientação é apenas para direcionar o avanço do aterramento da voçoroca e a única restrição é que não sejam depositados plásticos.

Entretanto, o que se observa na prática é que o local vem recebendo diversos tipos de resíduos que são misturados e empurrados para o interior da voçoroca. Há uma grande

quantidade de resíduos sólidos domiciliares, resíduos industriais, resíduos volumosos como podas de árvores, resíduos oriundos de serviços de capina e até móveis velhos. A presença de plásticos, embalagens, borrachas e pneus também é significativa, como pode ser observado nas Figuras 4.25 a 4.28.

Fotos do autor



Figura 4.25 – Resíduos sólidos domiciliares.



Figura 4.26 – Resíduos volumosos.

Fotos do autor



Figura 4.27 – Presença de borracha e plástico.



Figura 4.28 – Presença de resíduos variados.

Outro problema diagnosticado no local é a condução da água pluvial captada em algumas vias do Bairro Sibipiruna e direcionada para o interior do bota-fora. Como o terreno é em declive, esta água estava carreando todo o material para a parte inferior do terreno e agravando o problema da erosão. Para tentar conter este problema de drenagem, foram edificadas algumas curvas de nível no interior do terreno com o próprio material de deposição. Assim, a água pluvial é retida em certos pontos e sofre um processo natural de percolação (Figuras 4.29 e 4.30).

Fotos do autor



Figura 4.29 – Curvas de nível.



Figura 4.30 – Curvas de nível.

Os agentes transportadores que utilizam o local para disposição final de resíduos são, em sua maioria, empresas que operam com caçambas estacionárias e caminhões dotados de poliguindaste. Além destes, foram registradas deposições feitas por caminhões com caçambas basculantes de diferentes capacidades, caminhonetes com carroceria de madeira, veículos com carretinhas acopladas e carroças (Figuras 4.31 e 4.32). Em nenhuma dessas deposições é feita a medição do volume nem da massa dos resíduos depositados.

Fotos do autor



Figura 4.31 – Caminhão com caçamba basculante.



Figura 4.32 – Caminhão com caçamba estacionária e poliguindaste.

A disposição de materiais diversos, a falta de controle tecnológico do aterramento, a presença de resíduos não inertes e a compactação incorreta do aterro poderão causar sérios problemas ambientais para esta área. A solução para o problema da voçoroca pode dar origem a um problema ainda maior se medidas não forem tomadas em curto prazo para tentar reverter o processo acelerado de degradação da área.

4.5 Impactos Ambientais

Os impactos causados pela disposição final inadequada dos RCD são diversos. As deposições irregulares em terrenos baldios, glebas, margens de cursos d'água, ruas, avenidas e estradas e nas faixas de domínio de rodovias e ferrovias causam grande prejuízo à estética urbana. A degradação da paisagem torna estes locais menos atrativos e comprometem a qualidade de vida da população vizinha.

Os principais responsáveis pela ocorrência destas deposições são os pequenos transportadores, que buscam os locais mais próximos para efetuarem o descarte dos resíduos. Entretanto, não percebem ou não se importam com a degradação visual das áreas onde realizam as deposições.

Os pontos de deposição irregular acabam por se tornar verdadeiros lixões, com o acúmulo de diversos tipos de materiais. É comum nestes locais, a presença de resíduos oriundos de podas e capinas, móveis velhos, resíduos orgânicos e resíduos domiciliares. A consequência direta é a contaminação do solo, o mau cheiro e a proliferação de vetores nocivos à população, como insetos, animais peçonhentos e roedores.

Outro impacto ambiental observado é o soterramento e conseqüente contaminação das nascentes situadas no Buraco do Jorge. Foram observados diversos pontos de afloramento do lençol sub-superficial que, em pouco tempo serão cobertos pelo entulho depositado no local. Como as deposições não sofrem um controle tecnológico e há presença de materiais diversos, estas nascentes podem ter sua qualidade comprometida. As Figuras 4.33 e 4.34 mostram os afloramentos do lençol sub-superficial no Buraco do Jorge.



Figura 4.33 – Nascente no “Buraco do Jorge”



Figura 4.34 – Pequenos cursos d’água

4.6 Presença de catadores nas Centrais de Entulho e no “Buraco do Jorge”

O descarte de materiais diversos nas Centrais de Entulho e no “Buraco do Jorge” torna estes locais atraentes à presença de catadores. É comum a existência de uma grande quantidade de materiais que podem ser reaproveitados, como blocos cerâmicos, telhas, madeiras, pedras, tubulações, ferragens, louças, etc.

Entretanto a presença dessas pessoas, tanto nas Centrais de Entulhos quanto no “Buraco do Jorge” não é autorizada pela Prefeitura que tenta coibir esta prática em função do risco de acidentes e das condições insalubres desses locais. O que se observa na prática é que mesmo com a orientação da Prefeitura, os catadores permanecem nas áreas de deposição retirando materiais reutilizáveis ou recicláveis.

A destinação dos materiais retirados é a venda, quando os mesmos podem ser reciclados, ou a utilização nas próprias residências, considerando que muitas dessas pessoas edificam suas casas de maneira informal pelo processo de autoconstrução e reaproveitando materiais. As figuras 4.35 e 4.36 ilustram a atuação dos catadores no “Buraco do Jorge”.

Percebe-se então que existe muito material passível de reaproveitamento misturado no entulho que chega ao bota-fora e que um modelo de gestão se faz necessário para potencializar o reuso, diminuindo a quantidade de resíduos descartados e criando condições para que famílias de baixa renda possam reaproveitar estes materiais.



Figura 4.35 – Materiais separados por catador

Figura 4.36 – Materiais reaproveitáveis

4.7 Caracterização dos RCD do “Buraco do Jorge”

A caracterização dos RCD objetivou o conhecimento dos tipos de materiais que compõem os resíduos descartados para posterior análise das possibilidades e potencialidades da reutilização e reciclagem dos mesmos. A metodologia adotada foi a proposta por Marques Neto (2005) e está sintetizada no Quadro 8. Esta metodologia foi escolhida por adequar-se aos objetivos desta pesquisa.

- Seleção de três caçambas de 5 m³, de origens diferentes, descartadas no depósito;
- Coleta de cinco amostras de 18 litros de cada caçamba;
- União das cinco amostras em uma amostra de 90 litros por caçamba;
- Separação dos componentes;
- Medição de volume e massa;
- Somatório das três caçambas, com total de 270 litros amostrados e considerando amostra representativa da composição dos RCD;
- Cálculo da massa unitária;
- Cálculo porcentual da composição dos materiais contidos nos RCD.

Quadro 8 – Metodologia de caracterização qualitativa dos RCD
Fonte: MARQUES NETO (2005)

A metodologia sofreu uma pequena alteração, uma vez que foi utilizado um recipiente para amostragem com capacidade de 16 litros ao invés de 18 litros, que originou amostras de 80 litros por caçamba e amostra total de 240 litros.

As caçambas amostradas tiveram origem, conforme o APÊNDICE C, à página 112:

- Caçamba 1: Praça Dom Almir Marques no Bairro do Rosário;
- Caçamba 2: Rua Orlando Luiz Clemente no Bairro Independência;
- Caçamba 3: Rua Padre Anchieta no Bairro Jardim Regina.

4.7.1 Caracterização visual

Inicialmente, foi feita a caracterização visual das três caçambas selecionadas. A caracterização visual dos resíduos da Caçamba 1 revelou a presença de material muito diverso. Foram identificados materiais cerâmicos, fibrocimento, argamassa incorporada à cerâmica, concreto, madeira, papel, plástico, tecido, cerâmica polida, borracha, metal e louça. Este material extremamente heterogêneo, com presença de grande quantidade de embalagens de produtos, sugere que os resíduos sejam provenientes de fase de acabamento de construção (Figura 4.37).

Fotos do autor



Figura 4.37 – Grande quantidade de embalagens de produtos na Caçamba 1



Figura 4.38 – Resíduos de obra de demolição presentes na Caçamba 1

A Caçamba 1 apresentou também uma parcela significativa de materiais que podem ser oriundos de obra de demolição para reforma. Foi observada a presença de materiais inteiros e em perfeitas condições de reutilização (Figura 4.38).

Embora uma significativa parcela dos resíduos da Caçamba 1 fosse potencialmente reciclável, como concreto e materiais cerâmicos, a contaminação por outros resíduos presentes inviabilizaria esta possibilidade. Percebe-se então que um dos maiores desafios a ser enfrentado na proposição de um modelo de gestão é justamente a questão da separação das fases constituintes dos RCD com vistas a não comprometer a qualidade das fases passíveis de reciclagem.

A caracterização visual dos resíduos da Caçamba 2 registrou a presença de material cerâmico, argamassa incorporada à cerâmica, concreto, papel, madeira, plástico e borracha. A existência de grande quantidade de blocos cerâmicos inteiros e com argamassa impregnada, sugere que a origem desses resíduos seja uma obra de demolição para reforma (Figuras 4.39 e 4.40).

Fotos do autor



Figura 4.39 – Resíduos da Caçamba 2



Figura 4.40 – Presença de blocos inteiros

Muitos dos blocos cerâmicos encontrados na Caçamba 2 poderiam ser prontamente aproveitados bastando uma limpeza e remoção da argamassa incorporada. Entretanto, todo esse material é lançado dentro da voçoroca em meio a todo tipo de resíduos.

A Caçamba 3 apresentou, na caracterização visual, a predominância de concreto. Porém, em meio ao concreto foi observada a existência de fibrocimento, cerâmica, tubulações, plástico, papel, resíduos sólidos domiciliares e madeira (Figuras 4.41 e 4.42). Nesse caso, a presença desses outros materiais misturados ao concreto, inviabilizaria sua reciclagem, a menos que houvesse no local um sistema de triagem que possibilitasse a separação de todas as fases constituintes, o que poderia tornar o modelo mais oneroso e até inviável.



Fotos do autor

Figura 4.41 – Resíduos da Caçamba 3



Figura 4.42 – Diversas fases constituintes

4.7.2 Caracterização qualitativa

Para realizar a caracterização qualitativa dos RCD, foram utilizados os seguintes recursos materiais (Figuras 4.43 e 4.44):

- 1 lata de 16 litros;
- 1 pá;
- 1 peneira de areia;
- 1 balança;
- 16 m² de plástico preto.

Fotos do autor



Figura 4.43 – Lata, pá e peneira utilizada.



Figura 4.44 – Balança.

Seguindo orientações da Tabela 4 da NBR 10007/04 (ABNT, 2004), as amostras de cada caçamba foram retiradas de diferentes partes do monte: no topo, no meio e na base (Figuras 4.45 a 4.47).

Marilyn M. Fernandes



Figura 4.45 - Amostra – topo Figura 4.46 - Amostra – meio Figura 4.47 - Amostra – base

As amostras foram pesadas e então depositadas sobre o plástico, compondo as amostras representativas de cada uma das caçambas (Figuras 4.48 e 4.49).

Marilyn M. Fernandes



Figura 4.48 – Pesagem das amostras.



Figura 4.49 – Amostras reunidas sobre plástico

Com as amostras das 3 caçambas colocadas sobre o plástico, realizou-se o processo de caracterização qualitativa, sendo necessário separar as fases constituintes de cada uma das amostras para sua posterior pesagem. O trabalho de separação foi feito manualmente e utilizou-se de uma peneira para separar os materiais mais finos (Figuras 4.50 e 4.51).



Figura 4.50 – Separação das fases constituintes Figura 4.51 – Fases encontradas na Caçamba 1

4.7.2.1 Cálculo da massa unitária

O resultado das amostras das caçambas pode ser observado nas Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3.

Tabela 4.1 – Amostragem da Caçamba 1

Caçamba 1					
	Volume (l)	Massa total (kg)	Tara (kg)	Massa (Kg)	Massa unitária (Kg/l)*
Amostra 1	16,0	17,6	1,5	16,1	1,1
Amostra 2	16,0	20,6	1,5	19,1	
Amostra 3	16,0	20,7	1,5	19,2	
Amostra 4	16,0	18,7	1,5	17,2	
Amostra 5	16,0	17,4	1,5	15,9	
Total	80,0	95,0	7,5	87,5	

* Massa unitária calculada: massa total da amostra (kg) / volume total do recipiente utilizado (80 l)

Fonte: o Autor.

Tabela 4.2 – Amostragem da Caçamba 2

Caçamba 2					
	Volume (l)	Massa total (kg)	Tara (kg)	Massa (Kg)	Massa unitária (Kg/l)*
Amostra 1	16,0	20,6	1,5	19,1	1,2
Amostra 2	16,0	20,1	1,5	18,6	
Amostra 3	16,0	23,2	1,5	21,7	
Amostra 4	16,0	19,5	1,5	18,0	
Amostra 5	16,0	21,2	1,5	19,7	
Total	80,0	104,6	7,5	97,1	

* Massa unitária calculada: massa total da amostra (kg) / volume total do recipiente utilizado (80 l)

Fonte: o Autor.

Tabela 4.3 – Amostragem da Caçamba 3

Caçamba 3					
	Volume (l)	Massa total (kg)	Tara (kg)	Massa (Kg)	Massa unitária (Kg/l)*
Amostra 1	16,0	20,1	1,5	18,6	1,2
Amostra 2	16,0	21,8	1,5	20,3	
Amostra 3	16,0	20,7	1,5	19,2	
Amostra 4	16,0	20,7	1,5	19,2	
Amostra 5	16,0	23,0	1,5	21,5	
Total	80,0	106,3	7,5	98,8	

* Massa unitária calculada: massa total da amostra (kg) / volume total do recipiente utilizado (80 l)

Fonte: o Autor.

A massa unitária final a ser considerada para efeito das discussões deste trabalho foi considerada em função da média dos três valores encontrados na amostragem das caçambas. O valor obtido foi 1,2 kg/l ou 1,2 t/m³, indicador muito importante para a investigação do potencial de reciclagem dos RCD. Este valor coincide com o valor encontrado por Moraes (2006) para a cidade de Uberlândia-MG e de difere do índice calculado por Marques Neto (2005) para São Carlos-SP que é de 0,60 kg/l ou 0,60 t/m³.

4.7.2.2 Resultado da caracterização qualitativa

A separação das fases constituintes da amostra representativa identificou os seguintes materiais:

- Argamassa incorporada à cerâmica: material cerâmico com porções de argamassa incorporada;
- Cerâmica polida: material cerâmico com uma das superfícies polida;
- Cerâmica: material cerâmico não polido como tijolos e telhas;
- Concreto: material resultante da combinação de areia, cimento e pedra;
- Fibrocimento: resíduos de telhas de fibrocimento;
- Areia: materiais finos que passaram pela peneira.

O resultado da caracterização qualitativa pode ser observado nas Tabelas 4.4, 4.5 e 4.6.

Tabela 4.4 – Caracterização qualitativa da Caçamba 1

Caçamba 1				
Materiais identificados	Massa total (kg)	Tara (kg)	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Argamassa incorporada	26,4	3,0	23,4	26,7
Cerâmica polida	3,6	1,5	2,1	2,4
Cerâmica	54,5	6,0	48,5	55,4
Concreto	1,8	1,5	0,3	0,3
Fibrocimento	3,5	1,5	2,0	2,3
Areia	12,7	1,5	11,2	12,8
Total	102,5	15,0	87,5	100,0

Fonte: o Autor.

Tabela 4.5 – Caracterização qualitativa da Caçamba 2

Caçamba 2				
Materiais identificados	Massa total (kg)	Tara (kg)	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Argamassa incorporada	55,1	6,0	49,1	50,6
Cerâmica polida	-	-	-	-
Cerâmica	35,8	4,5	31,3	32,2
Concreto	5,2	1,5	3,7	3,8
Fibrocimento	-	-	-	-
Areia	14,5	1,5	13,0	13,4
Total	110,6	13,5	97,1	100,0

Fonte: o Autor.

Tabela 4.6 – Caracterização qualitativa da Caçamba 3

Caçamba 3				
Materiais identificados	Massa total (kg)	Tara (kg)	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Argamassa incorporada	-	-	-	-
Cerâmica polida	-	-	-	-
Cerâmica	4,7	1,5	3,2	3,2
Concreto	103,1	7,5	95,6	96,8
Fibrocimento	-	-	-	-
Areia	-	-	-	-
Total	107,8	9,0	98,8	100,0

Fonte: o Autor.

Nesta caracterização qualitativa é importante observar que as amostras são apenas representativas dos RCD depositados no bota-fora, pois há uma variação muito grande de materiais constituintes a cada deposição. Assim, por exemplo, na Caçamba 1 observou-se maior porcentagem de cerâmica. Na Caçamba 2 houve maior presença de argamassa incorporada e na Caçamba 3 houve grande quantidade de concreto (Figuras 4.52 a 4.54).

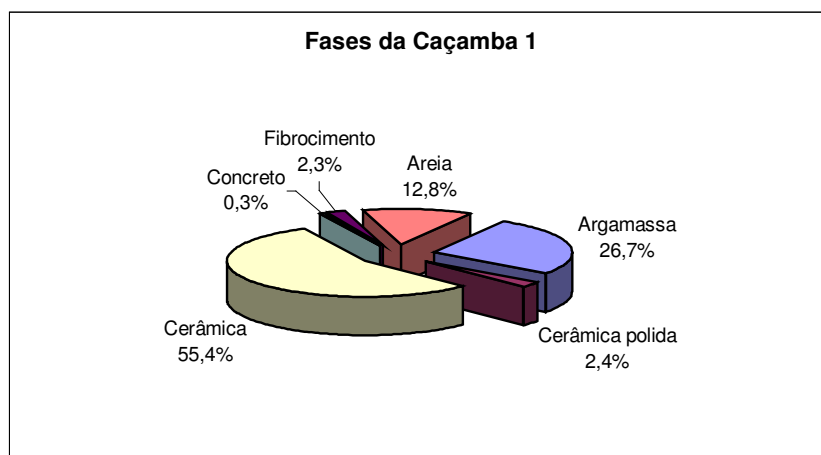


Figura 4.52 – Porcentagem em massa das fases da Caçamba 1

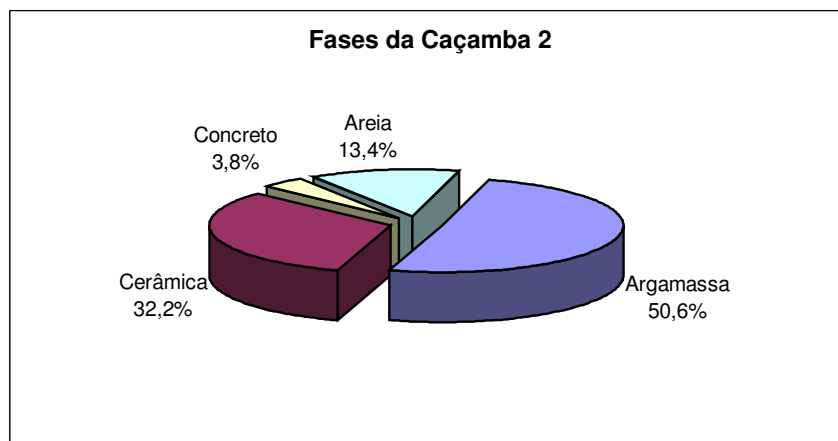


Figura 4.53 – Porcentagem em massa das fases da Caçamba 2

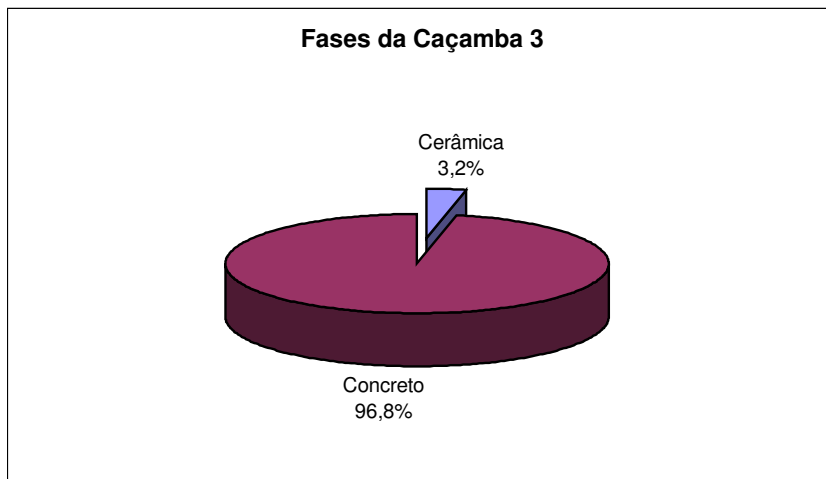


Figura 4.54 – Porcentagem em massa das fases da Caçamba 3

A Tabela 4.7 apresenta as massas correspondentes às fases identificadas na caracterização dos RCD e os percentuais desses componentes na massa total amostrada.

Tabela 4.7 – Massas totais dos componentes das amostras

Fases constituintes das amostras das 3 caçambas	Massa (kg) ¹	Porcentagem em massa de cada fase (%) ²
Argamassa incorporada	72,5	25,58
Cerâmica polida	2,1	0,74
Cerâmica	83,0	29,29
Concreto	99,6	35,14
Fibrocimento	2,0	0,71
Areia	24,2	8,54
Total	283,4	100

1 – Dados obtidos das Tabelas 4.4, 4.5 e 4.6.

2 – Dados obtidos da relação entre a massa de cada fase constituinte e a massa total amostrada (283,4 kg).

A Figura 4.55 ilustra os percentuais descritos na Tabela 4.7 e mostra que a fase predominante na amostra representativa total é o concreto, seguido da cerâmica e da argamassa incorporada.

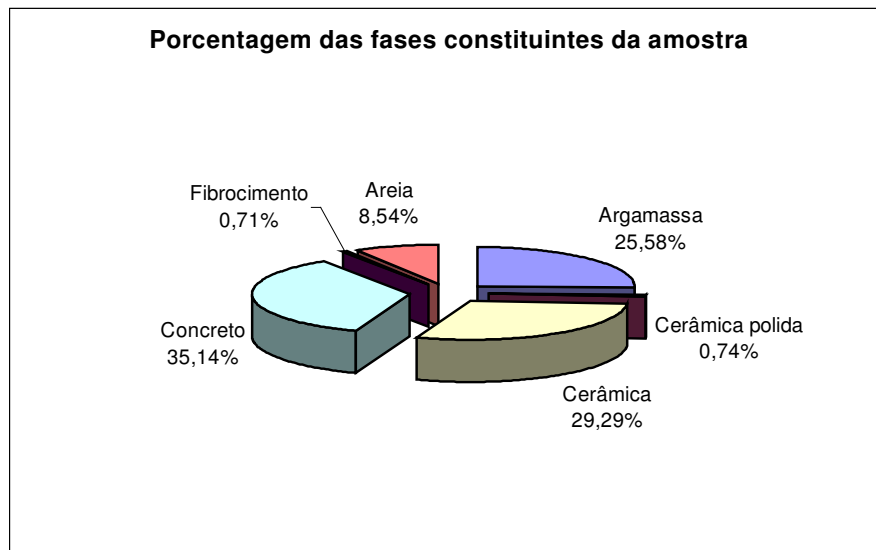


Figura 4.55 – Porcentagem em massa das fases constituintes da amostra total.

Assim, percebe-se que 90% da composição dos RCD amostrados nesta pesquisa constitui materiais potencialmente recicláveis. Este índice ressalta a possibilidade de investimentos por parte do Poder Público Municipal no sentido de viabilizar a reciclagem dos RCD em Araguari, medida esta que aumentaria a vida útil do aterro de inertes e poderia contribuir para a gestão ambientalmente correta destes resíduos.

Cabe ressaltar, portanto, que a maior dificuldade a ser enfrentada para a instalação de um processo de reciclagem dos RCD é a separação das fases potencialmente recicláveis dos resíduos contaminantes, como resíduos orgânicos e outros não inertes, que chegam ao bota-fora misturados aos RCD. Isso mostra que é preciso criar um modelo de gestão dos RCD com condições logísticas e economicamente viáveis que tenha a contribuição de todos os agentes envolvidos, garantindo assim, uma eficácia maior.

4.8 Estimativa do volume e massa dos RCD depositados no “Buraco do Jorge”

A estimativa do volume dos RCD depositados no “Buraco do Jorge” foi feita através da contagem das viagens feitas pelos agentes transportadores que operam no local. O cálculo da massa foi feito com base na massa unitária oriunda da caracterização qualitativa.

4.8.1 Agentes transportadores

Os agentes transportadores que utilizam o “Buraco do Jorge”, cujo volume depositado é mais significativo, são as empresas formais que operam com caçambas metálicas

estacionárias e caminhões dotados de poliguindaste. Existem no Município três empresas atuando neste setor. A empresa “A” que possui dois caminhões, a empresa “B” que possui um caminhão e a empresa “C” que também possui dois caminhões (Figura 4.56).



Figura 4.56 –Caminhão com poliguindaste.

As caçambas estacionárias, utilizadas por estas empresas, são confeccionadas em metal e possuem, em sua maioria, a capacidade de 5,0 m³. De acordo com a Lei Complementar nº 019/02 (PMA, 2002), todas as caçambas devem ser identificadas com o nome da empresa proprietária, número do telefone e número da caçamba, pintados em cores vivas. As caçambas devem estar em bom estado de conservação, possuir sinalização em todos os lados e conter dispositivos de sinalização refletiva nas extremidades superiores. O número de caçambas que cada uma das empresas possui pode ser observado na Figura 4.57.

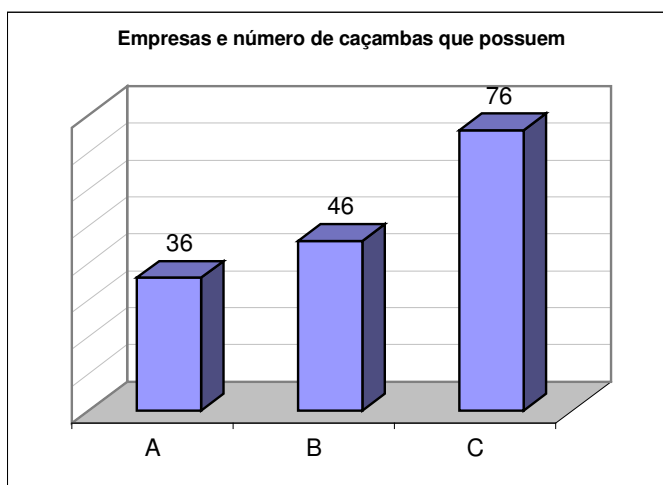


Figura 4.57 – Número de caçambas das empresas operantes em Araguari.

O valor cobrado para o aluguel da caçamba, por todas as empresas é de R\$ 40,00, considerando que para as locações efetuadas para o Bairro São Sebastião, o valor cobrado pela empresa “B” é de R\$ 45,00 e que há cobrança de frete pela empresa “C” para caçambas locadas na zona rural. A caçamba fica à disposição do locatário por sete dias.

Questionado sobre o número de viagens realizadas por mês, o responsável pela empresa “A” informou que são feitas, em média, 100 viagens. O responsável pela empresa “B” disse que são, em média, 200 viagens e o responsável pela empresa “C” informou que não tem estes dados. Entretanto, os levantamentos realizados no “Buraco do Jorge” confirmam que as empresas realmente não mantêm um controle do número de viagens que realizam (APÊNDICE D, página 113). As Figuras 4.58, 4.59 e 4.60 mostram o número de viagens realizadas pelas empresas no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007.

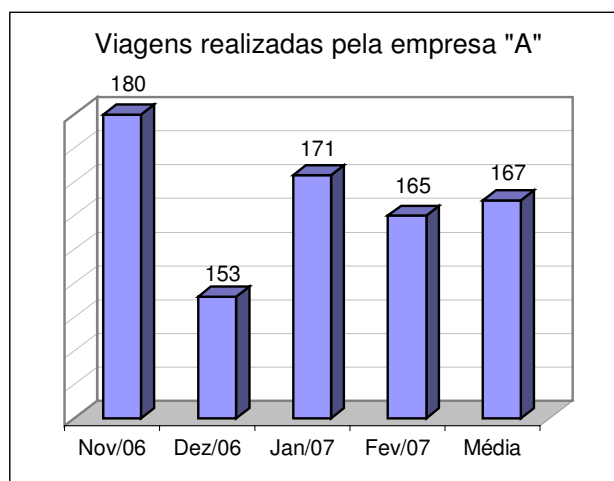


Figura 4.58 – Viagens realizadas pela empresa “A” entre novembro/2006 e fevereiro/2007.

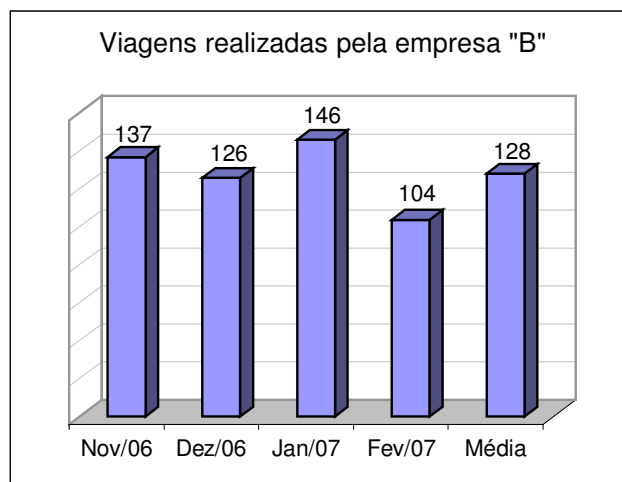


Figura 4.59 – Viagens realizadas pela empresa “B” entre novembro/2006 e fevereiro/2007.

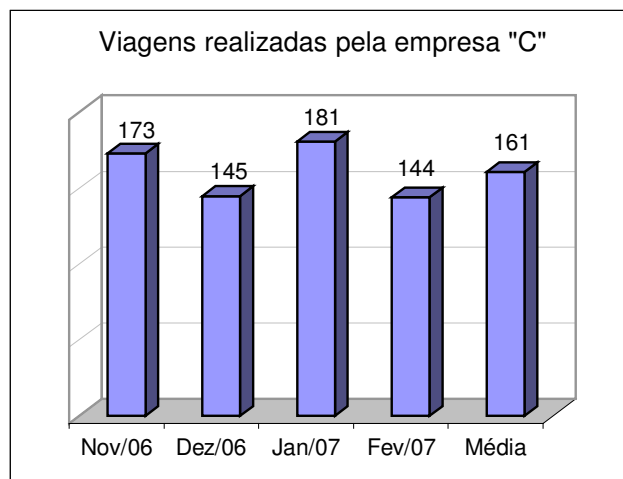


Figura 4.60 – Viagens realizadas pela empresa “C” entre novembro/2006 e fevereiro/2007.

Os responsáveis pelas empresas locatárias de caçambas foram unânimes em afirmar que a maioria dos clientes são pequenos construtores que locam as caçambas para depositar, na maioria das vezes, resíduos oriundos de obras de demolição para fins de reforma. Todas as empresas realizam a disposição final dos resíduos no “Buraco do Jorge”.

As empresas “A” e “B” relataram que o serviço de locação de caçambas é homogêneo em toda a cidade, não havendo, portanto, uma região específica com maior número de solicitações pelo serviço. Já a empresa “C” aponta a região central como sendo a região com maior número de caçambas locadas.

Além das empresas que operam com caminhões dotados de poliguindaste e caçambas estacionárias, o “Buraco do Jorge” também recebe deposições de resíduos transportados por caminhões com caçambas basculantes. Estes caminhões operam com modelos que possuem duas capacidades diferentes: 6,0 m³ (Toco) e 12,0 m³ (Trucado). Há caminhões da própria Prefeitura Municipal e caminhões de empresas terceirizadas que operam no Município. A Figura 4.61 ilustra estes dois tipos de caminhões.

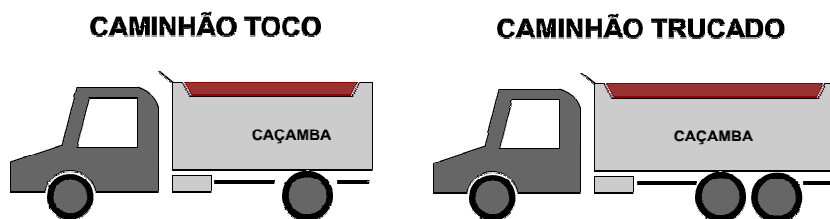


Figura 4.61 – Caminhões com caçamba basculante

O número de viagens realizadas pelos caminhões toco e trucado no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007 pode ser observado nas Figuras 4.62 e 4.63. É significativo o número de viagens realizadas pelos caminhões toco.

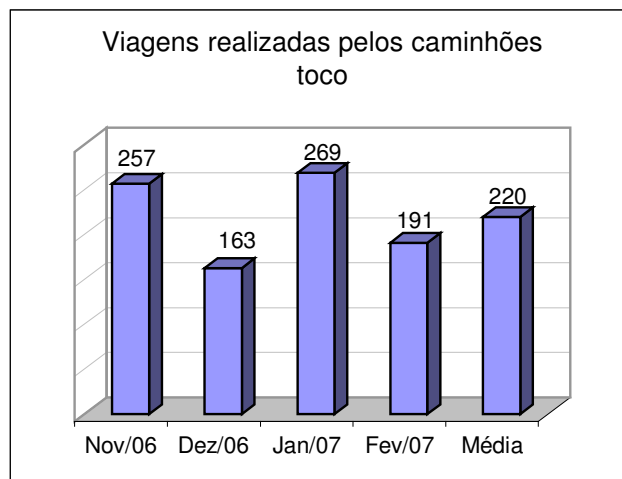


Figura 4.62 – Viagens realizadas por caminhões toco entre novembro/2006 e fevereiro/2007.

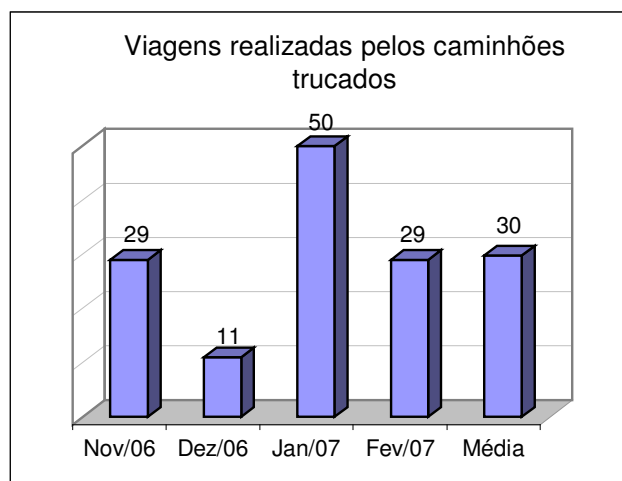


Figura 4.63 – Viagens realizadas por caminhões trucados entre novembro/2006 e fevereiro/2007.

O “Buraco do Jorge” também recebe deposições oriundas de caminhonetes do tipo F4000, veículos com carretinhas acopladas e carroças.

4.8.2 Estimativa do volume de RCD depositado por mês

O cálculo do volume de RCD depositado por mês no “Buraco do Jorge” foi feito com base nos relatórios do número de viagens de cada veículo transportador entre os meses de novembro de 2006 e fevereiro de 2007. Estes relatórios foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Obras, através de um de seus funcionários conforme ilustra o APÊNDICE D.

Cabe ressaltar que, de acordo com a Secretaria de Serviços Urbanos, além das deposições de transportadores licenciados e de pequenos transportadores, todo o resíduo retirado das “Centrais de Entulho” e aqueles provenientes da limpeza de terrenos baldios ou da limpeza de pontos de deposição irregular também são depositados no “Buraco do Jorge”.

O cálculo levou em consideração o número de viagens e a capacidade de cada veículo. Assim, foi possível calcular o volume total depositado por tipo de veículo e o volume total depositado no mês. Entretanto, os resultados constituem apenas uma estimativa, uma vez que nem todos os veículos transportadores operam com capacidade máxima, enquanto outros operam com volume superior à sua capacidade. As Tabelas 4.8, 4.9, 4.10 e 4.11 mostram os volumes calculados para os meses de novembro de 2006 a fevereiro de 2007.

Tabela 4.8 – Volume total de RCD depositado no mês de novembro/2006

Tipo	Nº viagens	Capacidade (m³)	Volume total (m³)
Caçamba	490	5,00	2450,00
Toco	257	6,00	1542,00
Trucado	29	12,00	348,00
F4000	116	2,00	232,00
Carretinha	90	0,52	46,80
Carroça	121	0,52	62,92
Total (m³)			4681,72

Tabela 4.9 – Volume total de RCD depositado no mês de dezembro/2006

Tipo	Nº viagens	Capacidade (m³)	Volume total (m³)
Caçamba	424	5,00	2120,00
Toco	163	6,00	978,00
Trucado	11	12,00	132,00
F4000	97	2,00	194,00
Carretinha	104	0,52	54,08
Carroça	153	0,52	79,56
Total (m³)			3557,64

Tabela 4.10 – Volume total de RCD depositado no mês de janeiro/2007

Tipo	Nº viagens	Capacidade (m³)	Volume total (m³)
Caçamba	498	5,00	2490,00
Toco	269	6,00	1614,00
Trucado	50	12,00	600,00
F4000	122	2,00	244,00
Carretinha	93	0,52	48,36
Carroça	205	0,52	106,60
Total (m³)			5102,96

Tabela 4.11 – Volume total de RCD depositado no mês de fevereiro/2007

Tipo	Nº viagens	Capacidade (m³)	Volume total (m³)
Caçamba	413	5,00	2065,00
Toco	191	6,00	1146,00
Trucado	29	12,00	348,00
F4000	119	2,00	238,00
Carretinha	80	0,52	41,60
Carroça	146	0,52	75,92
Total (m³)			3914,52

Considerando a média dos quatro meses analisados é possível estimar o volume médio de RCD depositado mensalmente no “Buraco do Jorge”. A Figura 4.64 ilustra os valores calculados.

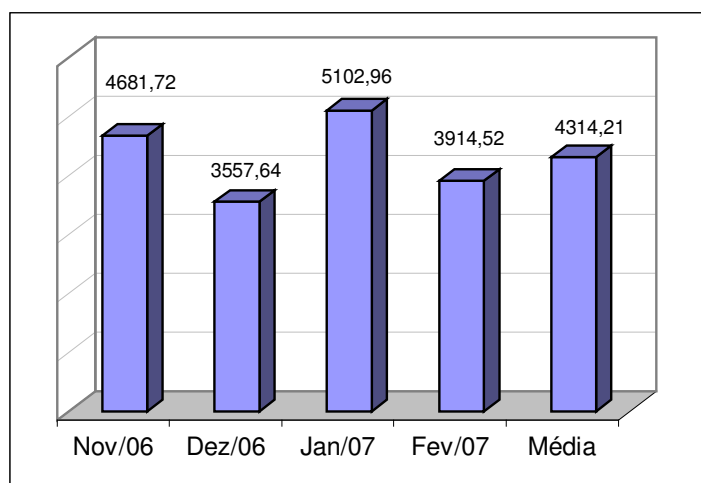


Figura 4.64 – Cálculo do volume médio de RCD depositado no “Buraco do Jorge” em m³.

4.8.3 Estimativa da massa de RCD depositado por mês

O cálculo da massa de RCD depositado por mês no “Buraco do Jorge” foi feito considerando-se o volume médio (Figura 4.64) e a massa unitária calculada de 1,2 t/m³. Assim, chega-se à estimativa de 5177,1 t/mês. Considerando 22 dias de descarte por mês, conforme média dos dias de descarte levantados no trabalho de campo (APÊNDICE D, página 113), temos 235,3 t/dia.

A população de Araguari estimada pelo IBGE para o ano de 2006 é de 109.876 habitantes. Considerando a geração de 235,3 t/dia de RCD para 22 dias de descarte por mês, temos a taxa de geração de RCD em Araguari de 0,56 t/ano por habitante.

Para efeito de comparação com outros Municípios brasileiros, pode-se observar a Tabela 4.12, que apresenta o total de RCD gerado por dia e a taxa de geração.

Tabela 4.12 – Geração de RCD em diversos municípios.

Municípios	Pop. censo 2000 (mil)	Total RCD (t/dia)	Taxa (t/ano por hab.)
S. J. dos Campos (95)	539	733	0,47
Ribeirão Preto (95)	505	1043	0,71
Santo André (97)	649	1013	0,51
S. J. do Rio Preto (97)	359	687	0,66
Jundiaí (97)	323	712	0,76
Vitória da Conquista (97)	262	310	0,40
Uberlândia (00)	501	958	0,68
Guarulhos (01)	1073	1308	0,38
Diadema (01)	357	458	0,40
Piracicaba (01)	329	620	0,59

Fonte: CEF (2005).

4.9 Cálculo da geração de RCD pelo parâmetro das áreas licenciadas

De acordo com Marques Neto (2005) a análise das áreas licenciadas pela Prefeitura constitui um fator importante para quantificar o volume e a massa de RCD gerados no município.

Pinto (1999) apresenta o índice de 150 quilos de RCD por metro quadrado de área construída. O pesquisador afirma a aplicação dessa taxa sobre o total de área licenciada nos municípios partindo do pressuposto de que é muito pequeno o percentual de projetos aprovados que não são levados à concretização. A Tabela 4.13 mostra o cálculo de geração de RCD em algumas cidades brasileiras utilizando o parâmetro das áreas licenciadas.

Tabela 4.13 – Estimativa da geração de RCD por novas edificações formais em alguns municípios

Informações	Municípios					
	Santo André (93/96)	São José do Rio Preto (93/96)	São José dos Campos (93/95)	Ribeirão Preto (93/95)	Jundiaí (93/96)	Vitória da Conquista (95/97)
provável área formal construída (1000 m ² /ano)	992,88	507,16	418,56	1199,78	756,84	118,00
taxa de geração de resíduos (kg/m ²)	150	150	150	150	150	150
provável geração de RCD em edificações formais (t/ano)	148.932	76.075	62.784	179.967	113.525	17.670
provável geração de RCD em edificações formais (t/dia) ¹	477	244	201	577	364	57

1 – Considerados 26 dias/mês (equivalente ao período de atividades dos coletores).

Fonte: PINTO (1999)

Os dados de áreas licenciadas obtidos junto à Secretaria Municipal de Obras da Prefeitura Municipal de Araguari são referentes aos anos de 2005 e 2006. Entretanto, as áreas dizem respeito apenas às edificações que solicitaram o Alvará de Conclusão (Habite-se), podendo haver edificações que têm o Alvará de Construção, mas que não solicitaram o Alvará de Conclusão (Habite-se). De acordo com estas informações, o total de áreas licenciadas em Araguari em 2005 é de 19.429,11 m² e em 2006 é de 36.012,57 m².

Considerando o índice de 150 kg/m² apresentado por Pinto (1999), é possível estimar o volume de RCD produzido em Araguari. A Tabela 4.14 apresenta estes resultados.

Tabela 4.14 – Cálculo da geração de RCD em Araguari pelo parâmetro das áreas licenciadas

Ano de referência	Área licenciada (m ²)	Taxa de geração (t/m ²)	Geração de RCD (t/ano)	Geração de RCD (t/dia) ¹
2005	19.429,11	0,150	2914,4	9,3
2006	36.012,57	0,150	5402	17,3

1 – Considerando 22 dias de descarte por mês.

Os valores obtidos mostram que, no caso de Araguari, este parâmetro não apresenta resultados confiáveis, uma vez que a taxa de geração para o ano de 2006, por exemplo, de 17,3 t/dia de RCD é muito discrepante do valor de 235,3 t/dia calculado pelo método do acompanhamento das deposições no “Buraco do Jorge”.

As causas dessa discrepância podem ser tanto a ausência do total de áreas licenciadas pelo Alvará de Construção e não apenas as áreas cujo Alvará de Conclusão (Habite-se) foi emitido, como a possibilidade de um número muito grande de obras não licenciadas no município. Além disso, não foram considerados, para efeito de cálculo, os volumes de RCD descartados irregularmente em vários pontos da malha urbana, o que torna a massa de RCD gerado ainda maior.

CAPÍTULO 5

PROPOSIÇÃO DO MODELO GERENCIAL

A análise da situação dos RCD no Município de Araguari mostra que é necessária a criação de um instrumento de gestão eficaz que consiga viabilizar a destinação correta das 5.177,1 t/mês de resíduos gerados no Município.

Para isso, propõe-se a elaboração de um modelo gerencial que, pautado na legislação federal vigente e, embasado no diagnóstico dos RCD no Município, possa contribuir para a solução do problema.

5.1 Apreciação da proposta do CONAMA para o âmbito municipal

Tomando como referência a Resolução nº 307 do CONAMA (2002), o manual *Manejo e gestão de resíduos da construção civil* (CEF, 2005) traz em seu anexo a minuta da Lei Municipal estruturadora do Sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos da Construção Civil e do Decreto Municipal que regulamenta esta lei.

Esta proposta de Projeto de Lei foi analisada considerando a realidade do Município de Araguari, que ainda não possui esta Lei aprovada. O Artigo 11 da Resolução nº 307 do CONAMA (2002) determina um prazo de doze meses para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e o prazo de dezoito meses para que os mesmos sejam implantados, a partir da data de entrada em vigor da Resolução que aconteceu em janeiro de 2003. O Município de Araguari está, portanto, descumprindo a legislação federal.

Nesta pesquisa foi feita uma adequação da proposta do Projeto de Lei Municipal e do Decreto com vistas a analisar se esta minuta sugerida atende ou não às necessidades do Município no que tange à gestão dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos. O Poder Público Municipal demonstrou interesse em aproveitar as análises desta pesquisa para efetivar a implantação da legislação municipal disciplinadora da gestão dos RCD.

Desenvolveu-se então, a proposta da Lei Complementar intitulada “Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil no Município de Araguari” (Anexo B,

página 121), que diferencia o tratamento a ser dado à geração de pequenos e grandes volumes, e a proposta do Decreto que regulamenta a referida lei (Anexo C, página 136), como uma sugestão à regulamentação do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil pelo Município.

Inicialmente, o plano prevê a criação de uma rede de Pontos de Entrega de Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, uma rede de áreas para a recepção de grandes volumes, serviço Disque Coleta para Pequenos Volumes, ações de informação e educação ambiental aos munícipes, ações de fiscalização e de gestão integrada, esta última, desenvolvida pelo Núcleo Permanente de Gestão, criado mediante Decreto do Poder Executivo.

5.1.1 Gestão dos pequenos volumes

Para solucionar a questão da disposição final de pequenos volumes, propõe-se a implementação do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que consiste na definição da rede de Pontos de Entrega aptos a receber descargas de resíduos de construção e resíduos volumosos com volume máximo de dois metros cúbicos por descarga.

A proposta do Decreto exige que os locais destinados à implantação dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes tenham sua área isolada, que estejam preparados para a disposição diferenciada de resíduos, possuam identificação e que neles seja feito um controle de resíduos recebidos e dos resíduos retirados.

O Decreto prevê ainda a exigência de que os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes recebam apenas resíduos da construção civil, resíduos volumosos e resíduos domiciliares secos e recicláveis, que sejam integralmente triados pela origem e características similares e que sejam acondicionados separadamente em locais adequados.

O transporte dos resíduos do Ponto de Entrega para Pequenos Volumes até as Áreas de Transbordo e Triagem, áreas de Reciclagem ou Aterro de Resíduos da Construção Civil deve estar acompanhado do respectivo Controle de Transporte de Resíduos - CTR, regulamentado pelo Decreto e emitido em 3 vias sendo uma para o gerador, uma para o transportador e a outra para o receptor dos resíduos.

De acordo com o projeto de lei proposto, a implantação do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é tratada como serviço público de coleta, de total responsabilidade do Poder Público Municipal.

A análise desta proposta para o gerenciamento dos pequenos volumes nos aponta alguns questionamentos. A primeira questão é o ônus financeiro acarretado ao Poder Público para a correta constituição e manutenção dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes. Serão necessários investimentos na aquisição de áreas adequadas à sua instalação, investimentos para a edificação da infra-estrutura mínima como guaritas, pátios de manobra e descarga, cercamento e identificação. Além disso, para a manutenção do sistema, torna-se necessária a presença de pelo menos um funcionário em cada Ponto de Entrega e a contratação de serviço terceirizado para realizar a remoção dos resíduos recebidos para a correta disposição final.

Uma outra questão diz respeito à triagem do material recebido em cada Ponto de Entrega. A legislação proposta aponta a necessidade da triagem nos próprios Pontos de Entrega, prevendo-se locais para a disposição diferenciada dos resíduos. Entretanto, não demonstra como isso deve ser feito, uma vez que os materiais depositados pelos pequenos transportadores a cada descarga são bastante heterogêneos. A não realização da triagem no Ponto de Entrega pode dificultar ou inviabilizar o processo de reciclagem na disposição final dos resíduos.

5.1.2 Gestão dos grandes volumes

A solução para a disposição final dos grandes volumes apresentada no Projeto de Lei e no Decreto exige dos geradores de grandes volumes o desenvolvimento e implementação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que deve ser apresentado ao Poder Público por ocasião da solicitação do Alvará de Construção ou Alvará de Demolição.

Os órgãos municipais responsáveis por projetos ou execução de obras públicas municipais e que sejam detentores de contratos decorrentes de quaisquer modalidades de licitação pública também devem elaborar o Projeto de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

Este Projeto de Gerenciamento deve apresentar a caracterização dos resíduos e procedimentos a serem adotados para sua minimização e para o manejo correto nas etapas

de triagem, acondicionamento, transporte e destinação final. Em obras que envolvam atividades de demolição, deve indicar o compromisso com a desmontagem seletiva dos componentes da construção.

Os principais apontamentos com relação à gestão dos grandes volumes dizem respeito à eficiência do processo de triagem dos resíduos na origem, ou seja, no próprio canteiro de obras de forma a garantir a viabilidade do processo de reciclagem na destinação final desses resíduos.

Além disso, é necessário repensar a questão da disposição final não onerosa dos resíduos, considerando que todo o processo de manejo dos resíduos na disposição final tem custos elevados, quais sejam o transbordo, triagem, reciclagem ou aterramento. Entende-se que os geradores de resíduos também sejam responsáveis por parte desses custos, afinal são eles que produziram os resíduos e que devem destiná-los adequadamente.

A legislação, neste caso, precisaria prever a exigência da triagem eficiente dentro do canteiro de obras e ainda a cobrança de uma taxa pelo descarte final dos resíduos nas áreas de recepção de grandes volumes.

5.2 Modelo Gerencial

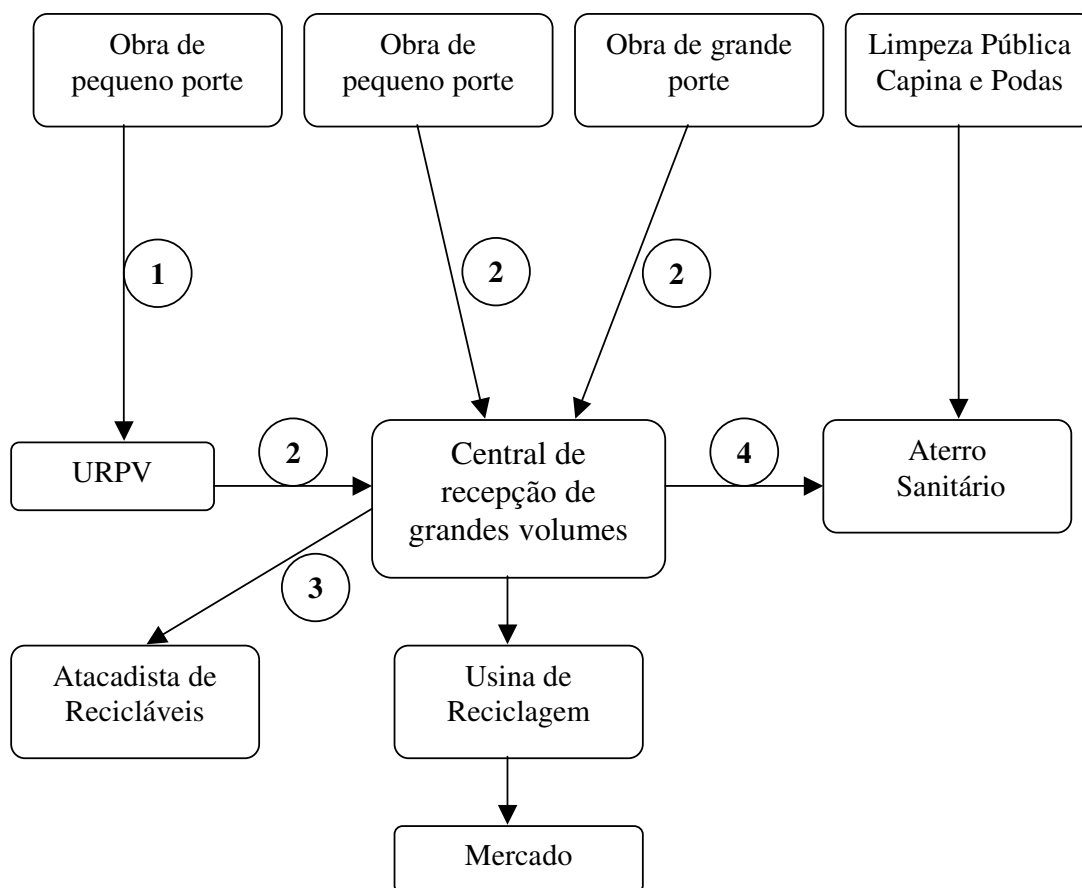
Após a adequação das propostas da Lei e do Decreto, existentes no manual *Manejo e gestão de resíduos da construção civil* (CEF, 2005), à realidade do Município de Araguari (Anexos B e C), constatou-se que a mesma atribui muita responsabilidade ao Poder Público Municipal, demandando grandes investimentos e um grande gasto mensal com a manutenção do sistema.

Dessa forma, optou-se pela elaboração do esboço de um novo modelo gerencial invertendo o peso das responsabilidades pela gestão dos RCD no Município. A proposição desse modelo busca atribuir à iniciativa privada maior responsabilidade pela gestão dos resíduos da construção civil em detrimento do Poder Público Municipal. É preciso compreender que os geradores são os responsáveis pela destinação dos resíduos que eles produzem. O Poder Público exerce o papel de agente regulamentador, criando a legislação e fiscalizando sua implementação.

Os resíduos da construção civil são tratados como materiais recicláveis que, após o beneficiamento, retornam à cadeia produtiva na forma de matéria-prima para usos

diversos. Sendo assim, a tendência é que os resíduos sejam totalmente reciclados, reduzindo ao absoluto mínimo o tamanho do aterro de resíduos inertes. Além disso, a atividade de reciclagem é entendida como um negócio, cuja gerência pode ser atribuída à iniciativa privada.

Assim, o esboço desse novo modelo segue as indicações do esquema ilustrado na Figura 5.1.



- 1 – Transporte por Pequenos Transportadores - carroceiros
- 2 – Transporte por Empresas Licenciadas operadores de caçambas metálicas estacionárias
- 3 – Resíduos da Classe B
- 4 – Resíduos das Classes C e D

Figura 5.1 – Esboço da proposta de Modelo Gerencial para os RCD de Araguaí

De acordo com o modelo, a destinação final dos RCD acontece na Usina de Reciclagem, no Aterro Sanitário ou em um Atacadista de Resíduos Recicláveis, dependendo da classe do material identificada durante a triagem do mesmo.

Como os RCD possuem diversas origens, o transporte dos mesmos até o ponto de disposição final acontece de diferentes maneiras. Os resíduos provenientes de pequenas obras de construção, reforma ou demolição, cujos geradores optem pela coleta e transporte mediante caçambas metálicas estacionárias, são transportados diretamente à Central de Recepção de Grandes Volumes para triagem e posterior beneficiamento na Usina de Reciclagem. Da mesma forma, acontece com os resíduos dos grandes geradores, em obras de grande porte, sejam elas de construção, reforma ou demolição.

Os pequenos geradores, responsáveis por obras de pequeno porte, que optem pelo serviço de pequenos transportadores com carroças de tração animal, têm seus resíduos conduzidos a uma das 5 URPVs a ser instaladas na cidade (APÊNDICE E, página 118). A locação dessas URPVs foi feita com base no levantamento dos pontos de deposição irregular do Município (APÊNDICE A, página 95), buscando atender as regiões com maior ocorrência.

Já os resíduos volumosos, provenientes dos serviços públicos de limpeza, capina e podas nos espaços públicos urbanos, são encaminhados diretamente ao Aterro Sanitário do Município para sua correta destinação.

Como a proposta busca atribuir maior responsabilidade pela gestão dos RCD à iniciativa privada do que ao Poder Público, a gerência da Central de Recepção de Grandes Volumes, da Usina de Reciclagem e das Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPVs, fica a cargo de uma empresa privada, responsável pelo gerenciamento de todo o processo e com a supervisão do Poder Público que exerce o papel de agente fiscalizador.

A URPV configura-se, então, como um equipamento de limpeza urbana privado e destinado à recepção de pequenos volumes de RCD, especialmente aqueles transportados por pequenos transportadores que utilizam carroças de tração animal. É prevista a cobrança de uma taxa para cada deposição, como forma de subsidiar o funcionamento da unidade. O Poder Público pode, a título de incentivo, doar ou ceder o uso do terreno para implantação das URPVs.

Para o funcionamento da URPV é prevista a presença de um ou mais funcionários para controlar o recebimento da respectiva taxa de deposição e para orientar os usuários quanto aos locais corretos de deposição dos materiais transportados. A infra-estrutura necessária ao funcionamento da URPV envolve o cercamento do terreno, identificação por meio de placa de sinalização, guarita com instalação sanitária e caçambas metálicas estacionárias devidamente locadas junto a um desnível para que os carroceiros façam a deposição

diretamente dentro da caçamba. Esse esboço inicial da URPV pode ser observado na Figura 5.2.

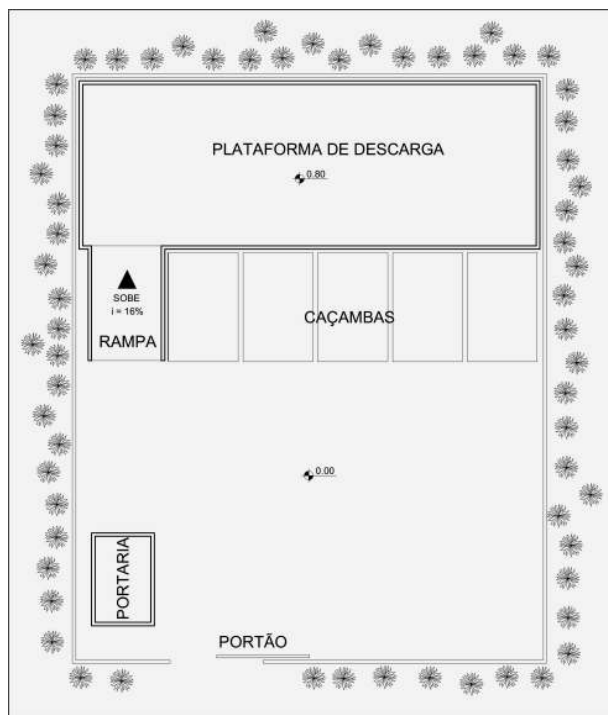


Figura 5.2 – Esboço da URPV proposta no modelo gerencial.

Os materiais recebidos na URPV constituem resíduos de classe A e resíduos volumosos oriundos de podas e capinas. Estes resíduos são devidamente acondicionados nas caçambas e segregados conforme o tipo de material. Periodicamente, o proprietário da URPV providencia o transporte dos resíduos classe A depositados na unidade até a Central de Recepção de Grandes Volumes e o transporte dos resíduos volumosos ao Aterro Sanitário.

Na Central de Recepção de Grandes Volumes a deposição de resíduos também está condicionada ao pagamento de uma taxa, de forma a cobrir parte dos custos de manutenção dessas áreas e tornar a atividade viável economicamente. Assim, as empresas que operam com caçambas metálicas estacionárias repassam aos geradores o custo da disposição final somando ao valor cobrado pelo transporte o custo da taxa de deposição.

Após a triagem dos resíduos recebidos na Central de Recepção de Grandes Volumes, os mesmos são encaminhados à destinação correta em conformidade com a classe de cada material segregado. Assim, os resíduos de classe A são encaminhados à Usina de Reciclagem para o seu devido beneficiamento e transformação em agregados para usos diversos. Os resíduos de classe B são vendidos a um Atacadista de Resíduos Recicláveis

tão logo reúnam uma quantidade expressiva. Os resíduos de classe C e D são encaminhados para o Aterro Sanitário, no qual é cobrada uma taxa, por parte da administração do aterro, para recepção desse material.

Os agregados reciclados produzidos na Usina de Reciclagem são, então, vendidos ao mercado a um preço que lhe permita a concorrência com os agregados extraídos de jazidas. Esta venda constitui uma das principais fontes de receita da empresa proprietária da Usina de Reciclagem.

Como forma de tornar o negócio atraente ao investidor e compensar o investimento na estruturação do sistema, o Poder Público pode, por exemplo, fazer a doação ou a cessão da área necessária à operação da Central de Recepção de Grandes Volumes e da Usina de Reciclagem e firmar um convênio com a empresa operadora no sentido de adquirir uma porcentagem do material reciclado para ser utilizado em obras públicas de infra-estrutura urbana e saneamento. Além disso, podem ser previstos repasses financeiros do Poder Público na forma de subvenções, caso necessárias, para auxiliar na manutenção do sistema.

A Tabela 5 apresenta um resumo das receitas e despesas da empresa operadora do sistema como forma de ilustrar o potencial do empreendimento e sua viabilidade econômica.

Tabela 5 – Balanço econômico da operação do modelo gerencial

Receitas	Despesas
Taxa de deposição na URPV	Manutenção da URPV
Taxa de deposição na Central de Recepção de Grandes Volumes	Transporte de resíduos da URPV à Central de Recepção de Grandes Volumes e Aterro
Venda de Resíduos Classe B ao Atacadista de Recicláveis	Operacionalização da Central de Recepção de Grandes Volumes e Usina de Reciclagem
Venda do agregado reciclado produzido na Usina de Reciclagem	Pagamento de taxa para deposição de resíduos classe C e D no Aterro Sanitário

Fonte: o autor.

Para que o modelo gerencial possa ser implantado de forma eficiente é necessário um amparo legal que defina de forma clara as responsabilidades de cada agente envolvido no processo de gestão dos resíduos da construção civil, bem como as penalidades àqueles que descumprirem as proposições do modelo.

A elaboração desta legislação fica a cargo do Poder Público Municipal e deve estar em consonância com a legislação federal vigente que disciplina essa questão.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Resultados

O diagnóstico da situação dos RCD em Araguari mostrou que a quantidade de RCD gerada diariamente na cidade é da ordem de 235,3 t e que o modelo de gestão empregado atualmente pelo Poder Público Municipal é ineficiente e problemático.

A taxa de RCD calculada de 0,56 t/ano por habitante, supera a média de outros municípios brasileiros de maior porte, como por exemplo, São José dos Campos, Santo André, Vitória da Conquista, Guarulhos e Diadema, conforme se verificou na Tabela 4.12, à página 76.

As centrais de entulho, implantadas pelo Poder Público, não têm conseguido solucionar o problema da destinação incorreta de RCD. Verificou-se que as mesmas inibiram as deposições irregulares no seu entorno, entretanto, configuram-se como depósito de resíduos os mais diversos, sem controle, fiscalização ou qualquer segregação que viabilize seu aproveitamento futuro. Além disso, a presença de resíduos sólidos domiciliares servem como atrativo a animais e vetores de doenças que prejudicam a população vizinha.

O Poder Público tem um gasto anual relevante com a retirada dos resíduos acumulados nas centrais de entulho e com a limpeza de locais de deposição irregular que, conforme se verificou no diagnóstico, acontece em vários pontos da malha urbana. Esse investimento deveria ser direcionado a um programa que solucionasse melhor a questão, mesmo que a médio ou longo prazo.

Além disso, a operacionalização do bota-fora formalmente existente, o “Buraco do Jorge”, consiste numa medida paliativa para a destinação final dos RCD, uma vez que a voçoroca existente tem sido aterrada com resíduos misturados e sem controle técnico mais específico como o uso exclusivo de material inerte e com a devida compactação. Isso pode causar sérios danos ambientais como a produção de chorume e conseqüente contaminação das nascentes a jusante. A instabilidade do terreno é outro aspecto que pode inviabilizar a futura ocupação do mesmo.

O modelo gerencial proposto busca, então, contribuir para a solução do problema oferecendo uma nova alternativa de gestão que atribua à iniciativa privada maior responsabilidade no processo de gerenciamento dos RCD. Nele, o Poder Público Municipal, como agente fomentador dessa nova prática, ficará encarregado de oferecer os incentivos necessários à viabilidade econômica do empreendimento, quais sejam a doação ou cessão de terrenos para a instalação da infra-estrutura necessária e o compromisso, mediante convênio, de adquirir uma porcentagem do material produzido pela Usina de Reciclagem. Os geradores arcarão com os custos da disposição final dos resíduos mediante o pagamento de taxas e a iniciativa privada gerencia todo o processo.

6.2 Discussão

A solução para o problema dos RCD no Município de Araguari deverá contar com amplos esforços do Poder Público como agente fomentador, regulamentador e fiscalizador do modelo gerencial a ser implementado.

A análise do modelo de legislação proposta pelo CONAMA (2002), por atribuir grandes responsabilidades ao Poder Público, mostrou que pode ser inviável a implementação e manutenção de todo o sistema com recursos próprios do Município, especialmente se considerada a situação de Municípios pequenos, como é o caso de Araguari.

Outro aspecto a ser considerado é a questão das ações corretivas empreendidas pelos municípios em função dessa impossibilidade de arcar financeiramente com todos os custos de implementação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. A atual prática de limpeza corretiva de locais de descarte irregular de entulho, também é um fator que onera o orçamento municipal nos seus gastos com limpeza pública.

A transferência do gerenciamento de todo o processo à iniciativa privada, obviamente, demandará várias mudanças na logística da disposição final dos RCD e ainda uma mudança de comportamento dos agentes envolvidos nessa atividade.

A substituição das atuais Centrais de Entulho pelas URPVs gerenciadas por uma empresa particular deve eliminar os transtornos causados às comunidades vizinhas, uma vez que é prevista uma nova logística de recepção dos resíduos que devem ser depositados diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias. A retirada periódica dos resíduos depositados impede o acúmulo dos mesmos no interior da unidade. O controle na

recepção dos resíduos deve inibir a entrada de materiais impróprios, como forma de se evitar resíduos que possam atrair animais e vetores transmissores de doenças.

A eliminação do “Buraco do Jorge” como bota-fora para todo tipo de resíduo sem controle tecnológico, também trará um ganho ambiental para o Município, que deverá a partir de então investir recursos na recuperação daquela área.

A instalação da Usina de Reciclagem está em sintonia com a tendência atual de se reciclar totalmente os Resíduos da Construção Civil.

O pagamento de taxas para a disposição final dos resíduos tanto na URPV como na Central de Recepção de Grandes Volumes é algo necessário para a manutenção do sistema. Esse gasto deve ser repassado ao gerador que, a partir da implantação do modelo, terá a despesa do transporte e da disposição final dos resíduos por ele gerados.

A empresa operadora do sistema terá, dessa forma, receitas provenientes das taxas de deposição, da venda de resíduos classe B e da venda dos agregados reciclados ao mercado e ao Poder Público Municipal. Os valores das respectivas taxas e o preço de venda do agregado serão determinados em função do balanço econômico do sistema realizado pelo empreendedor.

Duas questões são fundamentais para garantir a eficiência do modelo gerencial, a criação de uma legislação própria e uma efetiva fiscalização por parte do Poder Público Municipal.

6.3 Conclusão

A problemática dos Resíduos da Construção Civil faz parte do cotidiano de todos os municípios brasileiros e sua geração que, na maioria dos casos ultrapassa a geração de resíduos sólidos domiciliares, merece uma atenção especial como forma de se evitar os danos ambientais que geralmente são causados em função de sua destinação final incorreta.

O diagnóstico realizado na cidade de Araguari mostrou que o município enfrenta sérios problemas devido à ausência de um planejamento eficaz para gerenciar a questão dos RCD. A estrutura instalada atualmente, com três centrais de entulho e um bota-fora mostrou-se ineficiente e problemática. Além disso, a presença de vários pontos de deposição irregular mostram que é necessário rever a disposição e oferta de pontos de entrega voluntária de resíduos.

Torna-se necessário, portanto, uma adequação do Município às novas tendências de gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, reorganizando o processo de transporte, recepção e destinação final dos RCD, com ênfase na reciclagem dos mesmos. Além disso, o Município precisa adequar-se às exigências da Resolução nº 307 do CONAMA (2002).

A análise da proposta do CONAMA e a conseqüente elaboração de uma proposta de modelo gerencial, realizadas neste trabalho, não buscaram esgotar o assunto, mas contribuir para a análise dessa problemática. Assim, seria necessária, por exemplo, uma ampliação da caracterização qualitativa para analisar a porcentagem de outros materiais constituintes dos RCD que não foram identificados na amostragem realizada neste trabalho.

Os resultados obtidos na pesquisa visam subsidiar a elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil pelo Poder Público Municipal e ainda servir de estímulo para o desenvolvimento de futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos da construção**. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho/artigos/fatos%20e%20números/artigo%201%20John%20CETESB.pdf>. Acesso em 25 nov. 2006.

ARAGUARI. **Lei Complementar nº 019** de 17 de janeiro de 2002. Altera a redação dos §§ 1º e 2º e acrescenta parágrafos ao art. 88 da lei nº 1638, de 27 de fevereiro de 1974, que institui o Código de Posturas.

_____. **Lei Complementar nº 034** de 28 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDU do Município de Araguari.

_____. **Lei Orgânica Municipal**, de 21 de abril de 1990.

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

_____. **NBR 10007**: Amostragem de resíduos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

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

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

_____. **NBR 15115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 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: ABNT, 2004.

BRASIL. Caixa Econômica Federal – CEF. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: Caixa, 2005. 194p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. **Manual de Saneamento**. 3 ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p.

BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

CARNEIRO *et al.* Características do entulho e do agregado reciclado. In: CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S., CASSA, J. C. S. (Org). **Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom**. Salvador: EDUFBA/Caixa Econômica Federal, 2001. cap. 5, p. 144-187.

CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. 2005. 131p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. **Boletim Informativo**. São Paulo, nº 38, mar. – abr. 1998.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. **Construction and demolition (C & D) Debris**. Report n. EPA. 1998. Disponível em: <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/debris-new/basic.htm>. Acesso em 06 fev. 2007.

_____. **Municipal Solid Waste (MSW)**. Report n. EPA. 2005. Disponível em: <http://www.epa.gov/msw/facts.htm>. Acesso em 06 fev. 2007.

FARAH, M. F. S.; BARBOZA, H. B. (Org.). **20 Experiências de Gestão Pública e Cidadania**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2001. 284 p.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Edição eletrônica, Positivo Informática Ltda, 2004.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Araguari – Relatório Técnico Final**. Belo Horizonte: [s.n.], 2003. 121 p.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico – 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 nov. 2006.
- JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. 113p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho da construção civil para utilização como agregados para argamassas e concretos**. 1997. 145p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LEVY, S. M.; HELENE, P. R. L. **Origem e produção de entulho**. Artigo. São Paulo: EPUSP, 1997. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/>. Acesso em 20 nov. 2006.
- LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1999.
- MARQUES NETO, J. C. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005. 162 p.
- MORAIS, G. M. D. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável**. 2006. 201 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- PINTO, T. P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 209 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. (Org.). **Novos Instrumentos de Gestão Ambiental Urbana**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 153 p.
- SANTOS, R. J.; ALVES, K. B. (Org.). **Registro do patrimônio cultural e edificado das áreas diretamente afetadas, de entorno e de influência das Usinas Hidrelétricas de Capim Branco I e II**. Uberlândia: Composer, 2005. 152 p.
- SINDUSCON-MG – Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 68 p.

ZORDAN, S. E. A. **utilização do entulho como agregado na confecção do concreto**. 1997. 140p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

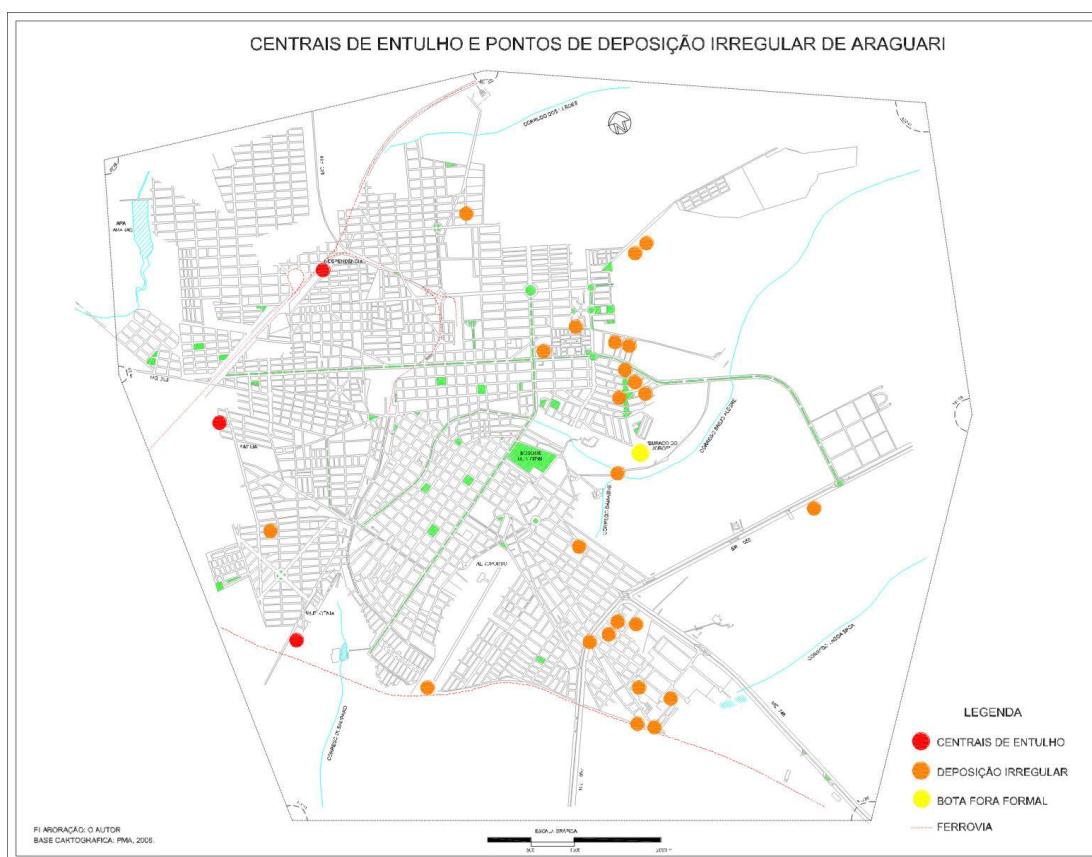
_____. **Entulho na indústria da construção**. Artigo. São Paulo: PCC – EPUSP, 2002. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/> Acesso em: 30 jan. 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Centrais de Entulho e pontos de deposição irregular de Araguari	95
APÊNDICE B – Relatório das Centrais de Entulho e Pontos de deposição irregular	96
APÊNDICE C – Origem das caçambas amostradas no trabalho de campo	112
APÊNDICE D – Tabelas de levantamento do volume de RCD no Buraco do Jorge	113
APÊNDICE E – Proposta de Implantação das URPVs pelo Modelo Gerencial	118

APÊNDICE A

APÊNDICE A – Centrais de Entulho e pontos de deposição irregular de Araguari



APÊNDICE B

APÊNDICE B – Relatório das Centrais de Entulho e Pontos de deposição irregular

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 01 – BOTA-FORA “BURACO DO JORGE”	Localização: Bairro Sibipiruna – final da Rua Professor Walter Fernandes.
Data: 27 de Janeiro de 2007	
Análise:	
 Foto do autor	Terreno em declive, entre as Ruas Prof. Walter Fernandes e Júlio César de Souza. Possui APP nas proximidades. Possui sinalização, guarita com instalação hidro-sanitária e vigilância. O local é cercado com cerca de arame. É feito o controle de descarga (orientação e contagem do número de deposições). Foi verificada a presença de catadores. <u>Condições Visuais:</u> Grande volume de RCD depositado Grande volume de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares Presença de resíduos industriais Presença de resíduos volumosos e inservíveis Presença de pneus velhos Existência de pontos de afloramento do lençol sub-superficial Existência de uma voçoroca Área com grande degradação ambiental
 Foto do autor	
 Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 02 – CENTRAL DE ENTULHO	Localização: Bairro Independência - Alameda Goiás às margens dos trilhos da RFFSA
Data: 10 de Janeiro de 2007	
Análise:	
 Foto do autor	Terreno plano, faixa de domínio dos trilhos da RFFSA. Possui sinalização, vigilância e cerca de arame no entorno. Não possui guarita. É feito o controle de descarga (orientação e contagem do número de deposições). Foi verificada a presença de catadores. <u>Condições Visuais:</u> Grande volume de RCD depositado Grande volume de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 03 – CENTRAL DE ENTULHO	Localização: Bairro Maria Eugênia – Alameda Eugênio Nasciutti.
Data: 27 de Janeiro de 2007	
Análise:	
 Foto do autor	Terreno plano, próximo à área urbanizada. Está próximo ao Parque da Mata do Desamparo. Não possui sinalização, vigilância e nem guarita. Possui cerca de arame no entorno. Foi verificada a presença de catadores. <u>Condições Visuais:</u> Grande volume de RCD depositado Grande volume de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares Queima de material

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 04 – CENTRAL DE ENTULHO	Localização: Bairro Fátima – Av. Miguel Canut.
Data: 27 de Janeiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, próximo à área urbanizada. Não possui guarita nem sinalização. Possui vigilância, porém o local não é cercado. Não é feito o controle de descargas. Foi identificada a presença de catadores. <u>Condições Visuais:</u> Grande volume de RCD depositado Grande volume de podas Presença de grande quantidade de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados ao longo da rua
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 05 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Jardim Regina – fundos do Aeroporto Santos Dumont.
Data: 27 de Outubro de 2006	
Análise:	
	Margens de uma rua informal aberta entre a área do Aeroporto Santos Dumont e faixa de domínio dos trilhos da RFFSA. Foi verificada a presença de catadores. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de resíduos domiciliares Resíduos depositados ao longo da rua

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 06 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Santiago – Rua do Jordão
Data: 12 de Janeiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano às margens da Rua do Jordão, próximo à área urbanizada. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Resíduos depositados ao longo da rua
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 07 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Ouro Verde – Rua João Rodrigues da Cunha.
Data: 16 de Janeiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, às margens da Rua João Rodrigues da Cunha, próximo à área urbanizada. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados ao longo da rua
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 08 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Paraíso – R. Luiz Antônio Lobato, R. Marize Cortez, R. Vicente de Paulo Ferreira, R. Jeovah Alamy e R. Roberto O. Cunha.
Data: 11 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
 Foto do autor  Foto do autor  Foto do autor	Pontos de deposição ao longo de diversas ruas abertas e ainda não edificadas, próximo à área urbanizada. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados ao longo das diversas ruas.

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 09 – PONTO CRÍTICO	Localização: Margens da BR 050
Data: 11de Fevereiro de 2007	
Análise:	
 Foto do autor	Terreno plano, às margens da BR 050. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 10 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Sibipiruna – Rua Maria Abadia A. Brasileiro.
Data: 11 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno em declive, às margens da Rua Maria Abadia A. Brasileiro. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas. Presença de inservíveis. Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados no leito carroçável.
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 11 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Sibipiruna – Av. Rui Dácio de Belém Miguel.
Data: 11 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno em declive, às margens do prolongamento da Av. Rui Dácio de Belém Miguel. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de inservíveis. Resíduos depositados no leito carroçável.
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 12 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Sibipiruna – Rua Professora Heloísa Cury.
Data: 11 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno em declive, às margens da R. Professora Heloísa Cury. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Resíduos depositados no leito carroçável.

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 13 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Sibipiruna – Rua Tenente Augusto G. Araújo.
Data: 11 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno em declive, às margens do prolongamento da Rua Tenente Augusto G. Araújo. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Resíduos depositados no leito carroçável.
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Data: 11 de Fevereiro de 2007	Localização: Bairro Sibipiruna – Rua Ver. Nicolino Caetano Guimarães.
Identificação: 14 – PONTO CRÍTICO	
Situação encontrada:	
	Terreno em declive, às margens do prolongamento da Rua Ver. Nicolino Caetano Guimarães. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados no leito carroçável.

Foto do autor

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 15 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Sibipiruna – Travessa 25.
Data: 11 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
 Foto do autor	Terreno plano, leito carroçável da Travessa 25. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Resíduos depositados no leito carroçável.

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 16 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Sibipiruna – Travessa 27.
Data: 11 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, leito carroçável da Travessa 27. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Resíduos depositados no leito carroçável.
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 17 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Novo Horizonte – final da Rua Otacílio Pinto de Oliveira.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, no final da Rua Otacílio Pinto de Oliveira, próximo aos trilhos da RFFSA. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 18 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Novo Horizonte – Rua Adalberto Siqueira.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, às margens da Rua Adalberto Siqueira. Possui APP nas imediações. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de inservíveis Presença de resíduos sólidos domiciliares
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 19 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Novo Horizonte – Rua Lourdes Rodrigues da Cunha.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno em declive, às margens da Lourdes Rodrigues da Cunha. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de resíduos sólidos domiciliares Lagoa de contenção de águas pluviais.
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 20 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Novo Horizonte – Rua Geraldo Nonato.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, às margens da Rua Geraldo Nonato. Foi identificada a presença de catadores. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de inservíveis Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados no leito carroçável.
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 21 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Novo Horizonte – Rua Satélite.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, às margens da Rua Satélite. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de inservíveis Presença de resíduos sólidos domiciliares
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 22 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Novo Horizonte – Rua Saturno.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, leito carroçável da Rua Saturno. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de inservíveis Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados no leito carroçável Quantidade expressiva de RCD

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 23 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Novo Horizonte – Margem da BR 050.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, à margem da BR 050. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de inservíveis Presença de resíduos sólidos domiciliares
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 24 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro dos Parques – Av. das Codornas
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, às margens da Av. das Codornas. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de inservíveis Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados no leito carroçável
Foto do autor	

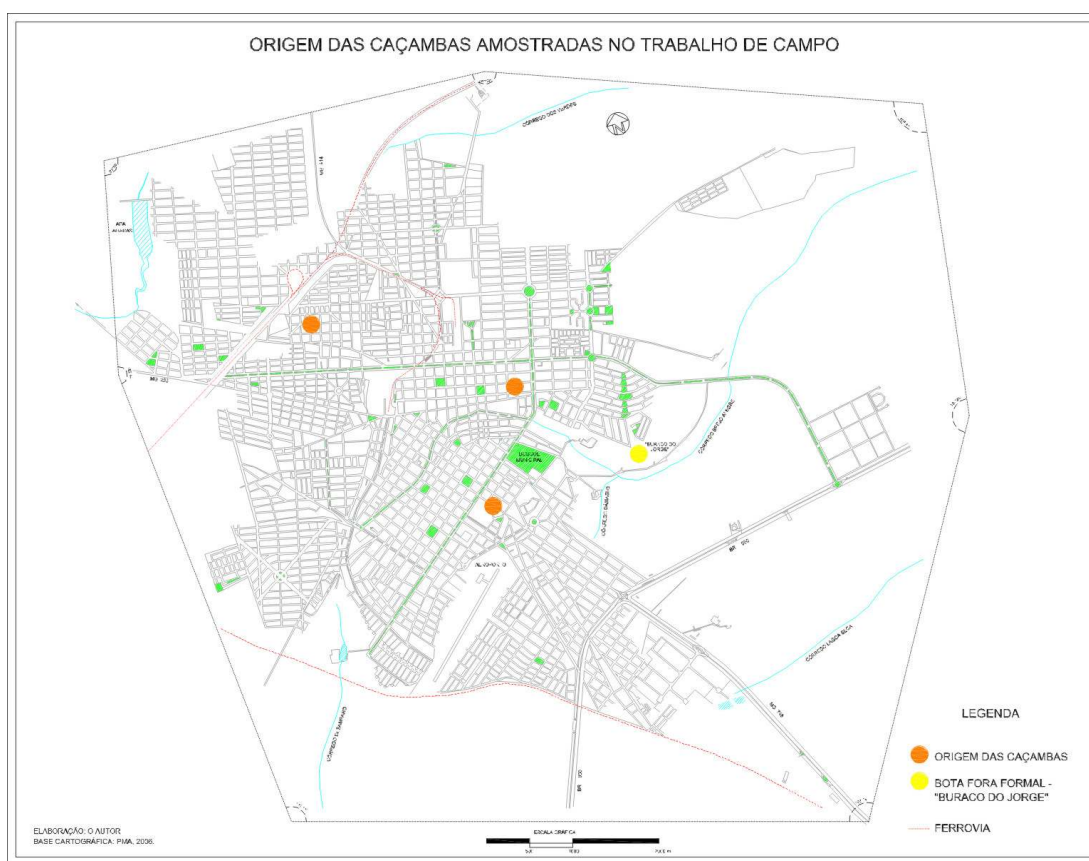
Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 25 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro dos Parques – Rua Júlio César de Souza.
Data: 19 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno em declive às margens dos Córregos Brejo Alegre e dos Dâmasus. Constitui uma Área de Preservação Permanente. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD Presença de montes de podas Presença de inservíveis Presença de resíduos sólidos domiciliares Resíduos depositados no leito do córrego
Foto do autor	

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 26 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Paraíso – Rua Leopoldo Fernandes
Data: 23 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
 Foto do autor	Terreno plano, às margens da Rua Leopoldo Fernandes. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD

Análise da situação das Centrais de Entulho e das deposições irregulares em Araguari	
Identificação: 27 – PONTO CRÍTICO	Localização: Bairro Paraíso – Rua Padre Gusmão
Data: 26 de Fevereiro de 2007	
Análise:	
	Terreno plano, às margens da Rua Padre Gusmão. <u>Condições Visuais:</u> Presença de montes de RCD
Foto do autor	

APÊNDICE C

APÊNDICE C – Origem das caçambas amostradas no trabalho de campo



APÊNDICE D

APÊNDICE D – Tabelas de levantamento do volume de RCD no Buraco do Jorge

Levantamento do Volume de Resíduos da Construção e Demolição depositados no
“Buraco do Jorge” no mês de Novembro/2006

Empresas	Número de caçambas descartadas ¹												Total ²
	Qua	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qui	
	1	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	16	
A	4	7	6	9	9	8	7	6	4	8	10	9	87
B	5	7	2	7	8	6	6	5	2	6	7	6	67
C	6	13	3	9	7	7	7	4	3	8	9	9	85
Total	15	27	11	25	24	21	20	15	9	22	26	24	239
Empresas	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Total ²
	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	
A	7	5	7	9	9	7	7	7	10	8	10	7	93
B	7	4	6	7	7	6	7	5	7	0	8	6	70
C	8	2	8	8	9	8	8	5	8	6	11	7	88
Total	22	11	21	24	25	21	22	17	25	14	29	20	251

¹ Número de caçambas descartadas no mês de novembro de 2006 com exceção dos domingos e feriados do dia 2 (Finados) e 15 (Proclamação da República).

² Mês com 22 dias de coleta e descarte (sábado: meio período).

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas estacionárias: $490 \times 5,0 \text{ m}^3 = 2450 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por carroças: $121 \times 0,52 \text{ m}^3 = 62,92 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Toco): $257 \times 6,0 \text{ m}^3 = 1542 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Truck): $29 \times 12,0 \text{ m}^3 = 348 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhonetes F4000: $116 \times 2,0 \text{ m}^3 = 232 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por veículos com carretinhas: $90 \times 0,52 \text{ m}^3 = 46,8 \text{ m}^3$

Volume total de resíduos depositados em 22 dias de descarte: **4681,72 m³**.

Levantamento do Volume de Resíduos da Construção e Demolição depositados no
“Buraco do Jorge” no mês de Dezembro/2006

Empresas	Número de caçambas descartadas ¹													Total ²
	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui		
	1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14		
A	9	5	9	10	7	7	1	0	6	3	3	1		61
B	7	3	9	8	7	7	1	0	5	4	3	2		56
C	7	4	10	8	8	6	1	0	5	5	3	5		62
Total	23	12	28	26	22	20	3	0	16	12	9	8		179
Empresas	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Total ²
	15	16	18	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30	
A	3	5	7	8	9	7	4	5	6	9	11	11	7	92
B	5	3	7	5	7	7	4	3	5	7	7	7	3	70
C	7	3	8	6	9	7	4	3	9	7	7	10	3	83
Total	15	11	22	19	25	21	12	11	20	23	25	28	13	245

¹ Número de caçambas descartadas no mês de dezembro de 2006 com exceção dos domingos e feriado do dia 25 (Natal).

² Mês com 22 dias e meio de coleta e descarte (sábado: meio período).

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas estacionárias: $424 \times 5,0 \text{ m}^3 = 2120 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por carroças: $153 \times 0,52 \text{ m}^3 = 79,56 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Toco): .. $163 \times 6,0 \text{ m}^3 = 978 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Truck): $11 \times 12,0 \text{ m}^3 = 132 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhonetes F4000: $97 \times 2,0 \text{ m}^3 = 194 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por veículos com carretinhas: $104 \times 0,52 \text{ m}^3 = 54,08 \text{ m}^3$

Volume total de resíduos depositados em 22 dias e meio de descarte: **3557,64 m³** .

Levantamento do Volume de Resíduos da Construção e Demolição depositados no
“Buraco do Jorge” no mês de Janeiro/2007

Empresas	Número de caçambas descartadas ¹													Total ²
	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	
	02	03	04	05	06	08	09	10	11	12	13	15	16	
A	8	9	8	9	5	4	6	5	6	7	6	5	7	85
B	6	6	5	6	3	3	8	5	6	5	5	5	7	70
C	8	7	7	8	4	7	7	6	5	8	3	9	9	88
Total	22	22	20	23	12	14	21	16	17	20	14	19	23	243
Empresas	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Total ²
	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	31	
A	7	5	7	6	7	7	8	8	7	5	8	6	5	86
B	7	8	7	3	7	7	7	7	5	3	7	3	5	76
C	9	9	8	4	9	8	8	7	8	3	8	6	6	93
Total	23	22	22	13	23	22	23	22	20	11	23	15	16	255

¹ Número de caçambas descartadas no mês de janeiro de 2007 com exceção dos domingos e feriado do dia 01º.

² Mês com 24 dias de coleta e descarte (sábado: meio período).

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas estacionárias: $498 \times 5,0 \text{ m}^3 = 2490 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por carroças: $205 \times 0,52 \text{ m}^3 = 106,6 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Toco): $269 \times 6,0 \text{ m}^3 = 1614 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Truck): $50 \times 12,0 \text{ m}^3 = 600 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhonetes F4000: $122 \times 2,0 \text{ m}^3 = 244 \text{ m}^3$

Volume de resíduos depositados por veículos com carretinhas: $93 \times 0,52 \text{ m}^3 = 48,36 \text{ m}^3$

Volume total de resíduos depositados em 24 dias de descarte: **5102,96 m³**.

Levantamento do Volume de Resíduos da Construção e Demolição depositados no
“Buraco do Jorge” no mês de Fevereiro/2007

Empresas	Número de caçambas descartadas ¹												Total ²
	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	
	01	02	03	05	06	07	08	09	10	12	13	14	
A	7	7	6	8	9	9	8	8	6	7	7	8	90
B	6	4	3	5	6	7	7	2	2	6	7	5	60
C	9	9	4	6	8	9	8	9	3	8	5	7	85
Total	22	20	13	19	23	25	23	19	11	21	19	20	235
Empresas	Qui	Sex	Sáb	Seg	Qua	Qui	Sex	Sáb	Seg	Ter	Qua	Total ²	
	15	16	17	19	21	22	23	24	26	27	28		
A	9	9	7	1	7	8	7	7	7	7	6	75	
B	5	6	2	0	4	3	5	3	5	7	4	44	
C	7	6	2	4	4	8	4	3	6	7	8	59	
Total	21	21	11	5	15	19	16	13	18	21	18	178	

¹ Número de caçambas descartadas no mês de fevereiro de 2007 com exceção dos domingos e feriado do dia 20 (Carnaval).

² Mês com 21 dias de coleta e descarte (sábado: meio período).

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas estacionárias: $413 \times 5,0 \text{ m}^3 = 2065 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por carroças: $146 \times 0,52 \text{ m}^3 = 75,92 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Toco): $191 \times 6,0 \text{ m}^3 = 1146 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por caminhões / caçambas basc. (Truck): $29 \times 12,0 \text{ m}^3 = 348 \text{ m}^3$

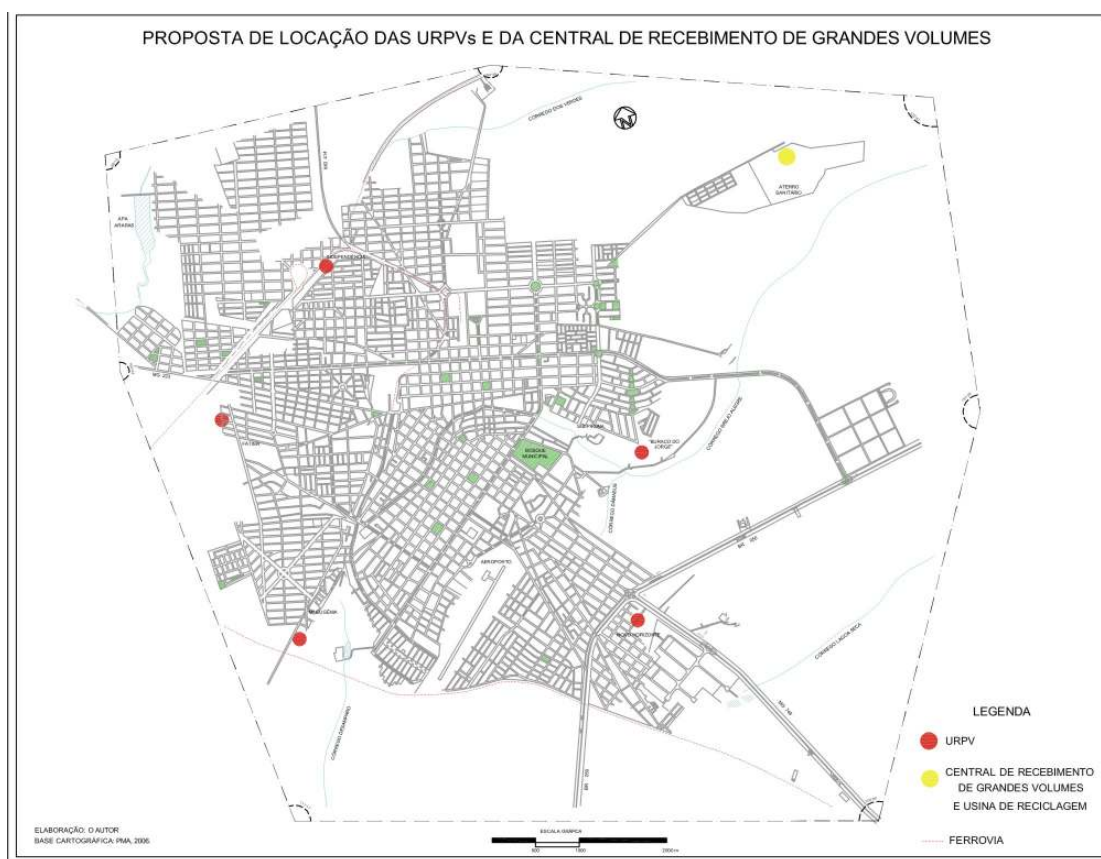
Vol. resíduos depositados por caminhonetes F4000: $119 \times 2,0 \text{ m}^3 = 238 \text{ m}^3$

Vol. resíduos depositados por veículos com carretinhas: $80 \times 0,52 \text{ m}^3 = 41,6 \text{ m}^3$

Volume total de resíduos depositados em 21 dias de descarte: **3914,52 m³**

APÊNDICE E

APÊNDICE E – Proposta de Implantação das URPVs pelo Modelo Gerencial



ANEXOS

ANEXO A – Questionário: Empresas operadoras de caçambas metálicas estacionárias..	120
ANEXO B – Proposta da Lei Complementar “Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil no Município de Araguari”	121
ANEXO C – Proposta do Decreto Municipal	136

ANEXO A

QUESTIONÁRIO

Empresas operadoras de caçambas metálicas estacionárias

Empresa: _____

Endereço: _____

Data: _____ Responsável: _____

1) Qual o tipo de veículo utilizado e quantos veículos possui?

2) Quantas caçambas metálicas estacionárias possui?

3) Qual a faixa de preço cobrado por viagem?

4) Quantas viagens são feitas, em média, por mês?

5) Quanto tempo a caçamba fica à disposição do cliente?

6) Qual o perfil da maioria dos clientes, empreiteiras, pequenos construtores?

7) Qual a região da cidade com maior número de solicitações pelo serviço?

8) Onde é feita a disposição final dos resíduos coletados?

9) Há algum fator que prejudique o exercício da atividade no Município?

ANEXO B

ANEXO B – Proposta da Lei Complementar “Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil no Município de Araguari”

PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO MUNICÍPIO DE ARAGUARI.



LEI COMPLEMENTAR Nº _____ / 07

2007

LEI COMPLEMENTAR Nº ____/07

“Institui o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil de acordo com o previsto na Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, e dá outras providências”.

Eu, Prefeito do Município de Araguari, Estado de Minas Gerais, no uso das atribuições que me são conferidas por lei,

CONSIDERANDO que todos os munícipes têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável (LOM, art. 201);

CONSIDERANDO que se impõe ao Poder Público Municipal e à coletividade a responsabilidade de preservar, conservar, defender e recuperar o meio ambiente, no âmbito do Município, bem como promover a melhoria da qualidade de vida, como forma de assegurar o desenvolvimento social e econômico sustentável, para o benefício das gerações atuais e futuras (LOM, art. 200);

CONSIDERANDO que cabe ao Município a responsabilidade sobre a gestão dos resíduos da construção civil conforme disposto na Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº 307 de 05/07/2002;

CONSIDERANDO que cabe ao Município disciplinar a coleta, o tratamento e a destinação dos resíduos decorrentes da atividade humana, de modo a evitar possíveis danos ao meio ambiente e à saúde da população (LOM, art. 222);

CONSIDERANDO que os resíduos da construção civil e resíduos volumosos representam um significativo percentual de resíduos sólidos produzidos no Município;

CONSIDERANDO ainda a necessidade da redução dos elevados custos municipais de limpeza pública e daqueles decorrentes dos danos ao ambiente urbano e à saúde pública além do não aproveitamento dos resíduos enquanto matéria prima;

Faço saber que a Câmara Municipal de Araguari aprova e eu sanciono a seguinte Lei Complementar:

**CAPÍTULO I
DO OBJETO**

Art. 1º - A gestão dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, no âmbito do Município de Araguari deve obedecer ao disposto nesta Lei Complementar.

**CAPÍTULO II
DO OBJETIVO**

Art 2º - Os Resíduos da Construção Civil e os Resíduos Volumosos gerados no Município, nos termos do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, devem ser destinados às áreas indicadas no artigo 4º desta Lei Complementar,

visando à triagem, reutilização, reciclagem, reservação ou destinação mais adequada, conforme legislação federal específica.

§ 1º - Os Resíduos da Construção Civil e os Resíduos Volumosos não podem ser dispostos em:

- I - áreas de “bota-fora”;
- II - encostas;
- III - corpos d’água;
- IV - lotes vagos;
- V - passeios, vias e outras áreas públicas;
- VI - áreas não licenciadas;
- VII - áreas protegidas por lei.

§ 2º - Os Resíduos da Construção Civil, se apresentados na forma de agregados reciclados ou na condição de solos não contaminados, podem ser utilizados em aterros sanitários com a finalidade de execução de serviços internos ao aterro.

CAPÍTULO III DAS DEFINIÇÕES

Art. 3º - Para efeito do disposto nesta Lei Complementar, ficam estabelecidas as seguintes definições:

I - Agregados Reciclados: material granular proveniente do beneficiamento de Resíduos da Construção Civil de natureza mineral (concreto, argamassas, produtos cerâmicos e outros), designados como classe A, que apresenta características técnicas adequadas para aplicação em obras de edificação ou infra-estrutura conforme especificações da norma brasileira NBR 15.116/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

II - Área de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil: estabelecimento destinado ao recebimento e transformações de Resíduos da Construção Civil designados como classe A, já triados, para produção de agregados reciclados conforme especificações da norma brasileira NBR 15.114/2004 da ABNT;

III - Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT): estabelecimento destinado ao recebimento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos gerados e coletados por agentes públicos ou privados, cuja área, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, deve ser usada para triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição, conforme especificações da norma brasileira NBR 15.112/2004 da ABNT;

IV - Aterro de Resíduos da Construção Civil: estabelecimento onde são empregadas técnicas de disposição de Resíduos da Construção Civil de origem mineral, designados como classe A, visando a reservação de materiais de forma segregada que possibilite seu uso futuro ou ainda, a disposição destes materiais, com vistas à futura utilização da área, empregando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente conforme especificações da norma brasileira NBR 15.113/2004 da ABNT;

V - Bacia de Captação de Resíduos: parcela da área urbana municipal que ofereça condições homogêneas para disposição correta dos Resíduos de Construção ou Resíduos Volumosos nela gerados, em um único ponto de captação (Ponto de Entrega para Pequenos Volumes) e que podem ser disponibilizadas às instituições voltadas à coleta seletiva de Resíduos Secos Domiciliares e Recicláveis;

VI - Controle de Transporte de Resíduos (CTR): documento emitido pelo transportador de resíduos que fornece informações sobre gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino, conforme especificações das normas brasileiras NBR 15.112/2004, NBR 15.113/2004 e NBR 15.114/2004 da ABNT;

VII - Disque Coleta para Pequenos Volumes: sistema de informação operado a partir dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes colocado à disposição dos munícipes visando atender a solicitação da coleta de pequenos volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos por meio de acionamento de pequenos transportadores privados;

VIII - Equipamentos de Coleta de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: dispositivos utilizados para coleta e posterior transporte de resíduos, tais como caçambas metálicas estacionárias, caçambas basculantes instaladas em veículos autopropelidos, carrocerias para carga seca e outros, incluídos os equipamentos utilizados no transporte do resultado de movimento de terra;

IX - Geradores de Resíduos da Construção Civil: pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias ou responsáveis por obra de construção civil ou empreendimento com movimento de terra, que produzam Resíduos da Construção Civil;

X - Geradores de Resíduos Volumosos: pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias, locatárias ou ocupantes de imóvel em que sejam gerados Resíduos Volumosos;

XI - Grandes Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: aqueles contidos em volumes superiores a dois metros cúbicos (2,00 m³);

XII - Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: aqueles contidos em volumes até dois metros cúbicos (2,00 m³);

XIII - Ponto de Entrega para Pequenos Volumes: equipamento público destinado ao recebimento de pequenos volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, gerados e entregues pelos munícipes, podendo ainda ser coletados e entregues por pequenos transportadores diretamente contratados pelos geradores, equipamentos esses que sem acusar danos à saúde pública e ao meio ambiente devem ser usados para triagem de resíduos recebidos, posterior coleta diferenciada e remoção para adequada disposição. Devem atender as especificações da norma brasileira NBR 15.112/2004 da ABNT;

XIV - Receptores de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: pessoas jurídicas, públicas ou privadas, operadoras de empreendimentos, cuja função seja o manejo adequado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos em pontos de entrega, áreas de triagem, áreas de reciclagem e aterros, entre outras;

XV - Reservação de Resíduos: processo de disposição segregada de resíduos triados para reutilização ou reciclagem futura;

XVI - Resíduos da Construção Civil: provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os outros resultantes da preparação da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras. Devem ser classificados conforme o disposto na Resolução CONAMA nº 307, nas classes A, B, C e D;

XVII - Resíduos Secos Domiciliares Recicláveis: resíduos provenientes de residência ou de qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares ou a estes equiparados, constituídos principalmente por embalagens e que podem ser submetidos a um processo de reaproveitamento;

XVIII - Resíduos Volumosos: resíduos constituídos basicamente por material volumosos não removido pela coleta pública municipal rotineira, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, resíduos vegetais provenientes da manutenção de áreas verdes públicas ou privadas e outros, comumente chamados de bagulhos e não caracterizados como resíduos industriais;

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

CAPÍTULO IV DO SISTEMA DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

Art. 4º - Fica instituído o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil cujo objetivo é a facilitação da correta disposição, disciplinamento dos fluxos e dos agentes envolvidos e a destinação adequada dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos gerados no Município.

§ 1º - O Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil incorpora:

I - o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no caso de pequenos geradores;

II - os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no caso dos geradores não compreendidos no inciso I.

§ 2º - O Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil é corporificado no Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos que é constituído por um conjunto integrado em áreas físicas e ações, descritas a seguir:

I - uma rede de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, implantada em bacias de captação de resíduos;

II - serviço Disque Coleta para Pequenos Volumes, de acesso telefônico a pequenos transportadores privados de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos;

III - uma rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes (Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas de Reciclagem e Aterros de Resíduos da Construção Civil);

IV - ações para informação e educação ambiental dos munícipes, dos transportadores de resíduos das instituições sociais multiplicadores, definidas em programas específicos;

V - ações para o controle e fiscalização do conjunto de agentes envolvidos, definidas em programas específicos;

VI - ação de gestão integrada a ser desenvolvida por Núcleo Permanente de Gestão que garanta unicidade das ações previstas no Plano Integrado de Gerenciamento e exerça o papel gestor que é competência do Poder Público Municipal.

SEÇÃO I DO PROGRAMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Art. 5º - A gestão dos resíduos em pequenos volumes deve ser feita por intermédio do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que tem como diretrizes técnicas:

- I - a melhoria da limpeza urbana;
- II - a possibilitação do exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, por meio de pontos de captação perenes;
- III - fomentar a redução, a reutilização, a reciclagem e a correta destinação destes resíduos.

Art. 6º - Para implementação do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil ficam criados os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, sendo definidas:

- I - sua constituição em rede;
- II - sua qualificação como serviço público de coleta;
- III - sua implantação em locais degradados por ações de deposição irregular de resíduos, sempre que possível.

§ 1º - Para a instalação de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes devem ser destinadas, pelo Poder Público, áreas livres reservadas ao uso público, preferencialmente as já degradadas devido à disposição irregular e sistemática de resíduos sólidos, com o objetivo de sua recuperação nos aspectos paisagísticos e ambientais.

§ 2º - É vedada a utilização de áreas verdes que não tenham sofrido a degradação referida no parágrafo 1º para a instalação de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes.

§ 3º - O número e a localização dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes devem ser definidos e readequados por ato do Núcleo Permanente de Gestão, previsto no artigo 22, para obtenção de soluções eficazes da captação e destinação.

§ 4º - Os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes:

I - devem receber de munícipes e pequenos transportadores cadastrados, descargas de resíduos de construção e Resíduos Volumosos, limitados ao volume de dois metros cúbicos (2,00 m³) por descarga, para triagem obrigatória, posterior transbordo e destinação adequada dos diversos componentes;

II - podem, sem comprometimento de suas funções originais, ser utilizados de forma compartilhada por grupos locais que desenvolvam ações de coleta seletiva de resíduos secos domiciliares recicláveis;

§ 5º - A operação dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes deve incluir o Disque Coleta para Pequenos Volumes ao qual os geradores de pequenos volumes podem recorrer para a remoção remunerada dos resíduos, realizada pelos pequenos transportadores privados sediados nos Pontos de Entrega.

Art. 7º - É vedado aos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes receber a descarga de resíduos domiciliares não-inertes oriundos do preparo de alimentos, resíduos industriais e resíduos dos serviços de saúde.

Art. 8º - As ações de educação ambiental e de controle e fiscalização, necessárias ao bom funcionamento da rede de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, fazem parte do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Parágrafo único – Caberá ao Núcleo Permanente de Gestão a coordenação das ações previstas no *caput*, em conformidade com as diretrizes das Secretarias Municipais envolvidas.

SEÇÃO II

DOS PROJETOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Art. 9º - Os geradores de grandes volumes de Resíduos da Construção Civil, públicos ou privados, cujos empreendimentos requeiram a expedição de Alvará de Construção ou Alvará de Demolição, nos termos da legislação municipal, devem desenvolver e implementar Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em conformidade com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307, estabelecendo procedimentos específicos da obra para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

§ 1º - Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I - devem apresentar a caracterização dos resíduos e procedimentos a adotar para sua minimização e para o manejo correto nas etapas de triagem, acondicionamento, transporte e destinação;

II - em obras com atividades de demolição, devem incluir o compromisso com a prévia desmontagem seletiva dos componentes da construção, respeitadas as classes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307 visando à minimização dos resíduos a serem gerados e a sua correta destinação.

§ 2º - Os geradores especificados no *caput* devem:

I - especificar nos seus projetos, em conformidade com as diretrizes da legislação municipal, os procedimentos que serão adotados para outras categorias de resíduos eventualmente gerados no empreendimento, em locais tais como ambulatórios, refeitórios e sanitários;

II - quando contratantes de serviços de transporte, triagem e destinação de resíduos, especificar, em seus Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, os agentes responsáveis por estas etapas, definidos entre os agentes licenciados pelo Poder Público;

III - quando entes públicos, na impossibilidade de cumprimento do disposto no inciso II em decorrência de certame licitatório ainda não iniciado, apresentar, para aprovação dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, termos de compromisso de contratação de agente licenciado para a execução dos serviços de transporte, triagem e destinação de resíduos, em substituição temporária à sua identificação, conforme exigido no artigo 10 desta Lei Complementar.

§ 3º - Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil podem prever o deslocamento, recebimento ou envio de resíduos da construção civil classe A, triados, entre empreendimentos licenciados, detentores de Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Art. 10 – Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser implementados pelos construtores responsáveis por obra objeto de licitação pública, devendo ser exigida, para a assinatura do contrato, comprovação de regularidade dos agentes responsáveis pelas atividades de transporte, triagem e destinação de resíduos, definidos entre os devidamente licenciados pelo Poder Público.

§ 1º - É de responsabilidade dos executores da obra ou serviços em logradouros públicos a manutenção dos locais de trabalho permanentemente limpos e a manutenção de registros e comprovantes (CTR) do transporte e destinação corretos dos resíduos sob sua responsabilidade.

§ 2º - Todos os editais referentes às obras públicas em licitação, bem como os documentos que os subsidiem, na forma de contratos, especificações técnicas, memoriais descritivos e outros, devem incluir a exigência de implementação dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e fazer constar as normas emanadas desta Lei Complementar.

Art. 11 – O Executivo deve regulamentar os procedimentos de análise dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para as obras públicas e privadas.

§ 1º - O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades:

I - não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deve ser apresentado juntamente com o projeto de construção do empreendimento para análise pelo órgão municipal competente;

II - sujeitos ao licenciamento ambiental, deve ser analisado dentro do processo de licenciamento, pelo órgão competente.

§ 2º - Por meio de boletins trimestrais, ou em prazo inferior, o órgão municipal responsável pela limpeza urbana deve informar os órgãos responsáveis pela análise dos Projetos de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, sobre os transportadores e receptores de resíduos com cadastro ou licença de operação em validade.

§ 3º - A emissão de Alvará de Conclusão ou Habite-se, pelo órgão municipal competente, para os empreendimentos dos geradores de resíduos da construção, deve ser condicionada à apresentação dos documentos de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) ou outros documentos de contratação de serviços anunciados no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, comprovadores da correta triagem, transporte e destinação dos resíduos gerados.

§ 4º - Os documentos de Controle de Transporte de Resíduos relativos aos empreendimentos devem estar disponíveis nos locais da geração dos resíduos para fins de fiscalização pelos órgãos competentes.

Art. 12 – Os executores de obra objeto de licitação pública devem comprovar durante a execução do contrato, e no seu término, o cumprimento das responsabilidades definidas no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Parágrafo único – O não cumprimento da determinação expressa no *caput* deste artigo determina o impedimento dos agentes submetidos a contratos com o Poder Público, em conformidade com o art. 87, incisos III e IV da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993:

I - de participar de novas licitações;

II - ou de contratar, direta ou indiretamente, com a Administração Pública.

CAPÍTULO V DAS RESPONSABILIDADES

Art. 13 – São responsáveis pela gestão dos resíduos:

I - os Geradores de Resíduos da Construção Civil, pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições, bem como por aquelas resultantes dos serviços preliminares de remoção da vegetação e escavação de solos;

II - os Geradores de Resíduos Volumosos, pelos resíduos desta natureza originados nos imóveis municipais, de propriedade pública ou privada;

III - os Transportadores de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e os Receptores de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, no exercício de suas respectivas atividades.

SEÇÃO I DA DISCIPLINA DOS GERADORES

Art. 14 – Os Geradores de Resíduos da Construção Civil e Geradores de Resíduos Volumosos devem ser fiscalizados e responsabilizados pelo uso incorreto dos equipamentos disponibilizados para a captação disciplinada dos resíduos gerados.

§ 1º - Os pequenos volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, limitados ao volume de dois metros cúbicos (2,00 m³) por descarga, podem ser destinados à rede de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, onde os usuários devem ser responsáveis pela sua disposição diferenciada.

§ 2º - Os grandes volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, superiores ao volume de dois metros cúbicos (2,00 m³) por descarga, devem ser destinados à rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes, onde devem ser objeto de triagem e destinação adequada.

§ 3º - Os geradores citados no *caput*:

I - só podem utilizar caçambas metálicas estacionárias e outros equipamentos de coleta destinados a Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos para a disposição exclusivamente destes resíduos;

II - não podem utilizar chapas, placas e outros dispositivos suplementares que promovam a elevação da capacidade volumétrica de caçambas metálicas estacionárias, devendo estas ser utilizadas apenas até o seu nível superior original.

§ 4º - Os geradores, obedecido o disposto no artigo 15, parágrafo 2º, II e parágrafo 3º, II, podem transportar seus próprios resíduos e, quando usuários de serviços de transporte, ficam obrigados a utilizar exclusivamente os serviços de remoção de transportadores licenciados pelo Poder Público Municipal.

SEÇÃO II DA DISCIPLINA DOS TRANSPORTADORES

Art. 15 – Os Transportadores de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, reconhecidos como ação privada de coleta regulamentada, submetida às diretrizes e à ação gestora do Poder Público Municipal, devem ser cadastrados pela Secretaria de Serviços Urbanos, conforme regulamentação específica.

§ 1º - Os equipamentos para a coleta de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos não podem ser utilizados para o transporte de outros resíduos.

§ 2º - É vedado aos transportadores:

I - realizar o transporte dos resíduos quando os dispositivos que os contenham estejam com a capacidade volumétrica elevada pela utilização de chapas, placas ou outros suplementos;

II - sujar as vias públicas durante a operação com os equipamentos de coleta de resíduos;

III - fazer o deslocamento de resíduos sem o respectivo documento de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) quando operarem com caçambas metálicas estacionárias ou outros tipos de dispositivos deslocados por veículos automotores;

IV - estacionar as caçambas na via pública quando estas não estiverem sendo utilizadas para a coleta de resíduos.

§ 3º - Os transportadores ficam obrigados:

I - a estacionar as caçambas em conformidade com a regulamentação específica;

II - a utilizar dispositivos de cobertura de carga em caçambas metálicas estacionárias ou outros equipamentos de coleta, durante o transporte dos resíduos;

III - quando operarem com caçambas metálicas estacionárias ou outros tipos de dispositivos deslocados por veículos automotores, a fornecer:

a) aos geradores atendidos, comprovantes identificando a correta destinação dada aos resíduos coletados;

b) aos usuários de seus equipamentos, documento simplificado de orientação, com:

1 - instruções sobre posicionamento da caçamba e volume a ser respeitado;

2 - tipos de resíduos admissíveis;

3 - prazo de utilização da caçamba;

4 - proibição de contratar os serviços de transportadores não cadastrados;

5 - penalidades previstas em lei e outras instruções que julgue necessárias.

§ 4º - A presença de transportadores irregulares descompromissados com o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e a utilização irregular das áreas de destinação e equipamentos de coleta devem ser coibidas pelas ações de fiscalização.

SEÇÃO III DA DISCIPLINA DOS RECEPTORES

Art. 16 - Os Receptores de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos devem promover o manejo dos resíduos em grandes volumes nas Áreas para Recepção de Grandes Volumes de resíduos, sendo definidas:

I - sua constituição em rede;

II - a necessidade de seu licenciamento pelos órgãos competentes;

III - a implantação preferencialmente de empreendimentos privados regulamentados, operadores da triagem, transbordo, reciclagem, reservação e disposição final, cujas atividades visam à destinação adequada dos resíduos em conformidade com as diretrizes desta Lei, de sua regulamentação e das normas técnicas brasileiras.

§ 1º - Fazem parte da rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes:

I - Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT);

II - Áreas de Reciclagem;

III - Aterros de Resíduos da Construção Civil.

§ 2º - Os operadores das áreas referidas no parágrafo 1º devem receber, sem restrição de volume, resíduos oriundos de Geradores ou Transportadores de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos;

§ 3º - Podem compor ainda a rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes áreas públicas que devem receber, sem restrição de volume, Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos oriundos de ações públicas de limpeza.

§ 4º - Os Resíduos da Construção Civil e os Resíduos Volumosos devem ser integralmente triados pelos operadores das áreas citadas no parágrafo 1º e parágrafo 3º e devem receber a destinação definida em legislação federal específica, priorizando-se sua reutilização ou reciclagem.

§ 5º - Não são admitidas nas áreas citadas no parágrafo 1º e parágrafo 3º a descarga de:

I - resíduos de transportadores que não tenham sua atuação licenciada pelo Poder Público Municipal;

II - resíduos domiciliares, resíduos industriais e resíduos dos serviços de saúde.

Art. 17 – O Núcleo Permanente de Gestão, previsto no artigo 22, visando soluções eficazes de captação e destinação, deve definir e readequar:

I - o número e a localização das áreas públicas previstas;

II - o detalhamento das ações públicas de educação ambiental;

III - o detalhamento das ações de controle e fiscalização.

Art. 18 - O Poder Público Municipal, por meio das Secretarias de Obras e de Meio Ambiente, deve criar procedimento de registro e licenciamento para que proprietários de áreas que necessitem de regularização geométrica possam executar Aterro de Resíduos da Construção Civil de pequeno porte, obedecendo as normas técnicas brasileiras específicas.

§ 1º - Os Aterros de Resíduos da Construção Civil de pequeno porte:

I - devem receber resíduos previamente triados, isentos de lixo, materiais velhos e quaisquer outros detritos, dispondo-se neles exclusivamente os Resíduos da Construção Civil de natureza mineral, designados como classe A pela legislação federal específica;

II - não devem receber resíduos de construção provenientes de outros municípios, excetuando-se o caso em que os responsáveis pelo Aterro sejam, comprovadamente, os geradores dos resíduos dispostos.

§ 2º - Toda e qualquer movimentação de terra que configure a alteração do relevo local, por corte ou aterro acima de um metro (1,00 m) de desnível, só pode ser realizada mediante a análise e expedição de Alvará pelo órgão municipal competente.

CAPÍTULO VI DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

Art. 19 - Os Resíduos Volumosos captados no Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos devem ser triados, aplicando-se a eles, sempre que possível, processos de reutilização, desmontagem e reciclagem que evitem sua destinação final a aterro sanitário.

Art. 20 - Os Resíduos da Construção Civil devem ser integralmente triados pelos geradores ou nas áreas receptoras, segundo a classificação definida pelas Resoluções CONAMA nº 307 e nº 348, em classes A, B, C e D e devem receber a destinação prevista nestas resoluções e nas normas técnicas brasileiras.

Parágrafo único - Os Resíduos da Construção Civil de natureza mineral, designados como classe A pela legislação federal específica, devem ser prioritariamente reutilizados ou reciclados, salvo se inviáveis estas operações, quando devem ser conduzidos a Aterros de Resíduos da Construção Civil licenciados:

I - para reservação e beneficiamento futuro;

II - para conformação geométrica de áreas com função urbana definida.

Art. 21 - O Poder Executivo Municipal deve regulamentar as condições para o uso preferencial dos resíduos referidos no artigo 20, parágrafo único, na forma de agregado reciclado:

I - em obras públicas de infra-estrutura (revestimento primário de vias, camadas de pavimento, passeios e muração públicos, artefatos, drenagem urbana e outras);

II - em obras públicas de edificações (concreto, argamassas, artefatos e outros).

§ 1º - As condições para o uso preferencial de agregados reciclados devem ser estabelecidas para obras contratadas ou executadas pela administração pública direta e indireta, obedecendo as normas técnicas brasileiras específicas.

§ 2º - Estão dispensadas da exigência imposta no parágrafo 1º:

I - as obras de caráter emergencial;

II - as situações em que não ocorra a oferta de agregados reciclados;

III - as situações em que estes agregados tenham preços superiores aos dos agregados naturais.

§ 3º - Todas as especificações técnicas e editais de licitação para obras públicas municipais devem fazer, no corpo dos documentos, menção expressa ao disposto neste artigo.

CAPÍTULO VII DA GESTÃO E FISCALIZAÇÃO

Art. 22 - Fica criado o Núcleo Permanente de Gestão, responsável pela coordenação das ações integradas previstas no Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

§ 1º - O Núcleo Permanente de Gestão deve:

I - ser organizado a partir das Secretarias de Serviços Urbanos, Obras, Meio Ambiente e Planejamento, ou dos órgãos que os sucederem;

II - ser regulamentado, implantado e ter suas atribuições definidas por decreto do executivo municipal;

III - realizar reuniões periódicas com representantes dos agentes geradores, transportadores e receptores de resíduos, visando o compartilhamento de informações para a sua gestão adequada.

Art. 23 - Cabe aos órgãos de fiscalização do município, no âmbito da sua competência, o cumprimento das normas estabelecidas nesta Lei e aplicação de sanções por eventual inobservância.

Art. 24 - No cumprimento da fiscalização, os órgãos competentes do município devem:

I - orientar e inspecionar os geradores, transportadores e receptores de resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos quanto às normas desta Lei;

II - vistoriar os veículos cadastrados para o transporte, os equipamentos acondicionadores de resíduos e o material transportado;

III - expedir notificações, autos de infração, de retenção e de apreensão;

IV - enviar aos órgãos competentes, os autos que não tenham sido pagos, para fins de inscrição na Dívida Ativa.

CAPÍTULO VIII DAS PENALIDADES

Art. 25 - Aos infratores das disposições estabelecidas nesta Lei e das normas dela decorrentes, devem ser aplicadas as seguintes penalidades:

I - multa;

II - embargo;

III - apreensão de equipamentos;

IV - suspensão por até trinta (30) dias do exercício da atividade;

V - cassação do Alvará de Localização e Funcionamento da atividade.

Art. 26 - Por transgressão do disposto nesta Lei e das normas dela decorrentes, consideram-se infratores:

I - o proprietário, o ocupante, o locatário e, ou, síndico do imóvel;

II - o representante legal do proprietário do imóvel ou responsável técnico da obra;

III - o motorista e ou o proprietário do veículo transportador;

IV - o dirigente legal da empresa transportadora;

V - o proprietário, o operador ou responsável técnico da área para recepção de resíduos.

Art. 27 - Quando da aplicação das penalidades previstas nesta Lei, devem ser considerados agravantes:

- I - impedir ou dificultar a ação fiscalizadora dos órgãos competentes municipais;
- II - reincidir em infrações previstas nesta Lei e nas normas administrativas e técnicas pertinentes.

Art. 28 - O responsável pela infração deve ser multado e em caso de reincidência, deve sofrer as penalidades em dobro.

§ 1º - A multa deve ser aplicada de acordo com a infração cometida, conforme tabela constante do Anexo I desta Lei Complementar, sem prejuízo das demais sanções previstas no artigo 25.

§ 2º - A quitação da multa pelo infrator não o exime do cumprimento de outras obrigações legais nem o isenta da obrigação de reparar os danos resultantes da infração detectada pela fiscalização.

§ 3º - As multas devem ser aplicadas cumulativamente quando o infrator cometer simultaneamente, duas (2) ou mais infrações.

Art. 29 - Os autos de infração serão julgados em primeira instância, pela autoridade administrativa competente do órgão responsável pela fiscalização das normas da presente Lei Complementar.

Art. 30 - A penalidade prevista no inciso II do artigo 25 deve ser aplicada no caso de a irregularidade constatada pela fiscalização não ter sido sanada após o decurso do prazo fixado na notificação.

§ 1º - Pelo não cumprimento do auto de embargo devem ser aplicadas multas diárias de valor igual à multa estabelecida no auto de infração respectivo.

§ 2º - O embargo deve ser cancelado caso o infrator tenha cumprido todas as exigências dentro dos prazos legais determinados no respectivo auto.

Art. 31 - A apreensão de equipamentos deve dar-se quando não for cumprido o embargo ou não for sanada a irregularidade objeto do auto de notificação, lavrando-se o termo próprio.

§ 1º - Os equipamentos apreendidos devem ser recolhidos ao local definido pelo órgão municipal competente.

§ 2º - Tendo sido sanada a irregularidade objeto de notificação, o infrator pode requerer a liberação dos equipamentos apreendidos desde que apurados e recolhidos os valores referentes às custas de apreensão, remoção e guarda dos mesmos.

Art. 32 - A penalidade prevista no inciso IV do artigo 25 deve ser aplicada após a segunda incidência de um embargo ou apreensão de equipamento, no transcorrer de um mesmo ano.

Art. 33 - Após aplicação da penalidade prevista no inciso IV do artigo 25 e havendo a prática de nova infração, qualquer que seja, deve ser aplicada a penalidade do item V do mesmo artigo.

CAPÍTULO IX
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 34 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se todas as disposições em contrário.

Araguari, ____ de _____ de 2007.

Marcos Antônio Alvim
Prefeito Municipal

Ubaldo Rodrigues do Nascimento
Procurador Geral

Wesley Lucas de Mendonça
Secretário de Serviços Urbanos

Mauro César Rodrigues
Secretário de Meio Ambiente

Galeno Monteiro de Araújo
Secretário de Obras

Vicente Arthur Teixeira de Sales Dias
Secretário Interino de Planejamento

Lúcia de Araújo
Secretária de Administração

ANEXO I

Tabela anexa à Lei Complementar nº /2007, de ____ de _____ de 2007.

Ref.	Artigo	Natureza da infração	Multa
I	Art. 2º, § 1º	Deposição de resíduos em locais proibidos	500 UFRAs
II	Art. 14, § 3º, I	Deposição de resíduos proibidos em caçambas estacionárias	500 UFRAs
III	Art. 14, § 3º, II	Desrespeito do limite de volume de caçamba estacionária por parte dos geradores	125 UFRAs
IV	Art. 14, § 4º	Uso de transportadores não licenciados	500 UFRAs
V	Art. 15	Transportar resíduos sem cadastramento	500 UFRAs
VI	Art. 15, § 1º	Transporte de resíduos proibidos	500 UFRAs
VII	Art. 15, § 2º, I	Desrespeito do limite de volume de caçamba estacionária por parte dos transportadores	125 UFRAs
VIII	Art. 15, § 2º, II	Despejo de resíduos na via pública durante a carga ou transporte	250 UFRAs
IX	Art. 15, § 2º, III	Ausência de documento de Controle de Transporte de Resíduos (CTR)	125 UFRAs
X	Art. 15, § 2º, IV	Estacionamento na via pública de caçamba não utilizada para a coleta de resíduos	250 UFRAs
XI	Art. 15, § 3º, I	Estacionamento irregular de caçamba	250 UFRAs
XII	Art. 15, § 3º, II	Ausência de dispositivo de cobertura de carga	250 UFRAs
XIII	Art. 15, § 3º, III	Não fornecer comprovação da correta destinação e documento com orientação aos usuários	250 UFRAs
XIV	Art. 15, § 4º	Uso de equipamentos em situação irregular (conservação, identificação)	125 UFRAs
XV	Art. 16, § 5º, I	Recepção de resíduos de transportadores sem licença atualizada	500 UFRAs
XVI	Art. 16, § 5º, II	Recepção de resíduos não autorizados	500 UFRAs
XVII	Art. 18, § 1º, I	Utilização de resíduos não triados em aterros	250 UFRAs até 1 m³ e 125 UFRAs a cada m³ acrescido
XVIII	Art. 18, § 1º, II	Aceitação de resíduos provenientes de outros municípios	125 UFRAs
XIX	Art. 18, § 2º	Realização de movimento de terra sem alvará	250 UFRAs

ANEXO C

ANEXO C – Proposta do Decreto Municipal

PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO MUNICÍPIO DE ARAGUARI.



DECRETO MUNICIPAL Nº _____ / 07

2007

DECRETO MUNICIPAL nº ____ de ____ de ____
de 2007.

Regulamenta a Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007
que versa sobre o Plano Integrado de Gerenciamento
de Resíduos da Construção Civil, no âmbito do
Município de Araguari.

O Prefeito do Município de Araguari, Estado de Minas Gerais, no uso de suas atribuições
legais,

CONSIDERANDO a instituição, pela Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007, do Plano
Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e os termos da Resolução
CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 307, de 05 de julho de 2002.

DECRETA:

CAPÍTULO I DO OBJETO

Art. 1º - Ficam regulamentados de acordo com as diretrizes constantes deste
Decreto:

- I - o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
relativo à implantação e à operação da rede de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes;
- II - a rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes;
- III - os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- IV - o uso e estacionamento de caçambas estacionárias e o transporte de Resíduos
da Construção Civil e Resíduos Volumosos;
- V - o uso de agregados reciclados em obras e serviços públicos;
- VI - o Núcleo Permanente de Gestão.

CAPÍTULO II DAS DEFINIÇÕES

Art. 2º - Para os efeitos deste Decreto, consideram-se:

I - Agregados Reciclados: material granular proveniente do beneficiamento de
Resíduos da Construção Civil de natureza mineral (concreto, argamassas, produtos
cerâmicos e outros), designados como classe A, que apresenta características técnicas
adequadas para aplicação em obras de edificação ou infra-estrutura conforme
especificações da norma brasileira NBR 15.116/2004 da Associação Brasileira de Normas
Técnicas (ABNT);

II - Área de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil: estabelecimento
destinado ao recebimento e transformação de resíduos da construção civil designados
como classe A, já triados, para produção de agregados reciclados conforme especificações
da norma brasileira NBR 15.114/2004 da ABNT;

III - Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos
Volumosos (ATT): estabelecimento destinado ao recebimento de Resíduos da Construção
Civil e Resíduos Volumosos gerados e coletados por agentes públicos ou privados, cuja
área, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, deve ser usada para triagem

dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição, conforme especificações da norma brasileira NBR 15.112/2004 da ABNT;

IV - Aterro de Resíduos da Construção Civil: estabelecimento onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil de origem mineral, designados como classe A, visando a reservação de materiais de forma segregada que possibilite seu uso futuro ou ainda, a disposição destes materiais, com vistas à futura utilização da área, empregando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente conforme especificações da norma brasileira NBR 15.113/2004 da ABNT;

V - Bacia de Captação de Resíduos: parcela da área urbana municipal que ofereça condições homogêneas para a disposição correta dos resíduos de construção ou resíduos volumosos nela gerados, em um único ponto de captação (Ponto de Entrega para Pequenos Volumes) e que podem ser disponibilizadas às instituições voltadas à coleta seletiva de Resíduos Secos Domiciliares Recicláveis;

VI - Controle de Transporte de Resíduos (CTR): documento emitido pelo transportador de resíduos que fornece informações sobre gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino, conforme especificações das normas brasileiras NBR 15.112/2004, NBR 15.113/2004 e NBR 15.114/2004 da ABNT;

VII - Disque Coleta para Pequenos Volumes: sistema de informação operado a partir dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, colocado à disposição dos munícipes visando atender à solicitação de coleta de pequenos volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, por meio do acionamento de pequenos transportadores privados;

VIII - Equipamentos de Coleta de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: dispositivos utilizados para a coleta e posterior transporte de resíduos, tais como caçambas metálicas estacionárias, caçambas basculantes instaladas em veículos autopropelidos, carrocerias para carga seca e outros, incluídos os equipamentos utilizados no transporte do resultado de movimento de terra;

IX - Geradores de Resíduos da Construção Civil: pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias ou responsáveis por obra de construção civil ou empreendimento com movimento de terra, que produzam Resíduos da Construção Civil;

X - Geradores de Resíduos Volumosos: pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias, locatárias ou ocupantes de imóvel em que sejam gerados Resíduos Volumosos;

XI - Grandes Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: aqueles contidos em volumes superiores a dois metros cúbicos (2,00 m³);

XII - Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: aqueles contidos em volumes até dois metros cúbicos (2,00 m³);

XIII - Ponto de Entrega para Pequenos Volumes: equipamento público destinado ao recebimento de pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, gerados e entregues pelos munícipes, podendo ainda ser coletados e entregues por pequenos transportadores diretamente contratados pelos geradores, equipamentos esses que, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, devem ser usados para a triagem de resíduos recebidos, posterior coleta diferenciada e remoção para adequada disposição. Devem atender às especificações da norma brasileira NBR 15.112/2004 da ABNT;

XIV - Receptores de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos: pessoas jurídicas, públicas ou privadas, operadoras de empreendimentos, cuja função seja o

manejo adequado de resíduos da construção civil e resíduos volumosos em pontos de entrega, áreas de triagem, áreas de reciclagem e aterros, entre outras;

XV - Reservação de Resíduos: processo de disposição segregada de resíduos triados para reutilização ou reciclagem futura;

XVI - Resíduos da Construção Civil: provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras. Devem ser classificados, conforme o disposto na Resolução CONAMA nº 307, nas classes A, B, C e D;

XVII - Resíduos Secos Domiciliares Recicláveis: resíduos provenientes de residências ou de qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares ou a estes equiparados, constituído principalmente por embalagens e que podem ser submetidos a um processo de reaproveitamento;

XVIII - Resíduos Volumosos: resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal rotineira, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, resíduos vegetais provenientes da manutenção de áreas verdes públicas ou privadas e outros, comumente chamados de bagulhos e não caracterizados como resíduos industriais;

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

CAPÍTULO III

DA REDE DE PONTOS DE ENTREGA PARA PEQUENOS VOLUMES

Art. 3º - Os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes devem ocupar áreas públicas ou viabilizadas pela administração pública.

§ 1º - Deve ser dada preferência às áreas já degradadas por descarte irregular de entulho.

§ 2º - Os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes devem ser implantados pela Administração Municipal, segundo diretrizes estabelecidas pelo Núcleo Permanente de Gestão do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, de modo a atender a sua sustentabilidade técnica, ambiental e econômica e, observada a legislação pertinente ao uso e ocupação do solo.

Art. 4º - A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, ou o agente por ela designado, é responsável pela operação adequada dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes.

Art. 5º - Os Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, sem comprometimento de suas funções, podem ser utilizados de forma compartilhada por grupos locais que desenvolvam ações de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, de origem domiciliar.

Art. 6º - Para a implantação dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes devem ser previstas as seguintes condições:

- I - isolamento da área;
- II - preparação de locais para disposição diferenciada dos resíduos;
- III - identificação do Ponto de Entrega para Pequenos Volumes e dos resíduos que podem ser recebidos;
- IV - controle dos resíduos recebidos e dos resíduos retirados.

Art. 7º - O isolamento do Ponto de Entrega para Pequenos Volumes deve dar-se mediante instalação de portão, cercamento no perímetro e, sempre que possível, implantação de cerca viva.

Art. 8º - Para a disposição diferenciada de resíduos, o equipamento deve contar com áreas específicas, fisicamente isoladas, que possibilitem a disposição, em separado, de resíduos de características e densidades diversas.

Art. 9º - O Ponto de Entrega para Pequenos Volumes deve ser sinalizado com placa de identificação visível, junto à sua entrada, na qual devem constar, também, os tipos de resíduos recebíveis e os proibidos.

Art. 10 – A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos deve elaborar relatórios mensais, contendo:

I - quantidade de resíduos recebidos mensalmente em cada um dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes;

II - quantidade e destino dos diversos tipos de resíduos triados.

Art. 11 – A operação dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes deve obedecer às seguintes condições gerais:

I - a unidade deve receber apenas resíduos da construção civil, resíduos volumosos e resíduos domiciliares secos e recicláveis;

II - os resíduos que forem descarregados devem ser integralmente triados, evitando-se o acúmulo de material não triado;

III - os resíduos devem ser triados pela sua origem e características similares e acondicionados separadamente em locais adequados;

IV - o acondicionamento dos materiais descarregados ou armazenados temporariamente deve ser efetuado de modo a impedir o acúmulo de água;

V - a remoção de resíduos do Ponto de Entrega para Pequenos Volumes deve estar acompanhada pelo respectivo Controle de Transporte de Resíduos (CTR), emitido em três (3) vias, de acordo com o modelo constante do Anexo A integrante deste Decreto.

Art. 12 – Os resíduos da construção civil de origem mineral removidos dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, designados como classe A pela legislação federal específica (concreto, argamassas, produtos cerâmicos e outros), excluídos os produtos à base de gesso e amianto, devem ser:

I - reutilizados;

II - reciclados na forma de agregados;

III - ou encaminhados a Aterros de Resíduos da Construção Civil:

a) para reservação segregada e futura utilização;

b) ou para constituição de espaços com utilidade urbana definida em projeto próprio.

Parágrafo único - Os demais tipos de Resíduos da Construção Civil e os Resíduos Volumosos devem, obedecidas as normas brasileiras específicas, ser encaminhados:

I - à reutilização;

II - à reciclagem;

III - à armazenagem;

IV - ou a aterros adequados.

CAPÍTULO IV DA REDE DE ÁREAS PARA RECEPÇÃO DE GRANDES VOLUMES

Art. 13 – As áreas para recepção de grandes volumes, quando implantadas e operadas por particulares interessados, devem observar a legislação municipal de uso e

ocupação do solo, bem como a legislação federal e estadual de controle da poluição ambiental, quando for exigível, sendo a rede constituída de:

I - Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT);

II - Áreas de Reciclagem;

III - e Aterros de Resíduos da Construção Civil.

Art. 14 – Os empreendedores interessados na implantação de Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos devem apresentar seu projeto de empreendimento à Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Parágrafo único – A Secretaria Municipal de Meio Ambiente deve:

I - expedir a respectiva licença de funcionamento;

II - informar concomitantemente o Núcleo Permanente de Gestão a respeito do previsto no inciso I.

Art. 15 – As Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos devem obedecer às condições estabelecidas na norma brasileira, notadamente no tocante a:

I - isolamento da área;

II - identificação das atividades que serão desenvolvidas e da licença de funcionamento;

III - definição de sistemas de proteção ambiental;

IV - documentação de controle dos resíduos recebidos e dos resíduos retirados, conforme o Plano de Controle de Recebimento de Resíduos que deve ser elaborado como previsto na NBR 15.112/2004 da ABNT.

Art. 16 – Os resíduos recebidos nas Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, conforme o Controle de Transporte de Resíduos – CTR, a que se refere o Anexo A integrante deste Decreto, devem ser controlados cumulativamente quanto:

I - a procedência;

II - a quantidade;

III - a qualidade.

Parágrafo único – O responsável pela Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos deve apresentar à Secretaria de Serviços Urbanos relatórios mensais, contendo:

I - quantidade mensal e acumulada de resíduos recebidos;

II - quantidade e destino dos diversos tipos de resíduos triados, com os respectivos comprovantes;

III - relação de transportadores usuários no mês vigente.

Art. 17 – A operação das Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos deve estar em conformidade com a NBR 15.112/2004 da ABNT, notadamente em relação às seguintes condições gerais:

I - a unidade deve receber apenas Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos;

II - só devem ser aceitas descargas e expedições de veículos com a devida cobertura dos resíduos neles acondicionados;

III - os resíduos descarregados na Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos devem:

a) estar acompanhados do respectivo Controle de Transporte de Resíduos, emitido pelo transportador, em conformidade com o Anexo A integrante deste Decreto;

b) ser integralmente triados, evitando-se o acúmulo de material não triado;

IV - os resíduos devem ser classificados pela sua natureza, sendo:

- a) subclassificados, quando possível;
- b) e acondicionados em locais adequados e diferenciados;

V - o acondicionamento dos materiais descarregados ou armazenados temporariamente deve impedir o acúmulo de água;

VI - os rejeitos que eventualmente estejam na massa de resíduos recebidos devem ter destino adequado;

VII - a remoção de resíduos da Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos deve estar acompanhada pelo respectivo Controle de Transporte de Resíduos, conforme Anexo A, emitido em três (3) vias.

Art. 18 – Os resíduos da construção civil de origem mineral (concreto, argamassas, produtos cerâmicos e outros), designados como classe A pela legislação federal específica, excluídos os produtos à base de gesso e amianto, devem ser:

- I - reutilizados;
- II - reciclados na forma de agregados;
- III - ou encaminhados aos Aterros de Resíduos da Construção Civil, para:
 - a) reservação segregada e futura utilização;
 - b) ou para constituição de espaços com utilidade urbana definida em projeto próprio.

Parágrafo único – Os demais tipos de Resíduos da Construção Civil devem, obedecidas as normas brasileiras específicas, ser encaminhados:

- I - à reutilização;
- II - à reciclagem;
- III - à armazenagem;
- IV - ou a aterros adequados.

Art. 19 – Os Resíduos Volumosos devem ser encaminhados:

- I - à reutilização;
- II - à desmontagem;
- III - à reciclagem;
- IV - ou para área de disposição final adequada.

Art. 20 – A limpeza das vias, em decorrência do tráfego de cargas de resíduos nos acessos e no entorno da Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, é de responsabilidade do receptor.

Parágrafo único – A obrigação prevista no *caput* deve constar do respectivo projeto, sujeitando-se o receptor de resíduos, quando em desacordo, às sanções legais aplicáveis.

Art. 21 – A transformação dos materiais triados somente pode ser realizada na própria Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos se a área possuir licenciamento específico para essa atividade, a critério da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Art. 22 – Os Resíduos da Construção Civil oriundos de eventos de grande porte (grandes demolições e escavações, calamidades e outros), após consulta à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, podem ser encaminhados diretamente para Aterros de Resíduos da Construção Civil para:

- I - triagem;
- II - reutilização;
- III - reciclagem;
- IV - reservação segregada e futura utilização;

V - ou para constituição de espaços com utilidade urbana definida em projeto próprio.

Parágrafo único – Solos de escavação podem ser encaminhados diretamente para a cobertura de Aterros Sanitários.

Art. 23 – Os responsáveis por Áreas de Reciclagem e por Aterros de Resíduos da Construção Civil devem seguir as diretrizes:

- I - definidas nos processos de licenciamento pelos órgãos competentes para:
 - a) implantação;
 - b) apresentação de projetos;
 - c) e operação;
- II - estabelecidas nas normas técnicas brasileiras específicas, notadamente no tocante a:
 - a) compatibilidade da área com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental;
 - b) solução adequada dos acessos, isolamento e sinalização;
 - c) soluções para proteção de águas subterrâneas e superficiais;
 - d) triagem integral dos resíduos recebidos;
 - e) estabelecimento dos planos de controle, monitoramento, manutenção e operação definidos nas normas técnicas brasileiras;
 - f) documentação de controle dos resíduos recebidos, resíduos aceitos e dos resíduos retirados, conforme os planos que deverão ser elaborados.

Art. 24 – As Áreas de Transbordo e Triagem Públicas, Áreas de Reciclagem Públicas e Aterros de Resíduos da Construção Civil Públicos, destinadas à recepção de resíduos da construção civil e resíduos volumosos oriundos de ações públicas de limpeza, devem seguir todas as diretrizes definidas neste Decreto.

Art. 25 – O empreendedor é responsável pela operação adequada das Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, Áreas de Reciclagem e Aterros de Resíduos da Construção Civil.

CAPÍTULO V

DOS PROJETOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Art. 26 – Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser:

I - elaborados e implementados pelos geradores de grandes volumes, definidos no Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos do município;

II - elaborados pelos órgãos municipais responsáveis por projetos, especificações técnicas, memoriais descritivos e outros documentos referentes às obras públicas municipais e implementados pelos executores de obras públicas municipais, inclusive os detentores de contratos decorrentes de quaisquer modalidades de licitação pública.

§ 1º - Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ter como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para sua minimização e para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos em conformidade com as diretrizes do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.

§ 2º - O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de empreendimentos e atividades públicos e privados:

I - não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deve ser apresentado juntamente com o projeto de construção do empreendimento para análise pelo órgão municipal competente;

II - sujeitos ao licenciamento ambiental, deve ser analisado dentro do processo de licenciamento, pelo órgão competente.

§ 3º - A Secretaria Municipal de Administração, responsável pela licitação de obras públicas municipais deve incluir as exigências referentes aos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos editais referentes a estas obras.

Art. 27 - Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem contemplar as seguintes etapas:

I - caracterização: etapa em que o gerador deve identificar e quantificar os resíduos de construção e demolição gerados no empreendimento;

II - triagem: deve ser realizada preferencialmente pelo gerador, na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas no Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos no município, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas na legislação específica;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos desde a geração até a etapa de transporte, assegurando, em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deve ser realizado pelo próprio gerador ou por transportador cadastrado pelo Poder Público, respeitadas as etapas anteriores e as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - destinação: deve ser prevista e realizada em áreas de destinação licenciadas e estar documentada nos Controles de Transporte de Resíduos, de acordo com o estabelecido no Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos no município.

§ 1º - Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil com atividades de demolição devem incluir a identificação dos componentes da construção e sua posterior desmontagem seletiva, visando:

I - a minimização dos resíduos;

II - e a potencialização das condições de reutilização e reciclagem de cada uma das classes de resíduos segregados.

§ 2º - Os responsáveis pelos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem, quando necessário, apontar os procedimentos a serem tomados para a correta destinação de outros resíduos, como os de serviços de saúde e domiciliares, provenientes de ambulatórios e refeitórios, obedecidas as normas brasileiras específicas.

§ 3º - Os responsáveis pelos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil podem desenvolvê-lo de acordo com as informações mínimas presentes no modelo constante do Anexo B integrante deste Decreto.

Art. 28 - A implementação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil pelos geradores pode ser realizada mediante a contratação de serviços de terceiros, desde que discriminadas as responsabilidades das partes.

§ 1º - A contratação dos serviços de triagem, transporte e destinação deve ser formalizada entre as partes, aceitando-se como expressão legal de contrato os registros realizados nos documentos de Controle de Transporte de Resíduos estabelecidos no Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.

§ 2º - Todos os executores contratados para a realização das etapas previstas no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem estar licenciados junto aos órgãos municipais competentes.

Art. 29 – O órgão municipal responsável pela análise de projetos de obras e o Núcleo Permanente de Gestão, previsto no Art. 22 da Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007, devem informar aos Geradores de Resíduos da Construção Civil, por meio de lista oficial, sobre:

- I - os transportadores com cadastro válido;
- II - as áreas licenciadas para disposição dos resíduos caracterizados no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Art. 30 – Constatada pela fiscalização da administração pública a deposição de resíduos provenientes da obra em locais incorretos, e o conseqüente descumprimento das responsabilidades estabelecidas no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, deve ser solicitado pela fiscalização e decretado pela Secretaria Municipal de Obras, o embargo da obra.

§ 1º - Não deve transcorrer prazo superior a dois (2) dias úteis entre a autuação e solicitação de embargo e entre esta e o decreto da Secretaria Municipal de Obras.

§ 2º - Verificada desobediência ao embargo, deve ser requisitada força policial e requerida a imediata abertura de inquérito policial para a apuração de responsabilidade do infrator pelo crime de desobediência previsto no Código Penal e crime ambiental previsto na Lei de Crimes Ambientais, encaminhando-se processo devidamente instruído para as providências judiciais cabíveis.

§ 3º - O levantamento do embargo da obra só deve ser realizado após a devida correção, pelo infrator, da deposição incorreta realizada, ou no caso de esta correção já ter sido realizada emergencialmente pelo Poder Público, após a realização de correção equivalente, indicada pelo responsável pelo setor de fiscalização.

§ 4º - A solicitação do proprietário da obra para levantamento do embargo deve ser encaminhada pela fiscalização em processo devidamente instruído à Secretaria Municipal de Obras, e deve ser por esta analisada para decisão sobre o levantamento ou não do embargo.

§ 5º - Não deve transcorrer prazo superior a dois (2) dias úteis entre a solicitação do proprietário e a manifestação da fiscalização, e entre esta e o posicionamento da Secretaria Municipal de Obras.

§ 6º - A decretação do embargo definido no *caput* deste artigo não exime os responsáveis de outras penalidades previstas na Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007.

Art. 31 – A emissão de Alvará de Conclusão, pelo órgão competente do Poder Público Municipal, para os empreendimentos dos geradores de grandes volumes de resíduos de construção, está condicionada à apresentação:

- I - dos documentos de Controle de Transporte de Resíduos (CTR);
- II - ou outros documentos de contratação de serviços, comprovadores do correto transporte, triagem e destinação dos resíduos gerados.

Art. 32 – Os geradores de resíduos de construção, submetidos a contratos com o Poder Público, devem comprovar durante a execução, nas medições, e no término da obra, o cumprimento das responsabilidades definidas no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Parágrafo único – Entre as responsabilidades previstas no *caput* deve dar-se especial atenção àquelas relativas à correta triagem, transporte e destinação dos resíduos gerados.

CAPÍTULO VI
DO USO E ESTACIONAMENTO DE CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS E O
TRANSPORTE DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS
VOLUMOSOS

SEÇÃO I
DO LICENCIAMENTO

Art. 33 – O estacionamento de caçambas no Município de Araguari, destinadas à remoção e transporte de entulhos (resíduos da construção e resíduos volumosos), e o transporte destes resíduos por outros tipos de dispositivos em veículos automotores devem ser exercidos por empresas licenciadas exclusivamente para prestação destes serviços.

§ 1º - As empresas que realizam as atividades citadas no *caput* devem se submeter a licenciamento condicionado ao cadastramento junto à Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

§ 2º - O Núcleo Permanente de Gestão, referido no Art. 22 da Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007 deve ser cientificado pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos do cadastramento realizado.

§ 3º - O cadastro deve ter sua validade definida pelo departamento responsável e pode ser suspenso ou cassado, conforme a aplicação de penalidades definidas na Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007.

§ 4º - O requerimento para cadastro deve estar instruído com os seguintes documentos:

I - Inscrição junto ao Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica, do Ministério da Fazenda (CNPJ/MF);

II - Inscrição no Cadastro de Contribuintes Municipais (CCM);

III - Informações relativas aos veículos e às caçambas ou outros dispositivos de coleta.

§ 5º - Estão isentos da apresentação dos documentos citados, obrigando-se apenas à apresentação de Carteira de Identidade, os transportadores que operem com carroças a tração animal ou pequenos veículos automotores, com capacidade limitada a dois metros cúbicos (2,00 m³) de resíduos.

§ 6º - A licença para remoção de resíduos de construção e resíduos volumosos deve ser renovada anualmente e está condicionada:

I - à obediência do prazo improrrogável de até trinta (30) dias após o vencimento da licença;

II - à vistoria dos veículos pelo departamento responsável.

SEÇÃO II
DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COLETADOS

Art. 34 – Os locais permitidos para depósito dos resíduos coletados são aqueles definidos no Capítulo V, Seção III, art. 16, parágrafo 1º, incisos I, II, III, da Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007, constituintes da rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes no município, a saber:

I - Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT);

II - Áreas de Reciclagem;

III - Aterros de Resíduos da Construção Civil.

§ 1º - Nos locais referidos nos incisos I, II, III do *caput*, os resíduos devem:

I - ser objeto de triagem;

II - ser objeto de transbordo, se necessário;

III - visar sua reutilização, reciclagem ou reservação segregada;

IV - seguir as especificações das normas brasileiras NBR 15.112/2004, NBR 15.113/2004 e NBR 15.114/2004 da ABNT.

§ 2º - A empresa cadastrada que depositar os resíduos coletados em local inapropriado incorre nas penalidades previstas no Capítulo VIII, art. 25 a art. 33, da Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007.

§ 3º - Os transportadores que operem com veículos com capacidade limitada a dois metros cúbicos (2,00 m³) de resíduos podem dispô-los nos Pontos de Entrega de Pequenos Volumes estabelecidos pela administração municipal, em conformidade com o art. 14, parágrafo 1º, da Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007.

SEÇÃO III DAS ESPECIFICAÇÕES

Art. 35 – As caçambas utilizadas devem obedecer às especificações e requisitos a seguir:

I - possuir dimensões externas máximas de até dois metros e sessenta e cinco centímetros (2,65 m) de comprimento, por um metro e setenta e seis centímetros (1,76 m) de largura, por um metro e trinta e nove centímetros (1,39 m) de altura, conforme o disposto no Anexo C deste Decreto;

II - possuir dispositivos refletivos que garantam sua visibilidade em dias chuvosos e períodos noturnos, dados informativos para identificação e cor, em conformidade com o disposto no Anexo C deste Decreto.

Art. 36 – Os geradores contratantes dos serviços e as empresas cadastradas devem obedecer às seguintes diretrizes definidas no Capítulo V, Seção I, art. 14, parágrafo 3º, incisos I e II e parágrafo 4º; Seção II, art. 15, parágrafo 1º, parágrafo 2º, incisos I a IV, parágrafo 3º, incisos I a III e parágrafo 4º, da Lei nº ____ de ____ de ____ de 2007:

I - os geradores ficam proibidos:

a) de utilizar caçambas metálicas estacionárias para a disposição de outros resíduos que não exclusivamente resíduos de construção e resíduos volumosos;

b) de utilizar chapas, placas e outros dispositivos suplementares que promovam a elevação da capacidade volumétrica de caçambas metálicas estacionárias, devendo estas serem utilizadas apenas até o seu nível superior;

II - os geradores, quando usuários de serviços de transporte, ficam obrigados a utilizar exclusivamente os serviços de remoção de transportadores cadastrados pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos;

III - os transportadores ficam proibidos;

a) de utilizar seus equipamentos para o transporte de outros resíduos que não exclusivamente resíduos de construção e resíduos volumosos;

b) de sujar as vias públicas durante a carga e transporte dos resíduos;

c) de fazer o deslocamento de resíduos sem o respectivo documento de Controle de Transporte de Resíduos a que se refere o Anexo A integrante deste Decreto;

d) de utilizar caçambas estacionárias em más condições de conservação e de retirá-las e transportá-las quando preenchidas além dos limites superior e lateral permitidos, particularmente quanto a ferragens e elementos pontiagudos;

e) de retirar e transportar as caçambas quando preenchidas com resíduos indevidos.

IV - os transportadores ficam obrigados:

a) a fornecer, aos geradores atendidos, comprovantes nomeando a correta destinação a ser dada aos resíduos coletados;

b) a utilizar dispositivos de cobertura de carga em caçambas metálicas estacionárias ou outros equipamentos de coleta, durante a retirada e o transporte dos resíduos;

c) quando operem com caçambas metálicas estacionárias ou outros tipos de dispositivos em veículos automotores, a fornecer documento simplificado de orientação aos usuários de seus equipamentos, conforme o disposto no item 6 do Anexo A deste Decreto, contendo:

- 1) instruções sobre posicionamento da caçamba e volume a ser respeitado;
- 2) tipos de resíduos admissíveis;
- 3) prazo de utilização da caçamba;
- 4) proibição de contratar transportadores não cadastrados;
- 5) penalidades previstas em lei e outras instruções que julgue necessárias.

SEÇÃO IV DO ESTACIONAMENTO DAS CAÇAMBAS

Art. 37 – O estacionamento das caçambas deve ser feito prioritariamente no recuo frontal ou lateral da testada do imóvel do gerador contratante dos serviços.

Parágrafo único - Não sendo possível o estabelecido no *caput*, as empresas cadastradas devem obedecer às seguintes diretrizes:

I - as caçambas devem:

a) estar estacionadas paralelamente às guias, no sentido de seu comprimento, a no mínimo dez metros (10,00 m) de distância do alinhamento do bordo de qualquer via transversal e de pontos de ônibus;

b) estar afastadas no mínimo trinta centímetros (0,30 m) e no máximo cinquenta centímetros (0,50 m) das guias ou meio fios, devendo estar afastadas dos hidrantes e bueiros ou bocas de lobo no mínimo dois metros (2,00 m) e não podendo ser posicionadas sobre poços de visita;

II - as caçambas não podem:

a) impedir o acesso e o correto uso de telefones e outros equipamentos públicos;

b) trazer risco de acidentes, devendo estar visíveis aos condutores de veículos a uma distância mínima de quarenta metros (40,00 m), inclusive em vias em curva, planas, em aclives ou declives, devendo a Secretaria de Serviços Urbanos intimar sua retirada em um prazo de oito (8) horas;

c) ser estacionadas sobre calçadas, salvo quando assegurada a largura mínima de um metro e cinquenta centímetros (1,50 m) para a passagem segura de pedestres e obedecida a distância mínima de cinquenta centímetros (0,50 m) em relação à guia local.

Art. 38 – Fica proibido o estacionamento de caçambas em vias com trânsito intenso, assim definidas pelo Departamento de Trânsito.

§ 1º - Nas vias previstas no *caput* é permitido o estacionamento por período de até seis (6) horas, desde que:

I - não avance no período noturno;

II - esteja devidamente sinalizada com cones balizadores de borracha;

III - haja autorização especial a ser solicitada com antecedência de quarenta e oito (48) horas ao Departamento de Trânsito.

Art. 39 – A circulação de caminhões para a colocação ou remoção de caçambas nas áreas designadas como de circulação restrita deve dar-se de acordo com a regulamentação estabelecida.

§ 1º - A colocação de caçambas em áreas com estacionamento rotativo regulamentado está sujeita ao pagamento de tarifa, conforme disposto em lei específica.

§ 2º - É vedada a reserva de vagas para o posicionamento das caçambas durante o horário comercial.

§ 3º - Na hipótese prevista no *caput*, as caçambas não podem ficar estacionadas por um período superior a quarenta e oito (48) horas.

Art. 40 – Além das situações enunciadas nos artigos 37 a 39, fica proibido o estacionamento de caçambas para retirada de entulho nos seguintes casos:

I - nos locais de ocorrência de feiras livres, nos dias do evento, no horário entre 00h e 18:00h;

II - nas áreas de lazer, entre 6:00h e 22:00h;

III - nos locais onde o estacionamento ou a parada de veículos forem proibidos pelas regras gerais de estacionamento e parada estabelecidas pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), instituído pela Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997;

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

V - nos locais onde existir regulamentação de estacionamentos especiais (táxi, caminhões, pontos e terminais de ônibus, farmácias, deficientes físicos e outros);

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

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

Art. 41 – Com exceção do artigo 39, parágrafo 3º, o prazo máximo de permanência de caçambas nas vias é de cinco (5) dias incluindo colocação e retirada, exceto por motivo de reposição, intempérie ou de força maior, devidamente justificadas pelo transportador à fiscalização.

Art. 42 – As empresas credenciadas ficam expressamente proibidas do uso de vias e espaços públicos para guardar caçambas que não estejam sendo usadas para coleta dos resíduos.

SEÇÃO V DAS RESPONSABILIDADES POR DANOS

Art. 43 – Todos e quaisquer danos ao patrimônio público, ao pavimento, ao passeio, à sinalização ou a quaisquer equipamentos urbanos que venham a ser causados pela colocação, remoção ou permanência das caçambas na via pública, são de exclusiva responsabilidade da empresa transportadora, que deve arcar com os respectivos custos de substituição, execução e reinstalação.

Parágrafo único – São também de exclusiva responsabilidade do transportador os danos eventualmente causados a terceiros.

CAPÍTULO VII DO USO PREFERENCIAL DE AGREGADOS RECICLADOS EM OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Art. 44 – Em conformidade com o estabelecido no Capítulo VI, art. 21, da Lei nº ____ de ____ de ____ de ____, ficam definidas as condições para o uso preferencial de agregados reciclados, ou dos produtos que os contenham, na execução das obras e serviços listados a seguir:

I - Execução de sistemas de drenagem urbana ou suas partes, em substituição aos agregados convencionais utilizados a granel em lastros, nivelamentos de fundos de vala, drenos ou massas;

II - Execução de obras sem função estrutural como muros, passeios, contrapisos, enchimentos, alvenarias etc.;

III - Preparação de concreto sem função estrutural para produção de artefatos como blocos de vedação, tijolos, meio-fio (guias), sarjetas, canaletas, briquetes, mourões, placas de muro etc.;

IV - Execução de revestimento primário (cascalhamento) ou camadas de reforço de subleito, sub-base e base de pavimentação em estacionamentos e vias públicas, em substituição aos agregados convencionais utilizados a granel.

§ 1º - O uso preferencial destes materiais deve dar-se tanto em obras contratadas como em obras executadas pela administração pública direta ou indireta.

§ 2º - Podem ser dispensadas desta exigência as obras de caráter emergencial ou contratadas com dispensa de licitação em períodos de calamidade, observado o disposto na legislação vigente, em especial a Lei 8.666/93 .

§ 3º - Há dispensa desta exigência no caso de inexistência de oferta de resíduos reciclados por produtor instalado no município ou em raio inferior a cinquenta quilômetros (50 Km) do local da obra.

§ 4º - As dispensas de que tratam os parágrafos 2º e 3º devem ser atestadas pelo dirigente do órgão municipal executante ou contratante e pelo órgão ambiental municipal.

§ 5º - A aquisição de materiais e a execução dos serviços com agregado reciclado devem ser feitas com obediência às normas técnicas NBR 15.115/2004 e NBR 15.116/2004 da ABNT.

§ 6º - As disposições deste artigo ficam condicionadas à existência de preços inferiores para os agregados reciclados, em relação aos agregados naturais, e sujeitas aos termos da legislação que rege os contratos e licitações públicas.

§ 7º - A Secretaria de Administração, responsável pela licitação de obras públicas municipais, deve incluir as disposições deste artigo nos editais referentes a tais obras.

Art. 45 - Para a execução dos serviços previstos nos incisos I, II, III, IV, do artigo 44, podem ser utilizados agregados reciclados produzidos em instalações públicas ou privadas, sendo obrigatória em ambos os casos, a observância das normas técnicas da ABNT referidas no parágrafo 5º do artigo 44.

CAPÍTULO VIII NÚCLEO PERMANENTE DE GESTÃO

Art. 46 – Fica instituído o Núcleo Permanente de Gestão, responsável pela coordenação das ações previstas no Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil estabelecido no Capítulo IV, art. 4º da Lei nº ____ de ____ de ____ de ____.

Parágrafo único – O Núcleo Permanente de Gestão é o responsável:

I - pela implementação do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e sua rede de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes voltados especificamente à melhoria da limpeza urbana e à possibilitação do exercício das responsabilidades dos pequenos geradores;

II - pelo monitoramento da rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes voltadas às responsabilidades dos geradores não compreendidos no inciso I.

III - pela realização de reuniões periódicas com representantes dos agentes geradores, transportadores e receptores, visando o compartilhamento de informações para a gestão adequada dos resíduos.

SEÇÃO I DA COMPOSIÇÃO

Art. 47 – Integram o Núcleo Permanente de Gestão representantes técnicos dos seguintes órgãos:

I - Secretaria de Meio Ambiente, que deve coordená-lo;

II - Secretaria de Planejamento;

III - Secretaria de Serviços Urbanos;

IV - Secretaria de Obras;

Parágrafo único – A Secretaria de Meio Ambiente deve prestar ao Núcleo Permanente de Gestão todo o apoio administrativo que se fizer necessário às suas ações.

SEÇÃO II DAS ATRIBUIÇÕES GERENCIAIS

Art. 48 – São atribuições gerenciais do Núcleo Permanente de Gestão:

I - Monitorar o funcionamento da rede de pontos de entrega voluntária de pequenos volumes e das instalações para o manejo de grandes volumes;

II - Orientar os geradores quanto aos locais adequados para a disposição de pequenos e grandes volumes;

III - Divulgar a listagem dos transportadores corretamente cadastrados no Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos;

IV - Informar aos transportadores os locais licenciados para o descarte de resíduos;

V - Monitorar e controlar locais de descargas irregulares e bota-foras;

VI - Monitorar e controlar os fluxos de entrada e saída de resíduos nos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes e nas instalações para o manejo de grandes volumes;

VII - Supervisionar o trabalho dos funcionários responsáveis pelos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes;

VIII - Identificar as instituições e entidades locais com potencial multiplicador na difusão dos novos procedimentos de gestão e manejo dos resíduos, monitorando as parcerias constituídas;

IX - Orientar e controlar as ações de fiscalização, monitorando os resultados;

X - Supervisionar, monitorar e controlar o serviço de acesso telefônico a pequenos transportadores;

XI - Operar e monitorar o banco de áreas para aterramento e outras ações como programas de apoio a pequenos transportadores e à coleta seletiva de resíduos domiciliares secos recicláveis;

XII - Implantar um Programa de Informação Ambiental específico para os Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.

CAPÍTULO IX DAS PENALIDADES

Art. 49 – O não cumprimento das determinações, expressas nos artigos 26 a 32 deste Decreto, por agentes submetidos a contratos com o Poder Público determina o seu impedimento de participar de novas licitações ou contratar com a Administração Pública, Direta ou Indireta.

Art. 50 – Às obras e serviços referenciadas no artigo 44 deste Decreto, aplicam-se, no que couber, as normas administrativas já em vigor, tanto as referentes ao seu andamento como aos profissionais e à fiscalização.

Art. 51 – A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos é responsável pela implementação das diretrizes do Capítulo VI do presente Decreto, tendo as empresas destinadas à remoção e transporte de entulhos (resíduos da construção e resíduos volumosos), com caçambas estacionárias, prazo de noventa (90) dias a contar da data da publicação deste Decreto para a regularização de sua situação.

§ 1º - A não regularização de sua situação no prazo estipulado no *caput* enseja a aplicação das penalidades cabíveis ao caso estabelecidas no artigo 52.

§ 2º - A presente regulamentação não exime o proprietário do veículo ou da caçamba, de seguir as demais legislações correlatas, tais como o Código de Trânsito Brasileiro, Código de Posturas do Município e outras aplicáveis.

Art 52 – O descumprimento das disposições estabelecidas neste Decreto enseja a aplicação das penalidades estabelecidas no Capítulo VIII da Lei nº ____ de ____ de ____ de ____, sem prejuízo da aplicação da Lei de Crimes Ambientais e outras pertinentes.

CAPÍTULO X DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 53 – As especificações técnicas e editais de licitação para obras públicas municipais referentes às atividades aqui previstas devem fazer, no corpo dos documentos, menção expressa a este Decreto e às condições e exigências nele estabelecidas.

Art. 54 – As despesas com a execução deste Decreto devem correr por conta de dotações orçamentárias próprias, suplementadas se necessário.

Art. 55 – Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Araguari, ____ de _____ de 2007.

Marcos Antônio Alvim
Prefeito Municipal

ANEXO A (conforme citado no Art. 11, inciso V, Art. 16 e Art. 17)**CTR – CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (NBR 15.112/2004)**

(3 vias: gerador, transportador e destinatário)

1. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

Nome ou Razão Social:

Telefone:

Endereço:

Cadastro Municipal:

Nome do condutor:

Placa do veículo:

2. IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR

Nome ou Razão Social:

Telefone:

Endereço:

CPF ou CNPJ:

2.1 ENDEREÇO DA RETIRADA

Rua/Av.:

Bairro:

Município:

3. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA RECEPTORA DE GRANDES VOLUMES

Nome ou Razão Social:

Nº da Licença de Funcionamento:

Endereço:

Telefone:

4. CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUOVolume
transportado
m³Concreto / Argamassa /
Alvenaria

Volumosos (móveis e outros)

Volumosos (podas)

Solo

Madeira

Outros
(especificar)**5. RESPONSABILIDADES**

Visto do condutor do veículo: _____

Visto do gerador ou responsável pelo serviço: _____

Visto e carimbo da Área Receptora de Grandes Volumes: _____

Data: ____ / ____ / ____

Horário: ____ : ____ h

6. ORIENTAÇÃO AO USUÁRIO (de acordo com a Lei Municipal nº _____ de _____ de _____ de _____ e as sanções nela previstas)

- a) o gerador só pode dispor no equipamento de coleta resíduos da construção civil e resíduos volumosos (penalidade Ref. II);
- b) o transportador é proibido de coletar e transportar equipamentos com resíduos domiciliares, industriais e outros (penalidade Ref. VI);
- c) o gerador só pode dispor resíduos até o limite superior original do equipamento (penalidade Ref. III);
- d) o transportador é proibido de deslocar equipamentos com excesso de volume (penalidade Ref. VII);
- e) o transportador é obrigado a usar dispositivo de cobertura de carga dos resíduos (penalidade Ref. XII);
- f) as caçambas devem ser estacionadas prioritariamente no interior do imóvel;
- g) o posicionamento das caçambas em via pública é responsabilidade do transportador – sua posição não pode ser alterada pelo gerador (penalidade Ref. XI);
- h) as caçambas estacionárias podem ser utilizadas pelo prazo máximo de cinco (5) dias ou quarenta e oito (48) horas em vias especiais;
- i) ao gerador é proibido contratar transportador não cadastrado pela administração municipal (penalidade Ref. IV);
- j) o gerador tem o direito de receber do transportador documento de comprovação da correta destinação dos resíduos coletados (penalidade Ref. XIII, ao transportador)

ANEXO B (conforme citado no Art. 27)**Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**

(informações básicas obrigatórias)

1. Características básicas da obra (finalidade, prazo de execução, áreas, pavimentos e outras descrições)

2. Materiais e componentes básicos utilizados em cada etapa (preparo de canteiro, fundações, estrutura, vedação, instalações, revestimentos, cobertura, etc.)

2.1 Resíduos classe A que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m³ dos resíduos de concreto, argamassas, alvenaria, produtos cerâmicos, solo e outros)

2.2 Resíduos classe B que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m³ dos resíduos de madeira, plásticos, papéis e papelões, metais, vidros e outros)

2.3 Resíduos classe C que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m³ dos resíduos de gesso e outros)

2.4 Resíduos classe D que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m³ dos resíduos de tintas, solventes, óleos, instalações radiológicas ou industriais e outros resíduos perigosos).

3. Iniciativas para minimização dos resíduos (escolha dos materiais, orientação da mão de obra e responsáveis, controles a serem adotados etc.).

4. Iniciativas para absorção dos resíduos na própria ou em outras obras (reutilização dos resíduos de demolição, reutilização nas diversas etapas etc.).

5. Iniciativas para acondicionamento diferenciado e transporte adequado (forma de organização dos resíduos das quatro classes, dispositivos empregados etc.).

6. Descrição do destino a ser dado aos resíduos não absorvidos

Classe A (transporte para área de triagem, área de reciclagem, aterro para reservação, aterro para regularização de área, etc).	Classe B (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado etc).	Classe C (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado, etc).	Classe D (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado, etc).
---	--	---	---

7. Descrição do destino a ser dado a outros tipos de resíduos (eventuais resíduos de ambulatórios, refeitórios, etc.).

8. Indicação dos agentes licenciados responsáveis pelo fluxo posterior dos resíduos (os agentes podem ser substituído,s a critério do gerador, por outros, legalmente licenciados)	
8.1 Identificação do transportador Nome: _____ Cadastro: _____ Endereço: _____ Telefone: _____	8.2 Identificação da área receptora dos resíduos Nome: _____ Licença: _____ Endereço: _____ Telefone: _____
8.1 Identificação do transportador Nome: _____ Cadastro: _____ Endereço: _____ Telefone: _____	8.2 Identificação da área receptora dos resíduos Nome: _____ Licença: _____ Endereço: _____ Telefone: _____

Preencher quantos campos sejam necessários

9. Caracterização dos responsáveis	
9.1 Identificação do gerador Nome: _____ CPF/CNPJ: _____ Endereço: _____ Telefone: _____ Assinatura: _____ (Local) _____ (Data) __/__/__	9.2 Identificação do responsável técnico da obra Nome: _____ CREA: _____ Endereço: _____ Telefone: _____ Assinatura: _____ (Local) _____ (Data) __/__/__

Podem ser incluídas, além destas, outras informações julgadas necessárias pelos geradores.

ANEXO C (conforme o Art. 35)**CAÇAMBA DE ENTULHO**

Modelo de pintura

Cor: a definir

