

*Sonia Moreira Molina Sapata*

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DO RESÍDUO  
DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ- PR.**

**Florianópolis  
2002**

# **DIAGNÓSTICO E PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR.**

*Sonia Moreira Molina Sapata*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, com parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Construção Civil

**Orientador: Prof. Dra. Janaíde Cavalcante Rocha**

**Florianópolis  
2002**

**" DIAGNÓSTICO E PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL  
NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR."**

**SONIA MOREIRA MOLINA SAPATA**

Dissertação julgada adequada para a obtenção do Título de MESTRE em Engenharia Civil e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

---

Prof.Dr. Jucilei Cordini – Coordenador do PPGEC - UFSC

---

Prof<sup>a</sup>. Dr-Ing. Janaíde Cavalcante Rocha – Orientador -UFSC

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr-Ing. Janaíde Cavalcante Rocha – Moderador - UFSC

---

Prof<sup>a</sup>. Dr-Ing. Josette Lourdes de Souza Melo - URFN

---

Prof<sup>a</sup>. Dr-Ing. Dora Maria Orth - UFSC

---

Prof. Dr. Antonio Edésio Jungle - UFSC

---

Prof. Dr-Ing. Malik Cheriaf - UFSC

*“Tudo tem seu tempo.  
Há um momento oportuno para  
cada coisa debaixo do céu...”*

Eclesiastes 3:1

*Ao meu querido esposo Marcos, e minhas filhas Julia, Natalia e Amanda alegria de minha vida e inspiração para criar. Aos meus pais que sempre apoiaram meus sonhos a se transformarem realidade. A Lala pelo apoio e compreensão.*

## **AGRADECIMENTOS**

A professora Prof. Dra. Janaíde Cavalcante Rocha, pela orientação, incentivo e compreensão durante toda a execução deste trabalho.

Aos meus amigos funcionários da Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Urbanos do Município de Maringá, especialmente ao Sr. João Masochin, César Seco, Valdenir e Paulinho.

Ao Setor de Análise de Projetos da Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Município de Maringá.

Ao Engenheiros e amigos Mariângela Da S. Félix Vecchi e Celso Afonso Correa, pela amizade e ajuda que me foram dadas.

Aos meus amigos e professores do Departamento da Engenharia Civil e Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá.

A todas as pessoas que colaboraram para o levantamento de dados desta pesquisa, em especial os carroceiros, carrinheiros e empresa coletoras de RCD do município de Maringá.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos homens, os mais sinceros agradecimentos, a Deus, toda honra, toda glória e todo louvor,  
Amém.

## Lista de Tabelas

---

Tabela 2.1- Quantidade de resíduos sólidos urbanos servidos por coleta em t/dia nas cidades brasileiras.....	13
..	
Tabela 2.2- Município servidos por limpeza urbana e coletas diferenciadas.....	13
Tabela 2.3- Municípios que realizam o controle do lixo industrial.....	13
Tabela 2.4- Índices Médios de Perdas Segundo Alguns Estudos, ( ROSA, 1998 ):	18
Tabela 2.5: Custos da Gestão Corretiva em alguns Municípios:	20
Tabela 2.6- Redução ( em % ) dos Impactos Ambientais da reciclagem de RCD, na produção( a partir de KANAYAMA, 1997 ):	22
Tabela 3.1- Amostra A de /resíduos Sólidos:	42
Tabela 3.2- Amostra B de Resíduos Sólidos:	42
Tabela 3.3- Tipo e qualidade de Resíduos Sólidos Urbanos	43
Tabela 3.4-Dados projetados para a coleta total dos componentes dos resíduos sólidos urbanos (domésticos, comerciais e industriais) Fonte: SEUMA/2002	44
Tabela 3.5 - Dados calculados para obtenção do peso útil, peso reciclável e peso a ser aterrado dos resíduos urbanos.	45
Tabela 3.6- Dados calculados para reciclagem com Coleta Seletiva	45
Tabela 3.7- Quantidade média de RSU do município de Maringá de janeiro à dezembro de 2000 (SEUMA/PMM 2001).	46
Tabela 5.1 – Levantamento da Área Construída e RCD:	67
Tabela 5.2- Evolução da área licenciada e habite-se da população dos municípios de Maringá e Florianópolis:	72
Tabela 5.3- Custo Total para correção das deposições de RCD em Maringá:	74
Tabela 5.4- Quantidade de RCD descarregada na área do vazadouro municipal por veículos particulares:	74
TABELA 5.5- Quantidade de RCD de obras públicas descarregada no vazadouro municipal pela SEUMA- Secretaria de Serv. Urbanos e Meio Ambiente:	75
Tabela 5.6 – Quantidade de RCD coletadas durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2001:	77
Tabela 5.7- Tabela do Volume e da Massa de RCD coletado pelas empresas nos meses de Maio/2002:	78
Tabela 5.8 - Composição Total do RCD em peso e volume do Município de Maringá	80
Tabela 5.9- Estimativa da geração de RCD através da área construída com habite-se no período de outubro a dezembro 2001:	86

Tabela 5.10- Estimativa da remoção de RCD pelas empresas formais de outubro a dezembro 2001:	86
Tabela 5.11- Porcentagem de RCD coletado pelas empresas formais segundo a sua origem:	87
Tabela 5.12- Quantidade de RCD coletado pelas empresas formais oriundos de reformas, demolições e acréscimos:	87
Tabela 5.13- Volume e Massa total diária depositada na área do vazadouro municipal, 2001:	87
Tabela 5.14- Geração Total de RCD do município de Maringá:	88
Tabela 5.15- Provável geração de RCD e geração per capita:	88
Tabela 5.16- Geração total e per capita de RSU do município de Maringá:	89
Tabela 5.17- Representatividade do RCD na Composição Total dos RSU- Resíduos Sólidos Urbanos de Maringá:	89
Tabela 5.18- Planilhas do Levantamento dos Depósitos Informais dentro da Malha Urbana:	96
Tabela 5.19- Legenda utilizada no mapa para localização dos depósitos de RCD do município de Maringá:	108
Tabela 5.20- Quantidades de Depósitos Informais localizados por bairros no município de Maringá:	110
Tabela 5.21: Composição Total do RCD em Peso (%)e em Volume (%):	112



## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1.1 – Grau de impacto das diferentes tendências nas atividades de construção civil ( BERNSTEIN, 1996 ).	3
Figura 1.2 : Composição gravimétrica dos RSU do município de Maringá( Sapata, S.M.S., 1994 )	7
Figura 1.3 : Composição gravimétrica dos RSU do município de Maringá( Sapata, S.M.S., 2002 )	8
Figura 2.1: Composição Média da Massa de RCD- Resíduos de Construção e Demolição da cidade de Campinas- S.P.	17
Figura 2.2: Composição média dos RCD- Resíduos de Construção e Demolição do Município de Itatinga, a partir de ( BRITO FILHO, 1999 ).	18
Figura 2.3- Integração do ciclo de vida das matérias e resíduos destinados á construção civil( CAVALCANTE et al., 1997).	21
Figura 3.1- Sistema viário com as principais vias de ligação de Maringá ( SEDUH-2000.	37
Figura 3.2- Sistema de Tratamento de Esgoto do Município de Maringá ( SEDUH-2000 ).	38
Figura 3.3- Localização da Cidade Industrial de Maringá, identificada dentro da área industrial, no mapa esquemático 2.	39
Figura 3.4- Localização dos novos parques industriais que estão sendo instalados.	39
Figura 3.5- Representação do RSU - Resíduos Sólidos Urbanos por categoria (SEUMA/2002 ):	43
Figura 3.6: Composição qualitativa e quantitativa dos RSD- Resíduos Sólidos Domésticos Fonte: SEUMA/2002	44
Figura 3.7: Quantidade de RSU diário gerado em Maringá ( SEUMA/PMM/2001).	47
Figura 4.1 – Formulario da pesquisa para levantamento RCD das empresas.	52
Figura 4.2– Representa a pilha genérica, com os respectivos pontos de amostragem ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993):	54
Figura 4.3- Organograma da metodologia da diaposição.	60
Figura 4.4 – Organograma da Pesquisa de Composição dos entulhos para o RCD de Maringá:	63
Figura 5.1- Evolução da área total licenciada e População de Maringá.	68
Figura 5.2 – Evolução da área total de habite-se e população de Maringá.	69
Figura 5.3- Evolução da área total licenciada e área total de habite-se do município de Maringá.	69
Figura 5.4- Evolução da área total licenciada e população de Maringá e Florianópolis.	72
Figura 5.5- Evolução da área de habite-se e população de Maringá e Florianópolis.	73

Figura 5.6- Quantidade Média Mensal Coletado pelas empresas, período de outubro, novembro e dezembro 2001.	78
Figura 5.7- Quantidade em Volume ( m <sup>3</sup> ) e Massa ( T ) durante o mês de maio de 2002, coletado pelas empresas.	79
Figura 5.8: Composição total da massa de RCD das empresas de Maringá.	81
Figura 5.9 – Composição Total do Volume de RCD das Empresas.	81
Figura 5.10- Ficha cadastral de carroceiros do banco de dados montado.	84
Figura 5.11- Ficha cadastral de veículos de aluguel do banco de dados montado.	84
Figura 5.12- Ficha cadastral de carrinheiro do banco de dados montado.	85
Figura 5.13- Mapa com Localização Das Deposições De RCD No Município De Maringá:	109
Figura 5.14- Representatividade do Volume de RCD ( t/ mês ) por Bairros do Município de Maringá.	111
Figura 5.15- Composição Total da Massa dos 20 Depósitos Informais.	113
Figura 5.16- Composição Total do Volume dos 20 Depósitos Informais.	113
Figura 5.17- Estrutura Administrativa Da Seuma – Secretaria Municipal De Meio Ambiente	115
Figura 6.1- Estrutura Administrativa Proposta para a SEUMA	123
Figura 6.2- Mapa proposto para a implantação das redes de área	128

## Lista de Quadros

---

Quadro 2.1 – Produção diária de resíduos per capita em alguns países e cidades.	11
Quadro 2.2 – Produto Nacional Bruto – PNB – per capita relativo e composição dos resíduos sólidos urbanos ( em % relativo ao peso ) em	12
Quadro 2.3 : Composição Média do Resíduos Domiciliar Doméstico	12
Quadro 2.4 – Quadro contendo diversas definições de Resíduos Construção e Demolição:	15
Quadro 2.5 - Quadro Resumo da Representatividade do RCD na Composição Dos RSU ( XAVIER, 2001):	16
Quadro 2.6- Potencialidade da Aplicação de Alguns Reciclados de RCD:	24
Quadro 3.1: Taxas de crescimento populacional e de urbanização de Maringá( SEDUH, 2000):	34
Quadro 3.2 - População por faixa etária – participação absoluta, relativa e acumulada do Município de Maringá ( IBGE, 2000 ):	34
Quadro 3.3: Composição setorial do PIB (%) do município de Maringá:	36
Quadro 4.1- Resumo a Classificação do RCD segundo parâmetros estabelecidos:	58
Quadro 5.1: Resumo de Veículos de Fretes que transportam entulhos cadastrados:	83

## Lista De Abreviaturas

---

ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PMM	-	Prefeitura do Município de Maringá
SEUMA	-	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente
SETRAN	-	Secretaria de Transportes do Município de Maringá
SEFAZ	-	Secretaria de Fazenda do Município de Maringá
ERMAG/IAP	-	Escritório Regional de Maringá/ Instituto Ambiental do Paraná
SEDUH	-	Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação do Município de Maringá
EPA	-	Agência de Proteção Ambiental Americana
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CONAMA	-	Conselho Nacional de Meio Ambiente
RSU	-	Resíduos Sólidos Urbanos
RCD	-	Resíduos Sólidos de Construção e Demolição
PDRCD	-	Plano Diretor dos Resíduos Sólidos Urbanos
AMA	-	Autarquia de Meio Ambiente
SLU		Secretaria De Limpeza Urbana

## SUMARIO

---

Lista De Tabelas	I
Lista De Figuras	III
Lista De Quadros	V
Lista De Abreviaturas	VI
Sumário	VII
Resumo	X
Abstract	XI
1.0 Introdução	1
1.1 Considerações Gerais	1
1.2 Terminologia	4
1.3 Objetivos	6
1.4 Relevância Da Pesquisa	6
1.5 Apresentação do trabalho	9
2.0 Gestão Dos Resíduos De Construção Civil No Brasil	11
2.1 Considerações Gerais	11
2.2 Características do RCD	14
2.2.1 Definição Dos Resíduos De Construção E Demolição	15
2.2.2 Classificação Dos RCD	15
2.2.3 Representatividade Do RCD Dentro Do Perfil Dos Resíduos Sólidos Urbanos	16
2.3.4 Composição Dos Resíduos De Construção E Demolição	16
2.3 Geração De RCD- Resíduos De Construção E Os Desperdício De Materiais Na Construção Civil	18
2.4 Impactos Gerais Causados Pelo RCD e Potencial De Reutilização	19
2.5 Reciclagem Do RCD E Desenvolvimento Sustentável	22
2.6 Experiências De Município Brasileiros Com Reciclagem De RCD	26
2.6.1 Central De Reciclagem De RCD De Itatinga - SP	26
2.6.2 Usina De Reciclagem De Santo André:	27
2.6.3 Usina De Reciclagem De Belo Horizonte – MG.	27
2.6.4 Usina De Reciclagem De Ribeirão Preto	28
2.6.5 Usina De Reciclagem De São José Dos Campos	29
2.6.6 Usina De Reciclagem De Piracicaba	29
2.6.7 Usina De Reciclagem De Londrina	29
3.0 Caracterização Do Município De Maringá E Dos Seus Resíduos Sólidos Urbanos	32
3.1 Caracterização Do Município De Maringá	32
3.1.1 Localização E Território	32
3.1.2 Solo	32
3.1.3 Clima	32
3.1.4 Hidrografia	33
3.1.5 Vegetação	33
3.1.6 Aspectos Populacionais	33
3.1.7 Aspectos Econômicos	35
3.1.8 Localização Estratégica	36
3.1.9 Transporte Rodoviário	37

3.1.10 Água E Esgoto	37
3.1.11 Áreas Industriais	38
3.2 Caracterização Dos Resíduos Sólidos Urbanos Do Município De Maringá:	40
4.0 Metodologia	49
4.1 Considerações Iniciais	49
4.2 Metodologia Utilizada :	49
4.2.1 Metodologia Da Disposição Dos RCD: ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993)	49
4.2.1.1 Tipo De Pesquisa	50
4.2.1.2 Local De Estudo	50
4.2.1.2.1 De Entrevistas Em Empresas Particulares Coletoras De RCD, Caracterizadas Na Pesquisa Como Coletora Formal De RCD:	50
4.2.1.2.1.1 Caracterização Qualitativa Dos RCD Coletado Pelas Empresas Formais:	52
4.2.1.2.1.2 De Entrevistas Com Coletores Informal De RCD:	55
4.2.1.2.1.3 De Entrevistas Nos Órgãos Ambientais Públicos Envolvidos Direta E Indiretamente Com Gerenciamento De RCD, Com A Coleta De Dados :	55
4.2.1.2.1.4 Levantamento Dos Depósitos De RCD Dentro Da Malha Urbana , Iniciação De Documentação Fotográfica Dos Mesmos E Locação Em Planilhas E Mapas 1:5000 :	56
4.2.2 Metodologia De Composição Dos RCD ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993)	60
4.2.3 Metodologia Quantitativa Do Volume De RCD Gerado, Adaptado De Pinto(1999), E Utilizada Também Em Xavier ( 2001 ).	63
4.3 Materiais , Equipamentos, Veículos E Mão De Obra Operacional	64
4.4 Pesquisa Bibliográfica De Métodos De Tratamento E Disposição De RCD, De Forma A Desenvolver Um Modelo De Gerenciamento E Sustentabilidade Para Os RCD) Do Município De Maringá:	65
5.0 O Município De Maringá E Os Seus Resíduos De Construção E Demolição	66
5.1 Considerações Iniciais	66
5.2 Intensidade Da Construção Civil No Município De Maringá	66
5.3 Situação Do Gerenciamento De RCD Da Seuma- Secretaria De Serv. Urbanos E Meio Ambiente:	73
5.4 Empresas Particulares Coletoras De RCD, Caracterizadas Na Pesquisa Como Coletora Formal De RCD:	76
5.5 Coletores Informal De RCD:	81
5.6 Geração De RCD Do Município De Maringá:	85
5.6.1 Quantificação Do RCD Gerado De Acordo Com O Cadastro Publico Do Município De Área Construída:	85
5.6.2 Quantidade RCD Coletada Pela Empresa Formal	86
5.6.3 Massa De RCD Depositada No Vazadouro Municipal	87
5.7 Levantamento Dos Depósitos De RCD Em Maringá:	89
5.7.1 Tipo 01: Depósitos Informais	90

5.7.2 Aterro Ilegal Particular Utilizados Pelas Empresas Formais:	108
5.7.3 Aterro Municipal ( Vazadouro):	108
5.8 Resultados Obtidos Da Metodologia De Composição Dos RCD Dos 20 Depósitos Informais Seleccionados	112
5.9 Estrutura Da Seuma- Secretaria Municipal De Serviços Urbanos E Meio Ambiente:	114
5.10 Aspectos Legais Sobre RCD Do Município De Maringá	116
6.0 Diagnóstico e Plano de Gerenciamento dos RCD para o município de Maringá-Paraná	120
6.1 Conclusões	120
6.2 Conclusões	120
6.3 Proposta De Plano de Gerenciamento Integrado Dos RCD- Resíduos Sólidos De Construção E Demolição De Maringá:	122
6.3.1 Alteração na Estrutura Administrativa da SEUMA	122
6.3.2 Programa Gerenciamento dos RCD de Maringá	124
6.3.3 Justificativa	125
6.3.4 Integração E Parcerias Com Órgãos Governamentais E Não Governamentais:	125
6.3.5 Estrutura Geral Do Programa	126
6.3.5.1 Rede 1- Áreas Para Reciclagem De Resíduos De Construção (Estações De Reciclagem-: Cepare – Central De Processamento Agregados De Reciclagem De Entulhos.	127
6.3.5.2 Rede 2- CERVs – Central De Recebimento De Volumes Até 2 M <sup>3</sup>	129
6.3.5.3 Subprogramas.	130
6.3.6 Aspectos Legais	133
6.3.7 Considerações Da Proposta	133
7.0 Referencia Bibliografica	134
8.0 Anexos	141

O presente trabalho apresenta o diagnóstico do RCD do município de Maringá e uma proposta para o seu gerenciamento. A pesquisa desenvolvida possibilitou a caracterização qualitativa e quantitativa do RCD, perfil dos coletores formais e informais com formação de um banco de dados com as informações levantadas, Identificação espacial através da locação em mapa das deposições clandestinas e disposições legais de RCD na malha urbana, e o perfil do órgão gestor e suas legislações de competência para atuação no município de Maringá. A quantidade de RCD produzidos no município é de 423,74 t/dia e representa 51,82% na composição total dos resíduos sólidos urbanos de Maringá. A composição qualitativa do RCD tanto das empresas formais, quanto das deposições irregulares, demonstrou que o material cimentício em massa e volume, é superior aos demais componentes da caracterização qualitativa dos RCD, sendo para empresa com 45,97 % em volume e 54,44% em massa; e para as deposições irregulares com representatividade de 53,99 % em massa e 46,43 % em volume; o agregado miúdo representou 10,23% em volume e 11,75% de massa para as empresas, e 12,21 % em massa e 10,52% em volume de agregado miúdo do RCD dos depósitos informais. As massa unitárias para as empresas formais e os depósitos irregulares foram de 1,08 t/m<sup>3</sup> e 1,39 t/m<sup>3</sup> respectivamente.

A presente pesquisa possibilitou ainda o levantamento da estrutura do órgão municipal responsável pelo gerenciamento da limpeza urbana a obtenção de um banco de dados da população alvo e da legislação existente, de forma a contribuir na elaboração de uma proposta para o gerenciamento integrado e sustentável para os RCD do município de Maringá.

Palavras-chaves: RCD, resíduos, caracterização, gerenciamento, entulho, construção civil.



ABSTRACT

---

This work presents the diagnostic of the RCD of the city of Maringá and a proposal for its management. The research which was developed made possible the RCD qualitative and quantitative character description, profile of the formal and informal collectors with the generation of a data bank with the pieces of information which were raised, special identification through the location (in map) of the backdoor depositions and legal dispositions of RCD in the city, and the profile of the managing organ and its legislations of jurisdiction for acting in the city of Maringá. The quantity of RCD produced in the city is of 423, 74 t/day and it represents 51, 82% in the total composition of the urban solid sediment of Maringá. The qualitative character description of the RCD of the formal businesses as much as the irregular depositions inferred that the cement material is transcendent to the other elements of the qualitative character description of the RCDs in mass and volume, being 45, 97% in volume and 54,44% in mass for the businesses and for the irregular depositions something which represents 53, 99% in mass and 46, 43% in volume; the small aggregate represented 10, 23% in volume and 11,75% in mass for the businesses and 12, 21% in mass and 10, 52% in volume of small aggregate of RCD of the informal deposits. The unitary masses for the formal businesses and the irregular deposits were of 1, 08 t/m<sup>3</sup> and 1, 39 t/m<sup>3</sup> respectively.

This research made it yet possible the setting up of the structure of the municipal organ which is responsible for the management of the urban cleaning and obtainment of a data bank of the target population and the existing legislation, in a way as to contribute in the elaboration of a proposal for the integrated and tenable management for the RCD of the city of Maringá.

**Key words:** RCD, leavings, characterization, management, brash, civil building

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

---

### 1.1 Considerações Gerais

A evolução tecnológica ao longo da história, aliada a aglomeração em centros urbanos, revela aspectos consumistas da população relativo aos recursos naturais, sendo o consumo de bens minerais, superior aos demais recursos dos outros dois reinos naturais, vegetal e animal. Este fator implica no aumento das atividades de exploração de jazidas naturais, o que vem gerando uma relação conflitante entre exploradores de jazidas e sociedade envolvida, devidos aos efeitos impactantes ao meio ambiente, com efeitos locais e regionais provocadas por esta atividade. Ao longo da história, verificou-se que a poluição do meio ambiente está intimamente relacionado com o crescimento econômico, associado à exploração de recursos naturais. Assim, em toda a parte do mundo, depara-se com problemas relativos: escassez e poluição das águas, poluição residual dos solos agricultáveis, aquecimento da temperatura da terra, perda da biodiversidade, destruição da camada de ozônio, contaminação ou exploração excessiva dos recursos do oceano, superpopulação mundial, ausência de saneamento básico e produção de resíduos sólidos urbanos com destino inadequado, bem como os problemas decorrentes da poluição industrial com atividade extrativista e de transformação principalmente para atendimento ao consumo em escala internacional.

Quando se aborda os grandes problemas ambientais mundiais, verifica-se a necessidade de tratá-los a nível global, pois eles afetam a qualidade de vida do planeta, comprovada pela resistência dos países desenvolvidos, em adquirir produtos resultantes de processos, que prejudicaram o meio ambiente. A ONU vem tentando contribuir para reverter esta situação relacionada com: Degradação do meio ambiente X Explosão demográfica X Baixa qualidade de vida. A política das questões ambientais, abordadas pela ONU, teve dois eventos chaves que proporcionaram o balizamento das questões ambientais que vem afetando diretamente a qualidade de vida da população mundial. O primeiro destes eventos, foi marcado em 1972 pela Conferência de Estocolmo e o segundo em 1992 com a Conferência do Rio de Janeiro (FUNASA/MS/2001)

Em 1972, no primeiro marco, verifica-se a preocupação da ONU, em conscientizar os países, da necessidade de aplicação de medidas saneantes e preservação dos recursos naturais, o que na época foi amplamente discutido e acatado pelos países

participantes, o que proporcionou a criação do PNUMA- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, com sede em Nairobi, Kenia. Através do PNUMA, criou-se em 1983 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, e esta promoveu em 1987, um relatório com propostas e conclusões das questões ambientais que vinham afetando a humanidade “Nosso Futuro Comum” . Este relatório abordava sobre a necessidade do equilíbrio entre o desenvolvimento e os recursos naturais, implicando assim, a necessidade das comunidades estarem buscando o equilíbrio do meio ambiente de forma sustentável e sem trazer riscos para as necessidades das populações futuras. Durante a conferência no Rio de Janeiro, foram produzidos documentos importantes, dos quais pode-se destacar a Agenda 21, com o comprometimento dos governantes dos países participantes no sentido de promover ações de preservação ao meio ambiente, e assim contribuir com a qualidade de vida do planeta terra. Com este acordo firmado e constante no capítulo XXVIII da AGENDA 21, vem comprometer cada municipalidade, na responsabilidade de criar planos de ação desenvolvidos pelas comunidades, com interferência e debate de seus cidadãos, de forma a adequar as suas necessidades a prática de viver dentro do conceito que se estabeleceu como sustentável, (PHILIPPI Jr., ARLINDO, 1999 ). Durante a ECO 92 e a definição da Agenda 21, houve um destaque a necessidade de se implementar um adequado sistema de gestão ambiental para os resíduos sólidos urbanos ( GUNTHER 2000 ).

Na busca dos objetivos lançados verificou-se a necessidade de se ter cidades sustentáveis em nosso país, estados e municípios, e ao lançar o desafio, comprovou-se que é imprescindível o uso racional dos recursos naturais, implicando na implantação de medidas para um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos (VIEIRA, SONIA MARIA M, 2000). Dentre os resíduos que compõem o perfil dos RSU - Resíduos Sólidos Urbanos, verifica-se que os gerados na construção e demolição são de valores expressivos, e assim como os demais resíduos, quando dispostos inadequadamente, causam impactos ao meio ambiente urbano e constituem grande ameaça à saúde coletiva local e regional, por propiciar a proliferação de vetores causadores de doenças, e ainda gerar um custo excessivo ao setor de limpeza pública, nos procedimentos de sua retirada dentro da malha urbana.

Por outro lado, a construção civil, em todas as suas etapas( extração de matérias primas, produção de materiais, construção, uso e demolição), provoca efeitos

impactantes desde a exploração com um consumo de 75% do valor total dos recursos naturais consumidos pela sociedade, sendo alguns materiais com grande conteúdo energético, que ainda necessitam ser transportados a grandes distâncias, para atender certas regiões com demanda expressiva, onde os materiais encontram-se escasso( JOHN, 2000; LEVY, 1997; PINTO, 1999 ). Na construção de um edifício, estima-se que 80% da energia consumida, são absorvidas na produção e transporte dos materiais ( Reciclagem de Entulho, 2001 ). Este significativo do impacto ambiental na construção civil, levou uma entidade americana, a Civil Engineering Research Foundation, dedicada a promover modernização na construção civil, a pesquisar as tendências fundamentais para o futuro do setor, junto a profissionais do ramo de projetos, construção e pesquisadores do mundo inteiro. Na figura 1.1, pode-se visualizar o resultado geral desta pesquisa, quanto ao grau de impacto das diferentes tendências nas atividades de construção civil, e verificar que a questão ambiental, aponta-se como a segunda tendência mais importante para o futuro.

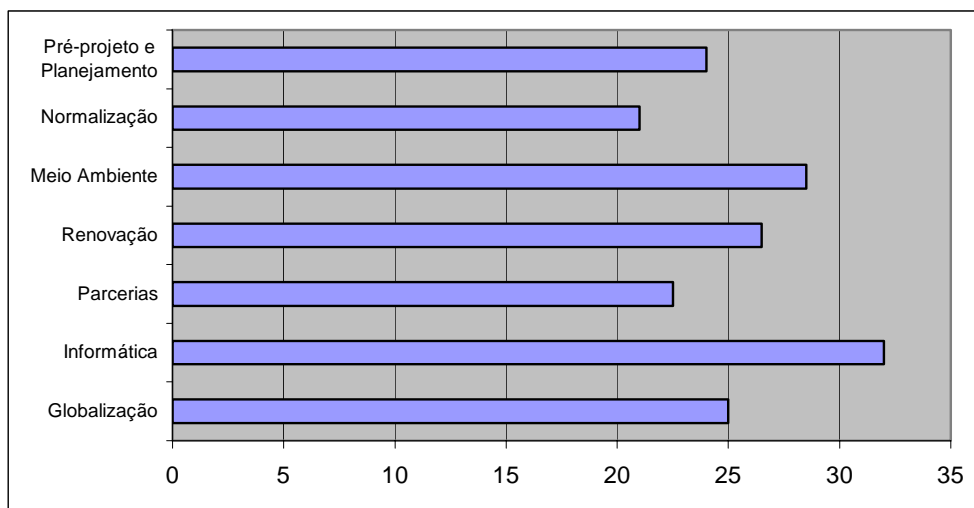


Figura 1.1 – Grau de impacto das diferentes tendências nas atividades de construção civil ( BERNSTEIN, 1996 ).

Consequentemente, pode-se afirmar que nenhuma sociedade, conseguirá atingir o desenvolvimento sustentável, sem que a construção civil, que lhe dá suporte, passe por um processo de profundas transformações na exploração de recursos naturais, na direção dos investimentos, na orientação do desenvolvimento tecnológico e nas mudanças institucionais, todas visando a harmonia e o entrelaçamento nas aspirações e necessidades humanas presentes e futuras, bem como envolvendo

mudanças culturais, educação ambiental e visão sistêmica ( BRANDON, 1998; ANGULO, 2000; JOHN, 2000, ZWAN,1997 ) .

Embora a redução na geração do resíduo seja sempre uma ação necessária, ela é limitada, uma vez que existem impurezas nas matérias primas, envolve custos e patamares de desenvolvimento tecnológico ( SOUZA et al., 1999; JOHN, 2000 ) .

Mas, a reciclagem na construção pode gerar inúmeros benefícios como:

- Redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, quando substituídos por resíduos reciclados ( JOHN, 2000 ) .
- Redução de áreas necessárias para aterro, pela minimização de volume de resíduos pela reciclagem. Destaca-se aqui a necessidade da própria reciclagem dos resíduos de construção e demolição, que representam mais de 50% da massa do resíduos sólidos urbanos ( Pinto, 1999 ) .
- Redução do consumo de energia durante o processo de produção. Destaca-se a indústria do cimento, que usa resíduos de bom poder calorífico para a obtenção de sua matéria-prima ( co-incineração ) ou utilizando a escória de alto forno, resíduo com composição semelhante ao cimento ( JOHN, 2000 ) .
- Redução da poluição nas diferentes etapas da construção civil ( JOHN, 1999 ) .

Atualmente, os gestores de RCD, enfrentam inúmeros problemas para aplicação de medida corretivas, impossibilitando as medidas preventivas, no gerenciamento de RCD, o que vem permitindo agravantes ao meio ambiente e a saúde coletiva da população. Os efeitos causais de todos estes agravantes devem-se:

- Ausência de um diagnóstico dos RCD;
- Falta de avaliação dos impactos causados na malha urbana;
- Desconhecimento do perfil da classe social geradora formal e informal;
- Estudos e avaliações metodologias de gerenciamento compatíveis ao perfil encontrado;
- Avaliação dos custos sócio- ambiental;

A presente pesquisa tomou o município de Maringá, como universo exploratório, e levantou-se dados qualitativos e quantitativos dos RCD, os quais possibilitaram a montagem de um perfil informal e formal de geração dos RCD, onde se levou em consideração os vetores sociais envolvidos nos processos desde a geração até o destino final.

## 1.2 Terminologia

A terminologia técnica a ser utilizada na presente pesquisa, foi adotada com o objetivo de homogeneizar, os mais variados enfoques dos pesquisadores que abordam o referido assunto. A seguir apresenta-se as definições dos termos encontrados:

RS- Resíduos Sólidos: São resíduos sólidos ou semi- sólidos, que resultam de atividades de uma comunidade, com origem industrial, onde inclui-se os RCD, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, serviços de feira , poda e varrição. Devendo estarem distintos em 3 classes: Classe I- Resíduos perigosos; Classe II- Resíduos não inertes; Classe III- Resíduos inertes.

RSU- Resíduos Sólidos Urbanos: Resíduos Sólidos gerados no ambiente urbano.

RCD- Resíduos de Construção e Demolição( Resíduos da Construção Civil ) : São os resíduos inertes, do tipo Classe III, que são gerados nas atividades de construção e demolição de edificações ou ambientes urbanos. Incluem o solo retirado nos processos de aterro e os resíduos, restos ou aparas dos diversos materiais utilizados nas atividades construtivas. Enquanto os resíduos devem ser classificados como subprodutos ou rejeitos.

Deposição de Resíduos Sólidos:

Atividade intermediária, anterior a destinação final de resíduos sólidos, realizada de forma aleatória e ilegal.

Disposição de Resíduos Sólidos:

Atividade intermediária ou final, com manejo e operação adequada dos resíduos.

Empresas Coletoras Formal

Empresas que prestam serviços de coletas formal de entulhos por meio de caminhões com poli- guindastes e contêiner ( tipo: papa- entulho, disque- entulho, tele- entulho ).

Coletores informal

Formado por pessoas que realizam coleta particular e informalmente, sem recolher imposto sobre sua atividade de prestação de serviços de coleta de entulho ou mesmo licenciamento através de carroças, carrinhos de mão e pequenos veículos de frete.

### 1.3 Objetivos

O objetivo geral :

Viabilizar uma proposta de gerenciamento integrado e diferenciado para os RCD.

Os objetivos específicos :

Identificar a falta de informação sobre RCD, nos documentos técnicos de planos de gestão dos RSU de Maringá;

Demonstrar a representatividade da geração dos RCD;

Identificar os impactos ambientais causados no ambiente urbano pelas deposições, afetando economicamente o setor de limpeza urbana, provocados pela ausência de um modelo de gerenciamento integrado e diferenciado para RCD;

### 1.4 Relevância da Pesquisa

A aceleração do processo de urbanização e a estabilização da economia, nos últimos anos, colocaram em evidência o enorme volume de resíduos de construção e demolição, que vem sendo gerado nas cidades brasileiras, o que ocorria nas regiões densamente povoadas de outros países, demonstrando que as municipalidades estão desestruturadas para o gerenciamento de um volume tão significativo de resíduos e para o gerenciamento dos inúmeros problemas por eles criados. Assim, os municípios somente conseguem realizar ações emergenciais, alcançando apenas medidas de correção, e não conseguem englobar medidas preventivas, tornando-se ações onerosas e ineficientes. A gestão por ações corretivas, acaba gerando efeitos impactantes, devido a prática contínua de aterramento de grandes volumes de RCD em áreas urbanas e de preservação, fundos de vales e outras regiões de baixada, que contribuem para concentrações de águas das regiões urbanas impermeáveis. Neste modelo atual de gestão por medidas corretivas, fica evidente que não existe sustentabilidade, devido ao fluxo

irracional e descontrolado de RCD depositado na malha urbana, que muitos destes advêm da geração de pequenos volumes originados pela atividades de reforma e ampliação da construção informal, ocasionando as deposições irregulares, devido a inexistência de soluções para a captação ou recebimento dos RCD.

O modelo de Gestão Integrada e Diferenciada dos RCD, possibilita em contraposição a todas as deficiências diagnosticadas na Gestão Corretiva, atingir o controle através de soluções sustentáveis para as áreas urbanas, seguindo as seguintes diretrizes: - locais apropriados para disposição RCD e outros resíduos sólidos que comumente com ele transitam; - Segregação integral dos resíduos sólidos captados; - reciclagem dos resíduos captados como forma de alteração da destinação.

O município de Maringá, vêm apresentando um quadro similar ao de uma Gestão Corretiva, devido a quantidade de material produzida ser significativa, e estarem sendo depositados em aterros controlados, bota-foras ou mais comumente de maneira clandestina em terrenos baldios e fundos de vales, contribuindo assim para o desperdício de materiais passível de redução, reciclagem e/ou reutilização, que são fatores decisivos na preservação dos recursos naturais ( SEUMA, 2002 ).

Os dados representados da figura 1.2, mostra que no ano de 1994 o município possuía a respectiva composição gravimétrica para os resíduos sólidos de origem doméstica. Com uma geração diária de 160,60 t/dia, sendo que um percentual de 88%, o equivalente 141,83 t/dia, era passível de reciclagem.

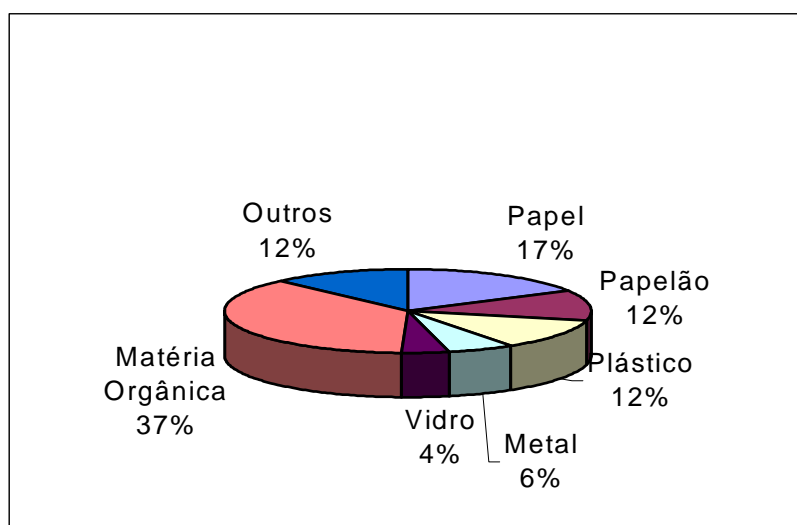


Figura 1.2 : Composição gravimétrica dos RSU do município de Maringá( Sapata, S.M.S., 1994 )



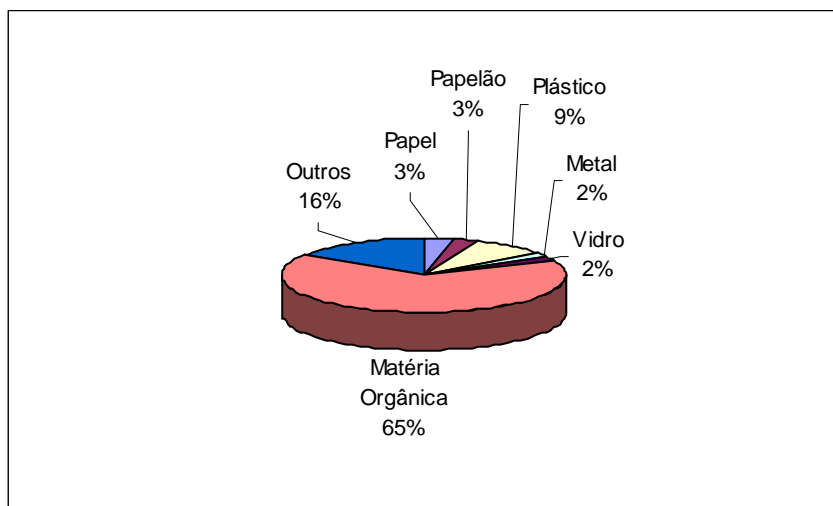


Figura 1.3 : Composição gravimétrica dos RSU do município de Maringá( Sapata, S.M.S., 2002 ).

Na figura 1.3, mostra a composição atualizada em março de 2002, onde verifica-se que de 227,80 t/dia de resíduo sólido doméstico, 82% equivalente a 186,80 t/dia, são passível de reciclagem, mas mesmo assim estão sendo dispostos na área do vazadouro municipal. Segundo os dados levantados junto a SEUMA, 2001, verifica-se que o RCD não se encontra incorporado no perfil dos resíduos sólidos gerados no município de Maringá . Nota-se que se for incorporado os RCD estimado aos resíduos sólidos, que são em torno de 213,80 t/dia ( valor estimado pela área de construção/ reforma/ampliação de 513.120,87 m<sup>2</sup>/ ano), verifica-se que somente cerca de 20% deste volume chega a área do vazadouro municipal, e que o restante se encontra disposto clandestinamente em diversos pontos da área urbana e rural. Diante do exposto verifica-se a necessidade de um diagnóstico dos RCD produzidos no município de Maringá, viabilizando dados quantitativos e qualitativos de forma a complementar o perfil dos resíduos sólidos urbanos produzidos no município. Assim permite-se o desenvolvimento de ações de gestão para RSU, visando a reciclagem ou aproveitamento destes resíduos na produção de materiais de construção, pois o desenvolvimento da reciclagem dos RCD está ligado às atividades de pesquisa, e no Brasil não se dispõe de grande mercado de reciclados, haja visto a ausência de uma política ambiental voltada para o desenvolvimento de um modelo de sustentabilidade na gestão dos RSU( John, Vanderley M., 2000).

A carência de um diagnóstico da situação atual do município de Maringá, impossibilita a elaboração de um plano diretor que viabilize um gerenciamento integrado e diferenciado para RCD.

### 1.5 Apresentação do Trabalho

O presente trabalho será apresentado em sete capítulos, dispostos da seguinte forma:

O capítulo I compreende uma breve introdução, a qual vêm justificando a importância da pesquisa, terminologia e apontando os objetivos básicos da pesquisa, e estruturação do trabalho.

No capítulo II aborda-se sobre o quadro dos resíduos sólidos, em especial os RCD, englobando-se um histórico do assunto, desde definições, aspectos de caracterização, classificações, ação impactantes dos resíduos no meio ambiente, gestão corretiva, metodologias de gestão de RCD , minimização e valorização de RCD, e legislação vigente, enfocando-se à nível do Brasil e no mundo.

O perfil do município de Maringá e a situação dos resíduos sólidos e, em específico, o RCD, são abordados no Capítulo III.

A metodologia de pesquisa utilizada, resultados obtidos e análise dos dados obtidos encontram-se descritas no capítulo IV.

No capítulo V referiu-se sobre o município de Maringá e seus RCD.

O capítulo VI abordou-se as conclusões e proposta para o gerenciamento integrado e diferenciado para os RCD – Resíduos de Construção e Demolição.

Finalmente apresentou-se no capítulo VII os anexos e em seguida discriminou-se as referências bibliográficas.

## CAPÍTULO II

# GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO BRASIL

---

### 2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os resíduos sólidos são constituído por qualquer mistura de materiais ou restos heterogêneos, podendo ser inertes, minerais ou orgânicos, e resultantes dos mais diversos tipos de atividade humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, e assim possibilitando economia de recursos naturais e reduzindo os impactos sanitários e ambientais ( M.S./FUNASA/MS/2001 ). Os resíduos sólidos podem ser classificados de um modo geral como compostos de substâncias: a) Facilmente Degradáveis ( FD ): Restos de comida, sobras de cozinha, folhas de capim, animais mortos e excrementos; b) Moderadamente Degradáveis (MD): Papel, papelão e outros produtos celulósicos; c) Dificilmente Degradáveis ( DD ): Trapo, couro, pano, madeira, borracha, cabelo, pena de galinha, osso, plástico; d) Não Degradáveis ( ND ): Metal não ferroso, vidros, pedras, cinzas, terras, areia, cerâmica( IPT/CEMPRE/2000 ).

Os resíduos sólidos podem ser de origem:

- Domiciliar; - Comercial; - Industrial ; - Serviços de Saúde; - Portos, aeroportos, terminais ferroviários e terminais rodoviários; - Agrícolas; - Construção Civil( também considerado industrial ); - Limpeza Pública; - Abatedouros de Ave; - Matadouro; Estábulos.

Quanto as características físicas podem ser avaliados por:

- Compressividade( é a redução do volume dos resíduos sólidos quando submetidos a uma pressão de compactação ); - Teor de umidade( Compreende a quantidade de água existente na massa dos resíduos sólidos); - Composição Gravimétrica ( Determina a porcentagem de cada constituinte da massa de resíduos sólidos, proporcionalmente em seu peso); - Per capita ( é a massa de resíduos sólidos produzida por uma pessoa em um dia ( kg/hab./dia ); - Peso Específico ( é o peso dos resíduos sólidos em relação ao seu volume).

As características químicas dos resíduos podem ser avaliadas por:

- Poder Calorífico: Indica a quantidade de calor desprendida durante a combustão de 1 kg de resíduos sólidos; - Teores de Matéria Orgânica: É o percentual de

cada constituinte de matéria orgânica ( cinza, gorduras, macronutrientes, micronutrientes, resíduos minerais, etc. ); - Relação Carbono/Nitrogênio ( C/N ): Determina o grau de degradação de matéria orgânica; - Potencial Hidrogênio ( pH ): É o teor de alcalinidade ou acidez de massa de resíduos.

Quanto as suas características biológicas, os RS podem apresentar em sua massa agentes patogênicos e microorganismos, prejudiciais a saúde humana.

A composição dos resíduos sólidos são variáveis de acordo com as características dos hábitos e costumes da população geradora, número de habitantes do local, poder aquisitivo, variações sazonais, clima, desenvolvimento, nível educacional. ( Barros, R.T.V. et al. ,1995 ).

A quantidade de resíduos domiciliares gerados na América Latina e Caribe varia de 0,3 à 0,6 kg/hab./dia, enquanto que a quantidade bruta gerada é em média de 0,7 kg/hab./dia OPAS (HEDERRA/ 1996 ). De acordo com dados da Agenda 21 Local do Município de São Paulo, cada habitante produz cerca de 1 kg/dia de resíduos domiciliares. No quadro (2.1) abaixo estão ilustrados a produção diária de RS per capita gerada algumas cidades brasileiras e no exterior:

Quadro 2.1 – Produção diária de resíduos per capita em alguns países e cidades.

País/Cidade	Produção ( Kg/hab./dia )	País/Cidade	Produção ( Kg/hab./dia )
Canadá	1,90	João Pessoa	0,70
EUA	1,50	Belo Horizonte	0,68
Holanda	1,30	San Salvador	0,68
Japão	1,00	Vitória	0,66
Europa/México – DF	0,90	Curitiba	0,66
Rio de Janeiro	0,9*	Petrópolis	0,53
Maceió	0,89	Tegucigalpa	0,52
São Paulo	0,88	Lima	0,50
Buenos Aires	0,80	Novo Hamburgo	0,40
San José	0,74	Índia	0,40

\*Fonte: RUBERG(1999); HEDERRA(1992)

Segundo a OPA

Já o próximo quadro (2.2) mostra, através de seus dados que quanto maior o PNB- Produto Nacional Bruto dos países mais desenvolvidos, implica em menor percentual de matéria orgânica e maiores os índices de recicláveis.

Quadro 2.2 – Produto Nacional Bruto – PNB – per capita relativo e composição dos resíduos sólidos urbanos ( em % relativo ao peso ) em alguns países.

País	PNB per capita (relativo*)	Matéria Orgânica	Papel/ Papelão	Plástico	Metal	Vidro	Têxtil	Outros ( ** )
Suécia	54,00	-	44,00	10,00	7,00	5,00	-	34,00
EUA	51,00	26,00	36,00	7,20	9,20	9,80	2,10	9,70
Japão	39,00	-	40,00	7,00	2,50	1,00	-	49,50
Europa	40,00	30,00	30,00	6,00	5,00	7,00	3,00	19,00
México	9,00	50,00	20,00	3,80	3,20	8,20	4,20	10,40
Peru	5,00	50,00	10,00	3,20	2,10	1,30	1,40	32,00
El Salvador	3,00	43,00	18,00	6,10	0,80	0,80	4,20	27,00
Índia	1,00	75,00	2,00	1,00	0,10	0,20	3,00	18,70

Fonte: Adaptado de HEDERRA op. Cit., 1996, p.53.

\*Produto Nacional Bruto per Capita relativo ao da Índia

\*\* O item “Outros” estão incluso equipamentos eletrônicos.

Pode-se verificar que no Japão, o índice do item “Outros”, encontra-se superior em relação aos demais, isto ocorre, devido ao avanço tecnológico do país, onde permite-se constantemente, a inclusão de novos modelos no mercado e aumentando assim o consumo da população e contribuindo, por sua vez, para o aumento de resíduos sólidos descartado, ainda em bom estado para o sistema gestor ( RUBERG, 1999 ). Outra observação importante de se avaliar, é que quanto maior o desenvolvimento tecnológico do país, maior será a sua produção diária de resíduos sólidos, com o agravante, destes possuírem as suas características inorgânicas não degradáveis a curto e médio prazo ( PHILIPPI JR. , 1999 ).

A composição média em peso do resíduo sólido domiciliar brasileiro pode ser apresentado segundo o quadro ( 2.3 ) abaixo:

Quadro 2.3 : Composição Média do Resíduos Domiciliar Doméstico

Componentes	Matéria Orgânica	Papel/ Papelão	Plástico	Metal Ferroso	Metal não Ferroso	Vidros	Outros	Total
Percentual ( em peso )	52,50%	24,50%	2,90%	1,40%	0,90%	1,60 %	16%	100%

Fonte: GALVÃO JUNIOR, 1994, P. 9.

A geração do resíduos sólidos no Brasil é semelhante aos demais países da América Latina, o que também se torna um indicativo para a produção de

compostos orgânicos e de práticas para utilização de materiais de características recicláveis. Em contrapartida, a realidade da questão dos resíduos sólidos gerados no Brasil, encontram-se cada vez mais crítica.

Tabela 2.1- Quantidade de resíduos sólidos urbanos servidos por sistema de coleta em T/ dia nas cidades brasileiras ( IBGE, 2000 ):

	Vazadouro à céu aberto	Vazadouros em áreas alagadas	Aterro Controlado	Aterro Sanitário	Estação de Triagem	Usina de Compostagem	Incineração	Locais não fixos	Outros
Brasil	48321,70	232,60	84575,50	82640,30	2265,00	6549,70	1031,80	1230,20	1566,20
	21,16%	0,10%	37,03%	36,18%	0,99%	2,87%	0,45%	0,54%	0,69%
Quantidade total	228413 t/dia								

O censo de 2000 ( tabela 2.1 ), aponta que 71,51% dos município brasileiros ainda jogam seus resíduos sólidos em vazadouros à céu aberto, e que de 228.413,00 T/dia servidos por coleta, apresenta 22,16%, ( 21,16% á céu aberto e 0,10% em área alagadas `a céu aberto ), de resíduos sólidos urbanos depositados `a céu aberto, sem qualquer tipo de tratamento ou controle sanitário ou ambiental, e somente 0,99% são destinados a estações de triagem, revelando a falta de conscientização dos gerenciadores quanto a necessidade de se minimizar áreas para aterramento e valorizar os resíduos sólidos ( IBGE, 2000 ).

Tabela 2.2- Municípios servidos por limpeza urbana e coletas diferenciadas( IBGE, 2000 ):

Total de municípios	Limpeza urbana e Coleta de lixo	Limpeza urbana	Coleta de lixo	Coleta seletiva	Reciclagem	Remoção de entulho	Coleta de lixo especial
5507 *	5475	5461	5471	451	352	4690	3567
	99,42%	99,16%	99,35%	8,19%	6,39%	85,16%	64,77%

( \* ) De 5507 temos 32 municípios que não são servidos por limpeza urbana e coleta de lixo.

Tabela 2.3- Municípios que realizam o controle do lixo industrial ( IBGE, 2000 ):

Total de municípios	Controla	Não Controla	Sem Declaração
5475	551	4841	83
	10,06%	88,42%	1,52%

Fonte: ( IBGE, 2000).

De acordo com o censo 2000 ( tabelas 2.2 e 2.3 ), da totalidade do universo de cidades brasileiras visitadas, cerca de 99,35% das cidades que recebem coleta de

resíduos sólidos domésticos, somente 36,18% RSU ( tabela 2.1 )dos município dispõe seus resíduos adequadamente aterros sanitários, o que já demonstra preocupação, o que se torna mais agravante, dentro dos dados revelado por este censo, são os relativo aos RCD, onde se tem 85,16% atendidos por estes serviços de coleta mas sem realizar tratamento e/ou destino final adequado. Em contrapartida, apesar dos expressivos volumes que os RCD representam dentro do quadro dos RSU, o censo nos mostra que destes mesmos municípios somente 10,08% realiza o controle dos seus resíduos coletados. Existe ainda o descaso, quanto a falta de dados oficiais relativa a quantidade de RCD produzidos pois o que o próprio censo 2000, revela somente dados em toneladas/dia dos resíduos sólidos domésticos. Apesar dos impactos sanitários e ambientais causados pelo RCD, a maioria dos dados contidos em documentos técnicos, não fazem abordagem da quantificação do RCD, e somente se avaliam os resíduos de coleta domiciliares para realizarem seus planos de gerenciamento. Este desconhecimento dos reais volumes dos RSU ( com a consideração do volume de RCD ), faz com que os gestores implantem planos de gerenciamento ineficientes, resultando as ações corretivas para os problemas gerados ao meio ambiente, implicando gastos excessivos para a remoção das deposições de RCD dentro da malha urbana. ( PINTO, 2000).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DO RCD

O resíduos da construção e demolição, conhecido também como entulho, possui características bastante heterogênea em relação aos demais resíduos industriais. A sua composição e quantidade produzida depende de alguns fatores, como: - Qualidade da mão de obra, - Técnicas construtivas empregadas, - Adoção de programas de qualidade, etc. Ele se apresenta sob forma sólida, com características físicas variáveis, que dependem do seu processo gerador, podendo revelar-se tanto em dimensões e geometria como aos do insumos conhecidos da construção civil ( areia, brita ), ou ainda em formatos e dimensões irregulares, constituídos por pedaços de madeira, argamassas, concreto, etc. Quanto a sua características de produção e os aspectos de heterogeneidade presentes, deve-se lembrar que eles permitem fornecer a um entulho, mudanças de propriedades, passando de inerte à não inerte, ou seja, durante a sua geração ele pode apresentar elementos que o

tornem não inerte ou até mesmo perigoso, como por exemplo a presença do amianto, que é altamente cancerígeno ( ZORDAN, 2000 ).

### 2.2.1 DEFINIÇÃO DO RCD

No quadro (2.4 ), alguns autores apresentam definições do RCD.

QUADRO 2.4 – Quadro contendo diversas definições de Resíduos Construção e Demolição:

Autor	Definição para RDC- Resíduos de Construção e Demolição
EPA	São resíduos de materiais de construção e fragmentos de pedra de construção, renovação e demolição de edifícios e estradas( ex.: concreto, madeira, metais, asfalto).
MAIA et al., 1993	Todo material acumulado depois que uma parte foi tomada e utilizada, não apresentando mais fim específico, podendo ao apresentar uma aplicação este resíduos passar a ser um subproduto.
SILVEIRA, 1993	Todo rejeito proveniente das atividades de engenharia civil. O autor clássica- o também segundo a sua origem: - Na demolição; - Na construção; - Na incorporação à construção.
ZORDAN, 1997	Os resíduos não contaminados, provenientes da construção, reforma, reparos e demolição de estruturas e estradas, e resíduos sólidos não contaminados de vegetação, resultantes da limpeza e escavação de solos.
LEVY, 1997	São todas as sobras e rejeitos constituídos por todo material mineral proveniente do desperdício, inerente ao processo construtivo adotado na obra nova ou de reformas e demolições.
STEIN, 1993 apud COSTA, 1998	São resíduos produzidos a partir das atividades de construção e demolição de estruturas ou partes dela.
ANDRADE et al., 1998	Conjunto de fragmentos ou restos de tijolos, concreto, argamassa , aço, madeira, entre outros, podendo ser oriundo dos desperdícios da construção, reforma e demolição de estruturas.
HABITARE, 1998	Parcela de material não incorporada, ou seja, aquela que não é aproveitada ou aplicada no local previsto.

Fonte: ( XAVIER, 2001)

### 2.2.2 CLASSIFICAÇÃO DO RCD

Os resíduos de construção e demolição de acordo com ABNT-NBR 10.004/87, são classificados como resíduos classe III, do tipo inerte, constituídos por rocha, tijolos, vidros, alguns plásticos, etc. São os que não possuem nenhum constituinte solubilizado em concentrações superior aos padrões de potabilidade da água, conforme padrões da “WHO- Guidelines for Drinking Water Quality, 1984, e listados



no anexo H da NBR-10.004/87. Excetuando-se os padrões de aspectos como cor, turbidez, odor e sabor.

### 2.2.3 REPRESENTATIVIDADE DO RCD DENTRO DO PERFIL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A partir de diagnósticos para a caracterização do RCD, muitos municípios se conscientizaram do impacto da representatividade do RCD na composição dos diversos resíduos gerados dentro de seu município( PINTO, 2000 ). O quadro ( 2.5 ) apresenta o percentual do RCD, na composição do RSU, em alguns municípios e no exterior.

Quadro 2.5 - Quadro Resumo da Representatividade do RCD na Composição Dos RSU ( XAVIER, 2001):

LOCAL	Representatividade(%)	FONTE
Canadá	30,00%	1994-Kalin Associates
Suíça	45,00%	1988- Federal Office Environment Forests and Landscape
Japão	18,00%	1985- H. K. Politechnic ( Exclusivo o Resíduos Sólidos Industriais ).
São Paulo	25,00%	1995 - LIMPURB ( Considerados somente sobre os resíduos recebidos nos aterros municipais ).
Belo Horizonte	52,90%	1996 - SLU ( Foram considerados somente sobre os resíduos recebidos nos aterros municipais, exclusivo o Resíduos Sólidos Industriais).
São José dos Campos	68,00%	1995 - I&T ( Exclusivo o Resíduos Sólidos Industriais ).
Ribeirão Preto	67,00%	1995 - I&T ( Exclusivo o Resíduos Sólidos Industriais ).
Brasília	66,00%	1996- SLU ( Participação do RCD no total do RSU em massa ).
Campinas	64,00%	1996- SSP ( Participação do RCD no total do RSU em massa ).
Jundiaí	64,00%	1997- I&T ( Participação do RCD no total do RSU em massa ).
São José do Rio Preto	60,00%	1997- I&T ( Participação do RCD no total do RSU em massa ).
Santo André	62,00%	1997- I&T ( Participação do RCD no total do RSU em massa ).
Vitória da Conquista	61,00%	1996 (Participação do RCD no total do resíduos domiciliares, industriais, serviços de saúde, solo, podas).
Salvador	49,77%	LIMPURB

## 2.2.4 COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

A composição do RCD dá em função das características geográficas do local da construção, do tipo da construção, dos hábitos e costumes locais. Os RCD apresentam normalmente muita contaminação com solo, matéria orgânica, plásticos, poda de árvores, etc., em decorrência de sua disposição em caçambas, onde possibilitam a população local ou transeunte, utiliza-la como depósito de outros tipos de resíduos. Outro fator que contribui com a contaminação dos RCD, seria a falta de treinamento dos operários das construções na separação e disposição intermediária. ( Agopyan, 2000 ). O Manual de Gerenciamento Integrado dividi os RCD, sem contaminação em 3 grupos ( VIEIRA, 2000 ):

- Grupo I: Materiais compostos de cimento, cal, areia e brita, tais como: concreto, argamassa e blocos de concreto;
- Grupo II: Materiais cerâmicos, tais como telhas, manilhas, tijolos, azulejos, etc..;
- Grupo III: Diversos, tais como: Gesso, solo, metal, madeira, papel, plástico, matéria orgânica, vidro, isopor, etc....,

A partir de dados de Latterza ( 1998 ) e de Brito Filho ( 1999 ), elaborou-se respectivamente, a figura 2.1 relativa a composição média da massa de RCD da cidade de Ribeirão Preto-SP, e a figura 2.2 Composição média dos RCD do município de Itatinga-SP.

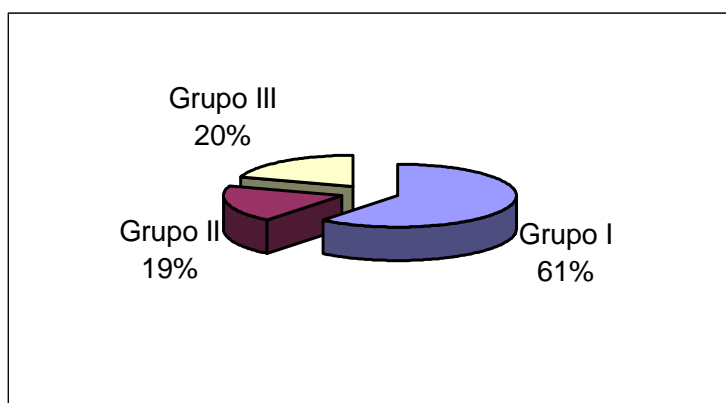


Figura 2.1: Composição Média da Massa de RCD da cidade de Ribeirão Preto- S.P, a partir de ( Latterza, 1998 ) .

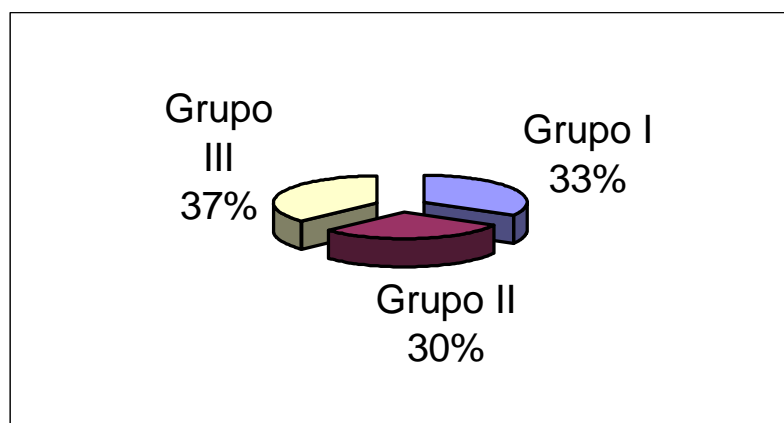


Figura 2.2: Composição média dos RCD de Itatinga, a partir de ( BRITO FILHO, 1999 ).

Comparando-se as figuras (2.1 e 2.2 ), se verifica que a composição difere de município para município, devido aos fatores de influência. A CETESB, no curso de desenvolvimento sustentável dos RCD adota 33% para cada grupo, do total de RCD recebido em aterros ( VIEIRA,2000).

### 2.3 GERAÇÃO DE RCD- RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E OS DESPERDÍCIO DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A geração de RCD- Resíduos de construção e demolição, são decorrentes dos desperdícios de materiais na atividade de construção civil. Em 1995, Pinto avaliou entre 5% a 11,6% as perdas na construção civil brasileira, de acordo com as pesquisas realizadas no Norie/UFRGS(1993).

A tabela 2.4 mostra as perdas individualizadas por material, no Brasil, Reino Unido, Hong Kong

Tabela 2.4- Índices Médios de Perdas Segundo Alguns Estudos ( NORIE/UFRGS,1998):

Materiais Básicos	Norie Brasil-RS 1993	Hong Kong,1993	Pinto , 1993	Skoyles, Reino Unido, 1993	Perdas Usuais
Areia	45,76	-	39,02	12,00	15
Cimento	84,13	-	33,11	12,00	15
Estruturas e Alvenaria					

Concreto	13,18	11,00	1,34	6,00	5
Aço	19,07	-	26,19	03,60	20
Blocos e tijolos	12,73	11,00	26,94	13,00	10,00
Revestimento					
Argamassa produzida na obra	86,68	15,00	91,25	12,00	15,00

As perdas dentro de um canteiro de obras são bastante expressivas, e podem se apresentar em diversas fases nos processos da construção civil, a melhor maneira é as causas das perdas, através da identificação das suas origens e natureza, o que facilitaria ( Norie/UFRGS, 1998 ).

A geração de RCD no Brasil é muito maior que as de Hong Kong e do Reino Unido de Skoyles, usados como referencia e cujos os métodos são mais modernos.

Deve-se destacar o baixo nível de aproveitamento de três componentes importantes em qualquer construção ( VIEIRA,2000):

- Argamassa de aproveitamento é em torno de 10%;
- A areia cujo o aproveitamento é em torno de 60%;
- E o cimento cujo o aproveitamento é em torno de 60%;

Por outro lado, os impactos ambientais causados pelos RCD podem ser divididos em 4 categorias ( VIEIRA,2000):

- Desperdício de mão de obra e materiais no próprio local;
- Desperdício de energia e recursos naturais;
- Sobrecarga nos aterros para inertes ou sanitários;
- Geração de poeiras.

## 2.4 IMPACTOS GERAIS CAUSADOS PELO RCD E POTENCIAL DE REUTILIZAÇÃO

Os impactos negativos e incidentes no meio ambiente, causados pela deposição de RCD, são inúmeros em nosso país, e normalmente, são reflexos do grande volume, que vem sendo gerado e dispostos inadequadamente na malha urbana, pela inexistência de uma política adequada de gerenciamento diferenciado e integrado com os demais resíduos, que já encontraram sua relevância no perfil de RSU

municipal. Pode-se enumerar alguns impactos abordados por vários autores ( Pinto,1999; Brito Filho, 1998; Catalunya, 1995 ; Cavalcanti, 1996 ), tais como:

- Impactos Ambientais : Ocupação das áreas naturais em baixadas, fundos de vales, terrenos baldios; a obstrução de rios, córregos que vem afetar a drenagem superficial das águas.
- Impactos Sanitários: A presença de RCD e outros resíduos, criam um ambiente propício para a proliferação de vetores que exercem efeito deletério sobre o saneamento local e a saúde humana;
- Impactos Visuais: Aspectos visual da paisagem local fica totalmente comprometido.
- Impactos Sociais: Existência de uma classe social apresentando grandes e pequenos gestores, e grandes e pequenos coletores de RCD e demais resíduos sólidos urbanos, sem noção dos aspectos de preservação sanitária e ambiental, reflexo de uma gestão corretiva;
- Impactos Econômicos: Custos elevados da gestão corretiva do RCD.

A tabela (2.5 ) apresenta o custo da gestão corretiva para o RCD em alguns municípios do Brasil .

Tabela 2.5: Custos da Gestão Corretiva em alguns Municípios:

Custo Unitário da Gestão Corretiva <sup>1</sup>	Municípios							
	Santo André(1996 )			São José R. Preto(1996)	São José dos Campos(1995)	Ribeirão Preto (1995)	Belo Horizonte ( 1993)	Vitória da Conquista (1997)
Característica da Remoção <sup>2</sup>	PUB MEC	PUB MAN	EMP MEC	EMP MEC	PUB MAN	PUB MEC	PUB MEC	PUB MEC
Custo Unitário ( US\$/t )	10,7	14,78	7,36	11,78	10,66	5,37	7,92	8,41

<sup>1</sup> PINTO, 1999

<sup>2</sup> PUB- Pública; EMP- Empreitada; MEC- Carregamento Mecânico; MAN- Carga Manual.

Através da história, comprova-se que a construção civil sempre foi considerada a grande geradora de resíduos, bem como a grande consumidora de resíduos gerados por ela, ou por outros processos humanos de transformação.

A figura (2.3 ) abaixo, mostra a integração de fatores que permitem definir a sustentabilidade ambiental no aproveitamento de recursos naturais, de resíduos minerais e de resíduos na construção civil ( Cavalcanti et al., 1997):

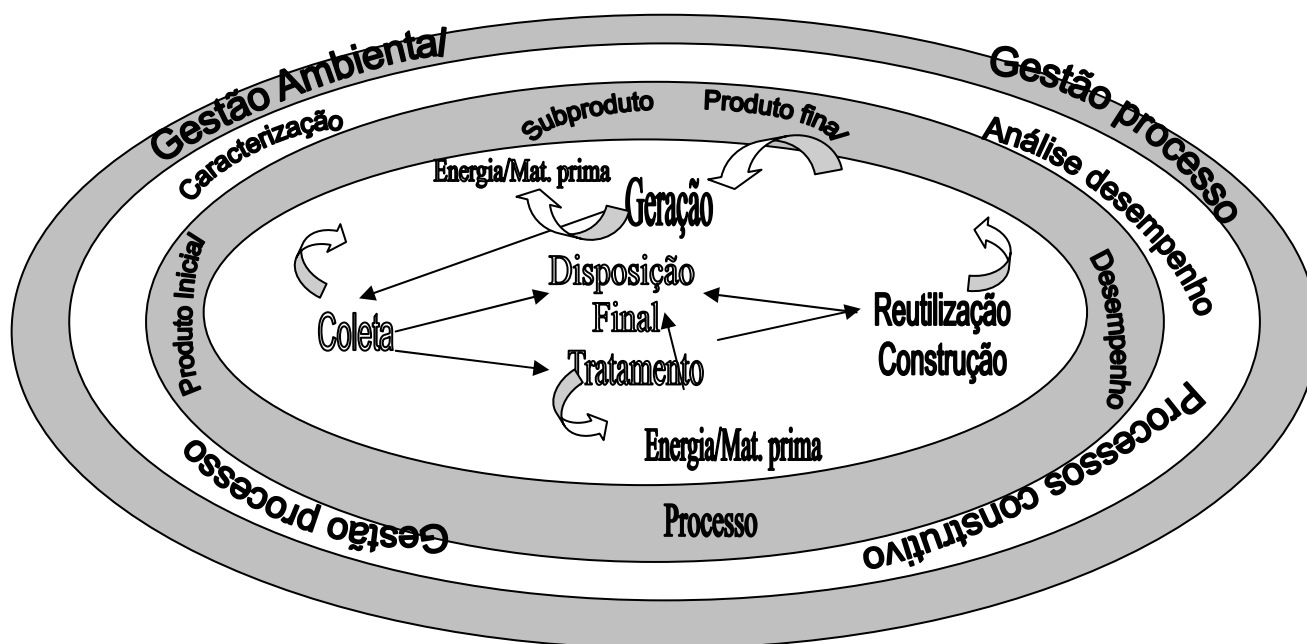


Figura 2.3- Integração do ciclo de vida das matérias e resíduos destinados á construção civil( Rocha et al., 1996).

As possibilidades de reciclagem de resíduos, dentro de um mesmo processo responsável pela sua geração, são limitadas e muitas vezes de alto custo. Assim, a reciclagem secundária se torna mais atrativa, por permitir a reciclagem de um resíduo em outro processo produtivo, distinto do seu( JOHN, 2000). A reciclagem de RCD tem o potencial para colaborar em:

- Preservação das matérias primas naturais;
- Redução de consumo de energia;
- Economia de água;
- Aumento da durabilidade;
- Proteção do meio ambiente natural;
- Redução do desperdício e da geração de resíduos e seu impacto sanitário, social, econômico e ambiental;
- Melhoria da qualidade do meio ambiente construído;

Tabela 2.6- Redução ( em % ) dos Impactos Ambientais da reciclagem de RCD, na produção( KANAYAMA, 1997 ):

Impacto Ambiental	Aço	Vidro	Cimento*
Consumo de energia	74	6	~50
Consumo de matéria-prima	90	54	50
Consumo de água	40	50	-
Poluentes atmosféricos	86	22	<50**
Poluição da águas	76		-
Resíduos em geral	105	54	
Resíduos minerais	97	79	

\* Substituição de 50% de cinza volante.

\*\* Produção de CO<sub>2</sub>.

A tabela ( 2.6 ) permite visualizar a redução do consumo de energia, através da reciclagem do aço, vidro e cimento.

A reciclagem de RCD no Brasil ainda é tímida, quando comparada com os países desenvolvidos, com exceção da intensa reciclagem praticadas pela indústria cimento e de aço. Estes atrasos são atribuídos aos problemas econômicos e sociais. As discussões sobre resíduos sólidos agora começam atingir níveis da esfera federal, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecida pelo Congresso Nacional Brasileiro. O governo brasileiro através da portaria nº92-MICT/1998( Ministério da Ciência e Tecnologia ), criou um grupo de trabalho inter-ministerial para elaborar proposta de Programa Brasileiro de Reciclagem para estabelecer diretrizes, que permitam incrementar e valorizar a utilização de resíduos industriais, minerais e agropecuários, bem como o desenvolvimento do parque industrial reciclador ( ZORDAN et al., 2001 ).

## 2.5 RECICLAGEM DO RCD E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

De acordo com registros oficiais, a reciclagem de RCD iniciou-se após a segunda guerra mundial, na reconstrução de várias cidades na Europa, através da produção de agregados resultantes da britagem de demolições das edificações (HUMMEL, 1946).

A reciclagem de RCD apresentam inúmeras vantagens ambientais, e deve fazer parte de qualquer desenvolvimento que busca uma sustentabilidade para a gestão diferenciada e integrada dos resíduos sólidos de uma sociedade ( ENBRI, 1994 ). O desenvolvimento sustentável pode ser definido como uma forma de desenvolvimento

econômico que "emprega os recursos naturais e o meio ambiente não apenas e benefício do presente, mas também das gerações futuras" (SJÖSTROM, 1996).

A maior experiência brasileira na área de reciclagem de outros produtos gerados por indústrias de construção é a desenvolvida pela indústria cimenteira, que recicla principalmente escórias de alto forno básica e cinzas volantes ( ZORDAN et al., 2001). A indústria siderúrgica, também recicla grandes quantidades de sucata metálica e quase a totalidade do aço para concreto armado é obtida a partir de resíduos( John,2000).

O beneficiamento tradicional visando a reciclagem normalmente é compreendido das seguintes etapas:

Classificação de RCD  $\Rightarrow$  Britagem ( Britador de Martelos )  $\Rightarrow$  Peneiramento

Na fase de classificação, além da separação manual e magnética, existem tecnologia no Brasil, com uso das diferentes densidades das diferentes fases do processo de reciclagem do RCD, mas evidentemente encarecem os processos. Uma etapa que normalmente não é incluída nas centrais brasileiras, é a criação de pilhas homogeneizadas de agregados, de forma a diminuir a variabilidade natural do produto, ao longo do processo ( Agopyan et al., 2000).

Os produtos oriundos do RCD não devem serem empregados em locais onde haverá exigências estruturais. Outro fator importante a se considerar, é a presença do gesso e EPS-poliestireno expandido durante o processo de reciclagem, pois estes elementos trazem efeitos prejudiciais. A presença do gesso e/ou EPS na argamassa provoca a perda da liga e/ou resistência, respectivamente. De acordo com o quadro ( 2.6 ), pode-se verificar que em alguns processos de utilização de recicláveis de RCD, ainda se encontram em pesquisa para comprovação da eficiência, como no caso da utilização como agregados para concreto não estrutural, a partir da substituição dos agregados convencionais( areia e brita), pois as faces polidas existentes nos materiais cerâmicos interferem negativamente na resistência à compressão do concreto produzido. Quanto a produção de argamassas a partir de agregados em canteiros de obras, tem sido objeto de estudos de investigação acadêmica, haja visto que seu uso como revestimento, apresenta limitações técnicas, ou seja, problemas de fissuração. Devido a sua porosidade à argamassa a base de entulho, não pode ser usada como impermeabilizante, entretanto pode ser aplicada, sem restrições, no assentamento de alvenaria, regularização de pisos e enchimentos em geral( Rocha et al., 1996).



Quadro 2.6- Potencialidade da Aplicação de Alguns Reciclados de RCD:

Utilização do RCD	Vantagens	Processo de Produção	Grau de Desenvolvimento
Pavimentação: Base, Sub-base ou Revestimento Primário	Menor utilização de tecnologia o que implica menor custo do processo; Utilização de todos os componentes minerais do RCD; Economia de energia no processo de moagem; etc.	Processamento através de equipamento para britagem/trituração ate alcançar a granulometria desejada, podendo apresentar contaminação previa pôr solo não superior a 50% em peso.	Eficiência comprovada cientificamente. Ex. administrações que utilizam esta pratica: São Paulo, Belo Horizonte e Ribeirão Preto.
Agregado para Concreto	Utilização de todos os componentes minerais do RCD; Economia de energia no processo de moagem; Possibilidade de melhoria no desempenho do concreto em relação aos agregados convencionais, quando se utiliza baixo consumo de cimento.OBS.: A presença de faces polidas em materiais cerâmicos interferem negativamente na resistência a compressão do concreto produzido	RCD processado em Usinas de Reciclagem	Embora pesquisas tenham demonstrado eficiência no processo, vários fatores como a durabilidade do concreto produzido, ainda precisam ser analisados. Município que utilizam blocos de concreto: São Paulo e Ribeirão Preto.
Agregado para a Confecção de argamassa	Utilização do resíduo no local gerador; Efeito pozolanico apresentado pelo resíduos; Redução no consumo do cimento e da cal; ganho na resistência na compressão da argamassa. Obs.: As argamassa de revestimentos obtidas apresentam problemas de fissuração, possivelmente pela quantidade de finos presente no RCD moído pelas argamassarias.	A partir de mistura de cimento, areia e água, a fração mineral do entulho e adicionada a um equipamento de moagem.	Esta reciclagem vem sendo utilizada por algumas construtoras, e Pesquisas em andamento para tentar solucionar as limitações desta técnica.
Outros usos: Utilização de concreto reciclado como agregado; cascalhamento de estradas; Preenchimento de vazios nas construções; Preenchimento de valas de instalações; Reforço de aterros( taludes ).			
Fonte: Rocha et al., 1996.			

No Brasil o uso de agregados de RCD em pavimentos asfálticos, encontra-se em uso, intensivamente, em quase todas as regiões do Brasil, inclusive em rodovias de grande volume de tráfego .

As centrais de reciclagem de RCD são operadas, predominantemente pelas prefeituras municipais. Uma das deficiências das políticas de reciclagem de RCD, baseadas no modelo de centrais de reciclagem operadas pelas prefeituras, é decorrente do risco de interrupção do funcionamento, dada a descontinuidade que caracterizam as ações das administrações públicas e com isto não existe a garantia de continuidade destas políticas. A exemplo disto tem-se a interrupção total da central de São José dos Campos, onde a baixa atividade provocou seu fechamento ( Agopyan et al., 2000 ).

Quanto as condições de sucesso destas centrais, encontram-se dados disponíveis que avaliam sua viabilidade técnica e econômica positivamente da forma de gestão dos RCD através da construção de redes de captação de RCD dentro da malha urbana, capaz de atrair os coletores, propiciar a redução das distâncias das vias de transporte e apresentar uma organização através do acondicionamento em caçambas ( John et al., 2000 ).

Do ponto de vista financeiro, o sistema é interessante para as prefeituras porque permite a redução global dos custos, além dos ganhos ambientais associados. De acordo com PINTO ( 1999 ), a implantação e operação do sistema de gestão do RCD são compensados pela redução da necessidade de coleta e disposição do RCD depositado ilegalmente, e pelo uso de agregados reciclados nas obras municipais, permitindo economia na compra de agregados naturais adquiridos, de terceiros, para consumo.

Atualmente começa a crescer o interesse de empresas privadas em realizar reciclagem de RCD, apesar de não existir nenhuma central privada em operação. Em algumas cidades, como Campinas-SP, Recife-PE, já começam avaliar e discutir esta possibilidade de centrais privadas de Reciclagem de RCD. Outras cidades como Santo André e São José do Rio Preto discutem sobre licitações para operacionalização de centrais de reciclagem ( Agopyan et al., 2000 ).

De acordo com Agopyan et al. (2000) existem inúmeras barreiras a serem vencidas para a introdução de novos produtos contendo RCD, como : Legais e regulamentares, educação e informação, tecnológicas, econômicas e geográficas e de mercado. Os autores sugerem fatores para contribuir para a sustentabilidade do

processo de reciclagem: a) Desenvolvimento de mercado alternativo; b) Desenvolvimento de aplicações onde o produto contendo agregado reciclável apresentem vantagens competitivas sobre os produtos tradicionais; c) O desenvolvimento de marcas com qualidade ambiental aliada a uma política consistente e prolongada de educação ambiental; d) Desenvolvimento de tecnologia de controle de qualidade do produto; e) Localização de centrais de entrega de RCD, em pontos que encurtem a distancia de transporte e próximas dos locais de geração; f) Melhorar o manejo do RCD desde a sua geração, de forma que eles cheguem nas centrais classificados conforme a sua natureza, de forma a viabilizar a produção de concretos utilizando agregado reciclável e reduzir os custos operacional das centrais de reciclagem; g) Estabelecer uma normalização adequada.

A reciclagem dos RCD é viável do ponto de vista técnico e ambiental , e seu risco de contaminação ambiental é considerado baixo, mas deve-se estabelecer um controle para RCD oriundos de instalações industriais ( Agopyan, 2000 ).

## 2.6 EXPERIÊNCIAS DE MUNICÍPIO BRASILEIROS COM RECICLAGEM DE RCD

Alguns municípios brasileiros que implantaram centrais de reciclagem racionais e plenamente geráveis :

### 2.6.1 Central de Reciclagem de RCD de Itatinga - SP

A usina de Itatinga foi implantada no ano de 1989 no município de Santo Amaro em São Paulo, no governo de Luiza Erundina, sendo a primeira usina do hemisfério sul. Sua capacidade de reciclagem é de 700 m<sup>3</sup>/dia, sendo que todo material é destinados para uso na pavimentação. Esta usina passou um período desativada, e depois de um certo período voltou a ser operacionalizada, porem com capacidade inferior a seu potencial máximo. Alguns estudos realizados pelo EMURB- Empresa Municipal de Urbanização, possibilitou a implantação de uma fabrica de componentes acoplada a usina, onde algumas projeções estimaram que tais componentes poderiam atingir até 70% de economia em relação aos produtos do mercado. De acordo com Granato ( 1995 ), o custo do material produzido chega a atingir de 20% a 30% do preço de mercado da pedra britada.

Baseado em algumas experiências de Itatinga, foram reproduzidas algumas aplicações como:

- 1- Material para reforços de sub-base de ruas, avenidas e estradas;
- 2- Agregados para a construção, utilizados em cascalhamento, concreto e até mesmo em construção em geral;
- 3- Blocos e material de argamassa : O processo de britagem produz material fino em grande quantidade e a baixo custo;
- 4- Aterro.

### 2.6.2 Usina de Reciclagem de Santo André-SP

Em operação desde 1991 e com uma capacidade de 350 m<sup>3</sup>/dia e produção simultânea de 4.000 blocos/dia. Apresentou, através de estudos realizados, uma redução de 1/10 dos gastos a partir de sua operacionalização.

A partir de 1992 foi implantada uma outra usina a “ Estação de Entulho Tordesilhas”, devido a presença de 83% RCD depositado irregularmente na malha da cidade, e posteriormente foram implantadas mais 27 estações pela equipe gestora de coleta seletiva. Com a criação das Estações de Coleta Seletiva, pontos de recepção localizados em terrenos públicos onde antes eram depositados irregularmente resíduos e entulhos. Elas facilitam a vida dos cidadãos que queiram se desfazer de pequenos volumes de resíduos sólidos, recicláveis em geral, inservíveis, entulhos de construção civil, pneus, podas de jardim, que podem ser colocados em caçambas específicas, de acordo com suas características.

### 2.6.3 Usina de Reciclagem de Belo Horizonte – MG.

A cidade de Belo Horizonte- MG (2.060 mil hab.) produz diariamente 4,25 mil toneladas de lixo. As principais fontes de resíduos são a construção civil (52,90% do lixo é composto por entulho), comércio e residências (25,86% do total). O Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, iniciado em fevereiro de 1993, foi implantado buscando diminuir os impactos ambientais decorrentes da geração de lixo ( SLU, 2001). De acordo com um estudo realizado em 1993 a cidade de Belo Horizonte estava produzindo 2.000 m<sup>3</sup> de RCD/dia, sendo 1.250 m<sup>3</sup>/dia proveniente de aterro e 750 m<sup>3</sup>/dia de entulho gerado em construção. Também foram

identificados a existência de 134 áreas de deposições clandestina, com um volume resultante de 425 m<sup>3</sup>/dia. Economicamente falando, esta realidade implicaria em um custo de U\$9,5 /m<sup>3</sup>, resultando um gasto total de 1 milhão de dólares para a municipalidade fazer a ação corretiva destas deposições na malha urbana ( Pinto,1999 ).

A partir desta realidade o município de Belo Horizonte, através do SLU- Superintendência de Limpeza Urbana, desenvolveu e implantou o Programa de Correção de Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho, estruturado em :

- Sistema de Rede de Área: Manejo, tratamento e deposições de RCD;

Compreendeu na implantação de Estações de Reciclagem de Entulho e implantação de URPVs- Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes;

- Sistema de Rede de subprograma;

Implantação de subprograma de: - comunicação, mobilização social; - Fiscalização e operação integrada;- Recuperação de área degradadas.

A situação do Programa de Correção de Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho em 2000, segundo SLU- Superintendência de Limpeza Urbana, encontrava-se com : 02 estações de reciclagem de entulho, (a Estação de Estoril, operacionalizando desde novembro de 1995, e a estação de Pampulha desde dezembro de 1996) e 08 URPV- Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes. No ano de 2000 as unidades da SLU reciclaram 95.212 t/ano e aterraram 714.900 t/ano.

A meta da SLU para 2004 esta prevista para 900 t/dia, o que corresponde ao percentual de 65% do total de RCD reciclavel projetado para este ano que representa cerca de 1380 t/dia.

#### 2.6.4 Usina de Reciclagem de Ribeirão Preto-SP

A cidade produz, em média, 900 toneladas de entulho por dia; 25% desse material são operados na Usina de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil e o material produzido é utilizado na recuperação de estradas municipais sem pavimentação. O gerenciamento desta usina é feito pelo Dermurb( Órgão municipal responsável pelo gerenciamento dos serviços de limpeza urbana).

#### 2.6.5 Usina de Reciclagem de São José Dos Campos-SP

---

Fundada em 1997, a Usina de Reciclagem de Entulhos foi desativada após um ano (junho de 1998), com previsão de reabertura em agosto de 1999. Chegou a receber até 10 caminhões/dia, com um total aproximado de 60 toneladas de entulho misto. A taxa de processamento de entulhos na Usina chegou a 30%, utilizados em áreas rurais sem pavimentação (apenas uma pequena parcela era de entulho "limpo", utilizado na produção de tijolos e blocos). O gerenciamento é feito pela Secretaria de Serviços Municipais da Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

#### 2.6.6 Usina de Reciclagem de Piracicaba-SP\_

Piracicaba é um dos poucos municípios do Estado de São Paulo que está buscando resolver o problema de resíduos da construção. A previsão é que o equipamento esteja funcionando até o final de setembro 2000, quando deverão estar concluídas as parcerias com empresas transportadoras de entulhos e as obras complementares de infra-estrutura do local. A usina terá a capacidade de processar diariamente 170 t/dia de entulho, o que representa cerca de  $\frac{1}{4}$  do que a cidade gera diariamente, em torno de 640 t/dia. O percentual restante deverá ficar a cargo das empresas de transporte de entulhos, através de uma associação a ser formada para esta finalidade.

#### 2.6.7 Usina de Reciclagem de Londrina-PR

Em 1994 foi inaugurada a Central de Moagem de Entulhos, sendo a primeira cidade do Paraná a dar este passo.

A Central de Moagem de Entulhos tem por objetivo reduzir a deposição de sobras de materiais da indústria da construção civil em fundos de vales e reciclar este material para a confecção de blocos, bloquetes e canaletas de concreto.

A grande quantidade de sobras de materiais da indústria da construção civil, cerca de 400 toneladas/dia, constituía um grave problema ambiental para o município de Londrina/PR. A maior parte destes rejeitos eram, sistematicamente, abandonados em terrenos baldios e fundos de vale, promovendo a poluição e assoreamento dos leitos dos ribeirões que cortam o Município.

A Central de Moagem de Entulho, instalada pela AMA – Autarquia do Meio Ambiente numa antiga pedreira da Prefeitura, em uma área de aproximadamente 174.000m<sup>2</sup>, com um custo de instalação de R\$180.000,00, processa diariamente cerca de 25 a 30% do total de entulhos produzidos na cidade. Com o material produzido através da reciclagem – areia, pedrisco e brita de várias granulometrias – são fabricados, no mesmo local, os blocos, bloquetes e as canaletas de concreto.

Estes produtos estão sendo utilizados na construção de casas populares, como parte do programa MORAR MELHOR, desenvolvido pela AMA- Autarquia do Meio Ambiente, em parceria com a COHAB-LD, com o objetivo de reurbanizar as favelas do Município, além da urbanização de parques e praças públicas.

A produção média da Central de Moagem de Entulhos, é de aproximadamente 1.200 blocos/dia, quantidade equivalente a 100 m<sup>2</sup>/dia de construção. Com a conclusão da ampliação desta central, a capacidade de produção aumentará, possibilitando ainda, uma diversificação na produção, com o desenvolvimento de novos produtos.

A Central de Moagem de Entulhos é uma usina com capacidade inicial de britagem de 100 a 120 t/dia de rejeitos da indústria da construção civil, resultante da demolição e das sobras de obras, tais como argamassas, materiais de alvenaria, concreto não estrutural, materiais cerâmicos e outros.

O entulho da construção civil é previamente coletado e transportado por caminhões com dispositivos polinguindaste para transporte de caçambas estacionárias até a Central de Moagem de Entulhos. Este transporte é realizado por empresas particulares, sendo seu custo de responsabilidade do gerador dos entulhos.

No pátio de recebimento, os entulhos são descarregados em pilhas de acordo com uma pré-classificação quanto à natureza do material e sua destinação final. Posteriormente, este material passa por um processo de triagem manual, onde são separados os materiais plásticos, metálicos, a madeira e o vidro, que recebem uma destinação adequada, sendo também encaminhados para reciclagem.

Máquinas operatrizes, como pá carregadeira e retroescavadeira, realizam a remoção e o transporte dos entulhos, já triados e classificados, até o alimentador vibratório, responsável pela separação inicial do material mais fino e pela alimentação do britador de mandíbulas, que realiza a primeira etapa de moagem, onde ocorre a primeira redução da granulometria dos entulhos.

Os entulhos britados são transportados por uma transportadora de correia e depositados na porção superior de um silo metálico que descarrega os entulhos na

---

calha vibratória que, por sua vez, alimenta o moinho de martelos. Neste moinho, os entulhos britados são mais uma vez desagregados e particulados, tendo novamente a sua granulometria reduzida. Finalmente, o material proveniente do moinho de martelos é transportado por uma transportadora de correia até o sistema rotativo de peneiras, onde é classificado de acordo com sua granulometria em areia, pedrisco, brita 1, brita 2 e brita 3. As britas 2 e 3 são novamente encaminhadas ao início do processo para uma nova britagem.

Uma vez terminado o processo de moagem, a areia e o pedrisco são transportados até o local de instalação das máquinas para a moldagem dos blocos. Atualmente, este transporte ainda é feito com máquinas operatrizes, mas com a ampliação e a readequação espacial da Central de Moagem de Entulho, este passará a ser feito por calhas.

No local de instalação das máquinas para a moldagem dos blocos, o material – areia e pedrisco – é misturado a água e cimento, e a massa de concreto é moldada. De acordo com o tipo de forma utilizada, são produzidos blocos, bloquetes e canaletas de concreto.

A Central iniciou sua produção com mais de 1.000 tijolos/dia, destinados para a construção de casas populares, e que são produzidos até hoje. Além do reaproveitamento, os quase 4 mil pontos de despejos de entulho detectados no município foram praticamente extintos. Hoje chegam à Central cerca de 100 caminhões de entulho por dia – 300 toneladas em média (das cerca de 400 toneladas produzidas diariamente na cidade); 10 a 15% delas são processadas e viram brita e o restante é reaproveitado em pavimentações diversas, como calçamento de praças e logradouros públicos.



## CAPÍTULO III

### CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ E DOS SEUS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

---

Neste capítulo apresenta-se o perfil geral do município de Maringá, inclusive dados sobre os resíduos sólidos urbanos, descrevendo seus aspectos qualitativo e quantitativo, geração, legislação e situação do sistema gestor.

#### 3.1- CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ

##### 3.1.1-Localização e Território

O Município de Maringá está localizado na região Noroeste do Estado do Paraná, no paralelo 23° e 25', Latitude “S” e Meridiano 51° e 57', longitude “W”. É cortado pelo Trópico de Capricórnio. O território do Município tem uma superfície de 490,2 Km<sup>2</sup>, com altitudes variando entre 500 e 600 metros, sendo que no centro da cidade, apresenta altitude de 542 m.

##### 3.1.2- Solo

O solo de Maringá tem origem na decomposição do Basalto, de coloração vermelho-arroxeadada, conhecido popularmente como *Terra Roxa*. Sua espessura varia entre 25 e 30 metros e além de sua alta fertilidade, oferece, devido às suas características de baixa porosidade e alta plasticidade, boas condições tanto para urbanização quanto para a implantação de viárias estruturas.

##### 3.1.3- Clima

De acordo com DEFFUNE, o clima é, seguindo a classificação de Thornthwaite, do tipo B1W2rB ' 4 a ', ou seja, *“clima úmido quanto às chuvas, com largo excesso de verão, pequena deficiência de água determinada através do índice de aridez e quanto à eficiência térmica classifica-se como mesotérmico. A evaporação máxima apresentou-se com concentração no verão”*.E, segundo a mesma fonte, seguindo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cw ' h, *“caracterizando-se como um clima tropical mesotérmico úmido com chuvas de verão e outono e quanto à temperatura*

*apresentou-se dentro de padrões elevados ao longo da série analisada, sendo classificada como quente”.*

#### 3.1.4- Hidrografia

O sistema hidrográfico de Maringá pertence às bacias do Rio Pirapó (bacia do rio Paranapanema) e do Rio Ivaí. A cidade é dividida por um espigão no sentido E-W. Com isso, os córregos que nascem ao norte do espigão central, deságuam no Rio Pirapó, que são: córregos Mandaguaçu, Osório, Isalto, Miosótis, Nazareth, Ibitinga e Ribeirão Maringá. E os córregos Borba Gato, Nhanguaçu, Burigui, Cleópatra, Moscados e Merlo, que nascem ao sul do espigão, deságuam no Rio Ivaí. Todos esses córregos são de volume e dimensões reduzidos. O Rio Pirapó, de dimensões e volume médios, é limítrofe do Município e seu fornecedor de água.

#### 3.1.5- Vegetação

A vegetação original caracterizava-se por matas tropicais. Devida à fertilidade do solo que predomina na região de Maringá, estimulando a exploração econômica agropecuária, fez com que a cobertura vegetal seja mais significativa na área urbana, representada pelas reservas florestais naturais e pela grande quantidade de árvores plantadas e cultivadas em ruas, avenidas e praças.

#### 3.1.6- Aspectos Populacionais

Quando de sua fundação, foi atribuída a Maringá, a função de pólo regional, como núcleo de comercialização da produção agrícola, centro de abastecimento, negociação de terras, prestação de serviços, entre outras. Portanto, além da imigração provocada pela nova fronteira agrícola para o plantio e cultivo do café, atraía também população em razão de outras atividades econômicas. Assim é que, no primeiro censo demográfico de que participou, em 1950, somente três anos após sua fundação, já contava com 38.588 habitantes e, mesmo considerando-se que a grande maioria, 81,2% vivia no campo, já se formava um significativo núcleo urbano, de apenas três anos e com mais de 7.000 habitantes. O rápido crescimento, mostrado no quadro 3.1 a seguir, nas duas primeiras décadas está diretamente

relacionado à expansão da fronteira agrícola com o plantio do café e, a redução da velocidade do crescimento populacional nos anos sessenta está ligada à erradicação do cafeeiro, o que provocou, no período, perda absoluta de 28.849 pessoas da zona rural, que migraram para outras regiões, estado e para a própria zona urbana.

Quadro 3.1: Taxas de crescimento populacional e de urbanização de Maringá( SEDUH, 2000):

Anos	População	Taxa anual decréscimo em %	Taxa de Urbanização em %
1950	38.858	-	18,8
1960	94.448	9,36	46,8
1970	123.106	2,55	82,6
1980	168.239	3,31	95,5
1991	240.135	3,29	97,4
1996	267.942	2,22	97,4

Fontes: Censos Demográficos do IBGE, 1996.

Nos anos setenta, ainda como consequência da redução do cultivo do café e a introdução de novas culturas no campo, menos demandadoras de mão-de-obra e mais intensivas de capital, a população do campo, continuou reduzindo em termos absolutos, o que indica uma intensificação do processo de urbanização, como decorrência da urbanização das atividades econômicas. Dessa maneira, boa parte do crescimento populacional a partir dos anos setenta, considerada a significativa redução da taxa de fecundidade, deve-se atribuir a fluxos migratórios do campo para a cidade, de outras cidades da região e de outras regiões para Maringá, destes feitos atraídos pelas atividades econômicas urbanas que respondem pela quase totalidade da geração da riqueza (99% segundo dados de 1993) e por 97,4% da população total, com base no censo 1996. Segundo o IBGE 2000, a população de Maringá é de 288.653 habitantes. Outra característica da população maringaense é o seu rápido processo de amadurecimento, conforme pode ser verificado nos dados da tabela 3.2, próprio de população em caminho da estabilização, indicativo do nível de desenvolvimento.

Quadro 3.2 - População por faixa etária – participação absoluta, relativa e acumulada do Município de Maringá ( IBGE, 2000 ):

<b>Faixa Etária</b>	<b>1991</b>	<b>%(1)</b>	<b>% (2)</b>	<b>1996</b>	<b>% (1)</b>	<b>% (2)</b>	<b>1999</b>	<b>% (1)</b>	<b>% (2)</b>	<b>2000</b>	<b>% (1)</b>	<b>% (2)</b>
- de 1	4697	1,97	2,0	4369	1,60	1,6	4411	1,54	1,5	4449	1,52	1,5
de 1 a 4	18930	7,88	9,8	17786	6,64	8,2	23017	8,02	9,6	23209	7,91	9,4
de 5 a 9	24064	10,02	19,9	24306	9,07	17,3	23775	8,28	17,8	23816	8,12	17,5
de 10 a 14	23693	9,87	29,7	25641	9,57	26,9	25890	9,02	26,9	26356	8,99	26,5
de 15 a 19	22181	9,24	39,0	25736	9,60	36,5	27250	9,49	36,4	27435	9,35	35,8
de 20 a 24	24270	10,11	49,1	24192	9,03	45,5	27460	9,57	45,9	28060	9,57	45,4
de 25 a 29	24253	1,10	59,2	24666	9,21	54,7	25290	8,81	54,7	25397	8,66	54,1
de 30 a 34	20699	8,62	67,8	24374	9,10	63,8	24595	8,57	63,3	24919	8,50	62,6
de 35 a 39	18022	7,50	75,3	21291	7,95	71,8	23198	8,08	71,4	23971	8,17	70,8
de 40 a 44	14862	6,19	81,5	18616	6,95	78,7	19940	6,95	78,3	20722	7,06	77,9
de 45 a 49	11483	4,78	86,3	15130	5,65	84,4	16321	5,69	84,0	17129	5,84	83,7
de 50 a 54	9110	3,79	90,1	11596	4,32	88,7	12283	4,28	88,3	12876	4,39	88,1
de 55 a 59	7356	3,06	93,1	8942	3,34	92,0	9514	3,31	91,6	9887	3,37	91,5
de 60 a 64	5953	2,48	95,6	7170	2,68	94,7	7967	2,78	94,4	8177	2,79	94,3
de 65 a 69	4265	1,78	97,4	5662	2,11	96,8	6712	2,34	96,7	7004	2,39	96,6
+ de 70	6296	2,62	100	8499	3,17	100	9370	3,26	100	9896	3,37	100

(1) Proporção relativa; (2) Proporção acumulada.

### 3.1.7- Aspectos Econômicos

No final dos anos 60 e início dos anos 70, Maringá já se constituía numa cidade de base produtiva industrial, notadamente de agroindústria. A cidade exerce não só o importante papel de polarização industrial e de centro de prestação de serviços, como também o de um dos mais importantes centros de comercialização de produtos agrícolas e de distribuição de produtos industrializados, para a sua região bem como para outras regiões do Estado e fora dele. Esses papéis ficam evidenciados nos dados da tabela 3.3.

Quadro 3.3: Composição setorial do PIB (%) do município de Maringá:

<b>ANOS</b>	<b>PRIMÁRIO</b>	<b>SECUNDÁRIO</b>	<b>TERCIÁRIO</b>
1980	6,4	41,9	51,7
1990	1,4	26,7	71,9
1991	1,5	33,9	64,6
1992	1,1	25,2	73,7
1993	1,0	22,3	76,7

Fontes: IPARDES/CEE: Base de Dados do Estado.

IPARDES: Particip. dos Munic. Paranaenses na Economia do Estado 1990-1993.

Somente o setor Comércio é responsável, em média, por 40% da formação do PIB local. A média no Estado é de 20%. Outra função importante exercida por Maringá é a geração de divisas internacionais mediante suas operações com o comércio exterior. Em 98, por exemplo, o Saldo da Balança Comercial foi de US\$ 50 milhões, com exportações de US\$ 90,5 milhões e importações de US\$ 49,6 milhões. A participação de apenas 1%, conforme dados do último ano, do setor primário na composição do PIB, evidencia a característica básica de Maringá, de cidade com atividades essencialmente urbanas. De acordo com a prefeitura do Município de Maringá o PIB 2002 “ per capita” é de R\$6.100,00, superior aos valores do PIB Paranaense de R\$5.000,00 e do PIB Brasileiro de R\$4.350,00.

### 3.1.8- Localização Estratégica

Maringá desfruta de posição estratégica privilegiada. Pode-se considerar que está no centro dos principais mercados do Mercosul, uma vez que está na rota que

proporciona a menor distância entre a Grande Buenos Aires, de um lado, e a Grande São Paulo, Grande Rio de Janeiro e Grande Belo Horizonte, do lado brasileiro.

### 3.1.9- TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Maringá pertence ao Anel de Integração Rodoviário, um sistema de rodovias privatizadas que interliga os principais centros regionais do Paraná aos grandes centros nacionais e do Mercosul. As rodovias apresentam em muito boas condições de tráfego e há projeto de ampliação da extensão de pistas duplas a ser executado pelas empresas concessionárias.

Na figura 3.1 constam as principais vias de ligação de Maringá com o sistema viário.



Figura 3.1- Sistema viário com as principais vias de ligação de Maringá ( SEDUH-2000).

### 3.1.10- ÁGUA E ESGOTO

A água de abastecimento público do município é captada do Rio Pirapó, o maior rio do município, situado aproximadamente 10 km da cidade.

A infra-estrutura de captação tem capacidade nominal de 88.720 m<sup>3</sup> por dia, diante de uma demanda média de 61.190 m<sup>3</sup>. A rede de distribuição é de 1.423.545 m. Com as obras em andamento, de ampliação do sistema de tratamento, elevatórios,

reservatórios e tubulações, a infra-estrutura estará capacitada para atender a demanda para os próximos 20 anos.

O nível de fluoretação é de 100% e o índice de qualidade de água distribuída é de 100%. O sistema de esgotos sanitários atende atualmente a 60% da população. As obras em andamento de implantação de 215.644 m de rede coletora, emissário e elevatório, elevará, ainda em 1999, o nível de atendimento populacional para 80%. Além disso, estão programados para 2000 e 2001, obras de ampliação com mais 160.000 m de rede coletora, para atender a mais 32.000 habitantes.



Figura 3.2- Sistema de Tratamento de Esgoto do Município de Maringá ( SEDUH-2000 ).

O índice de tratamento de esgoto coletado é de 100%. O tratamento do esgoto é feito pelo sistema RALF – Reator Anaeróbico de Lodo Fluidizado, conforme figura 3.2, que permite nível de eficiência de 85%. Sistemas de tratamento secundário serão implantados para elevar a eficiência para níveis entre 92 e 95%.

### 3.1.11- ÁREAS INDUSTRIAIS

Maringá possui vários parques industriais de iniciativa pública e outros da iniciativa privada, identificados no mapa esquemático das figuras 3.3 e 3.4. Há também, de acordo com o mesmo esquema, vastas áreas para expansão da área industrial.

**Mapa – Localização**

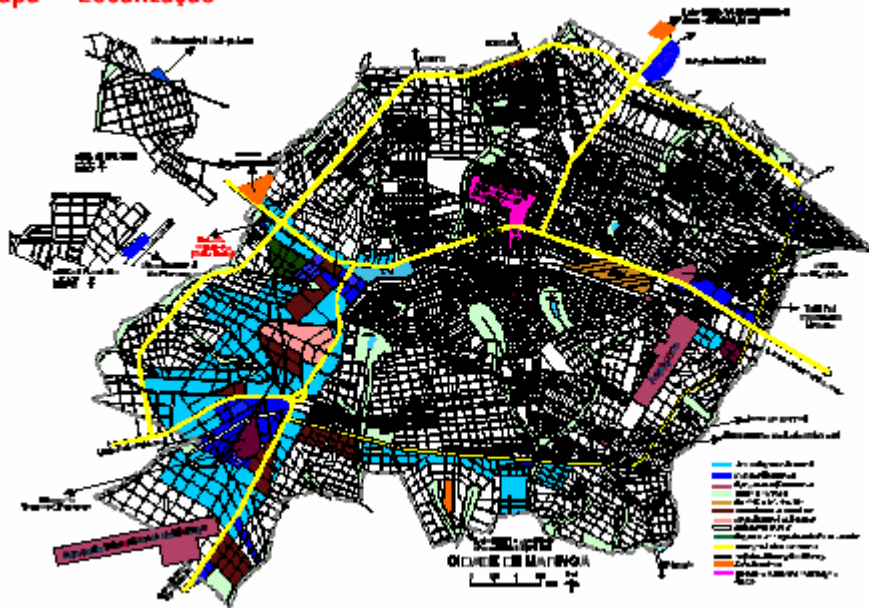


Figura 3.3- Localização da Cidade Industrial de Maringá, identificada dentro da área industrial, na figura 3.4.

Encontra-se em implantação a Cidade Industrial de Maringá, identificada dentro da área industrial, no mapa esquemático 2.

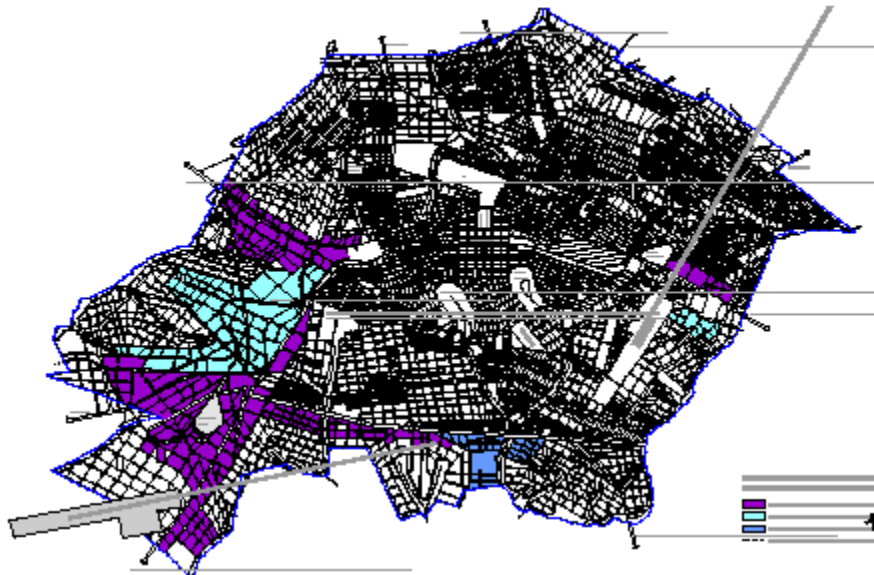


Figura 3.4- Localização dos novos parques industriais que estão sendo instalados.

Para instalação de atividade produtivas nas área industriais, o Município fornece a infra-estrutura necessária, as obras de terraplanagem e preparação de terrenos, bem como descontos de até 90% no preço de venda dos terrenos.



de industrial compreende uma área de 217 alqueires paulistas (5.251.400 m<sup>2</sup>), e localiza-se no extremo oeste da malha urbana, entre as rodovias BR 376, PR 323 e PR 317 e a Ferrovia Sul Atlântico.

### 3.2- CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ:

A população e os estabelecimentos geram diariamente uma média de 394,00 t/dia de resíduos sólidos urbanos, sendo que 295,90t/dia são resíduos domésticos, comerciais, e similares, 5,30 t/dia de resíduos sépticos e 92,80 t/dia de resíduos de varrição (PMM/ SEUMA-2002).

A coleta dos resíduos sólidos urbanos do município de Maringá passou desde 1993 até 2002 por 3 situações de gerenciamento:

- 1º- Privatizado, com a Sotecol responsável pela coleta;
- 2º- Terceirizado, onde a aliança dispunha de mão de obra, e a Corpus dos materiais e equipamentos;
- 3º- Municipalizado, que é a situação atual, onde o lixo passou a ser coletado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com a aquisição de 10 caminhões coletores através do convênio com o Governo do Estado do Paraná, destinado ao serviço de coleta pública de resíduos sólidos urbanos, e aquisição de mais 2 caminhões em agosto de 2001(PMM/ SEUMA-2002).

Hoje são realizadas coletas de segunda, quarta e Sexta-feiras na zona sul e as terça, quinta e sábado na zona norte do município de Maringá. Somente na zona 01 (Central), são realizados coletas diariamente no período noturno, conjuntamente com a varrição.

Para a realização da coleta pública dos resíduos sólidos urbanos, são utilizados uma média de 12 veículos/dia, sendo que 11 veículos são destinados aos resíduos não sépticos e 01 veículos aos resíduos sépticos, onde totalizam uma média de 25 viagens/ dia para a coleta dos resíduos sólidos urbanos. (SEUMA-2002).

A mão de obra utilizada na coleta gira em torno de 17 motoristas, 117 coletores, 02 balanceiros, 01 operador de máquina, 01 ajudante do vazadouro, 01 chefe de seção e 01 encarregado de serviço. (SEUMA – 2.002).

Depois de realizada a coleta dos resíduos, os veículos coletores fazem a disposição final numa área de 246.000 m<sup>2</sup>, localizados na Gleba Ribeirão Pingüim, onde são

dispostos e espalhados e compactados por 01 esteira mecânica, recebendo uma cobertura de solo diária, com presença de alguns catadores. De acordo com a SEUMA, estes catadores, serão envolvidos na segunda etapa para integração no Programa Cooperativa dos Catadores do Lixão da Coleta Seletiva. Na primeira etapa do Programa foram integradas 48 famílias, que deixaram de viver em atividade de catação sobre o lixo, favorecidas pelas ações sociais implantadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos. (SEUMA-2.002).

Os resíduos sólidos urbanos, por serem dispostos inadequadamente, sem nenhuma medida técnica de ordem sanitária e ambiental, gerou uma degradação do meio ambiente na área de sua localização, e vem contribuindo, para o aumento desta poluição, devido ao chorume produzido, que escoar e infiltra por toda área do vazadouro, acarretando poluição hídrica e residual, bem como a produção de gases, devido à sua decomposição constante que chega a produzir combustão natural, e que também contribuem para a poluição atmosférica local; ao se desprenderem para o ar (SAPATA, 1994).

Apesar de ser realizados a caiação após o despejo diário, não são aplicados outros métodos de tratamento para os resíduos sólidos. O município de Maringá conta hoje com uma usina de reciclagem instalada, e outra a ser montada, com capacidade de 80 t/dia/usina, o que seria suficiente para atender a demanda de resíduos sólidos urbanos. De acordo com os técnicos, durante a fase experimental de funcionamento, ela se mostrou ineficiente, provocando “embuchamento” dos resíduos na câmara de entrada, além de outros aspectos negativos apontados pelos técnicos. Quanto a recuperação da área degradada realizou-se algumas como: levantamento técnico dos aspectos físicos, sociais, ambientais, sanitários, que resultou no fechamento da área, com implantação de guarita para controle de entrada e saída de veículos; retirada dos catadores do lixão, através de um programa desenvolvido pela prefeitura municipal. Encontra-se em andamento o licenciamento ambiental da área destinada ao aterro controlado para a disposição dos resíduos sólidos inaproveitáveis na reciclagem e compostagem.(SEUMA-2002).

Os resíduos sólidos urbanos do município de Maringá, apresenta a seguinte caracterização:

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos da Coleta Convencional

Domiciliar: Constituído de restos de refeições, restos de preparo de alimentos, de lavagem de vasilhames, papel, vidro, plástico, papelão, invólucros diversos, folhagens, ciscos e outros.

Comercial: Constituído por papel, papelão, caixa restos de lavagem e outros.

Industrial: Sobras de refeitórios, papel, restos de limpeza, e outros.

Serviços De Saúde: Restos alimentares e de seu preparo, restos de sala de operações, de medicamentos, papel, invólucros, resíduos de varrição, de flores, restos de laboratórios, de biotério, de jardins, etc.

Varrição: Resíduo produzido em área pública, oriundo de serviços de varrição, capinação de roçagem, folhas, ciscos, limpeza de boca de lobo, de ramais, galerias, restos de poda, e de férias livres, retirada de animais mortos.

RCD - Resíduos de Construção e Demolição: Entulhos de construção civil e demolição;

RSV - Resíduos Sólidos Volumosos: Mobiliários, sucatas de carros abandonados, e outros não coletados pela coleta regular.

Dados Qualitativos dos Resíduos Sólidos Doméstico do Município de Maringá, apresentam-se nas tabelas 3.1 e 3.2, onde a contribuição da matéria orgânica registrou uma taxa de 65,13%

Tabela 3.1- Amostra A de /resíduos Sólidos:

Umidade e Voláteis à 105° C	70,99%
-----------------------------	--------

Fonte: SEUMA/2002

Tabela 3.2- Amostra B de Resíduos Sólidos:

Tipos de Análises	%
Umidade e Voláteis à 105°C.....	50,18
Resíduo Mineral Fixo.....	11,39
Enxofre .....	Negativo
Potássio.....	0,21
Nitrogênio .....	0,84
Matéria Orgânica.....	65,13
pH.....	6,58
Cálcio .....	0,80

Fonte: SEUMA/2002

Para as análises qualitativa e quantitativa (em laboratório), utilizou-se a metodologias preconizada pelo TECPAR (Instituto de Tecnologia do Paraná)

Nas tabelas 3.3 e 3.4 encontra-se os resultados dos dados das análises quantitativas dos Resíduos Sólidos Domésticos do Município de Maringá, onde incluem-se todos os dados dos serviços de limpeza urbana.

Tabela 3.3- Tipo e qualidade de Resíduos Sólidos Urbanos

Município	RSU (convencional)	Varrição*	Resíduo Séptico
Maringá	295,90 t/dia	92,80 t/dia	5,30 t/dia
Total		394,00 t/dia	

\* Estão incluso todos serviços de limpeza urbana.

Fonte: SEUMA/2002

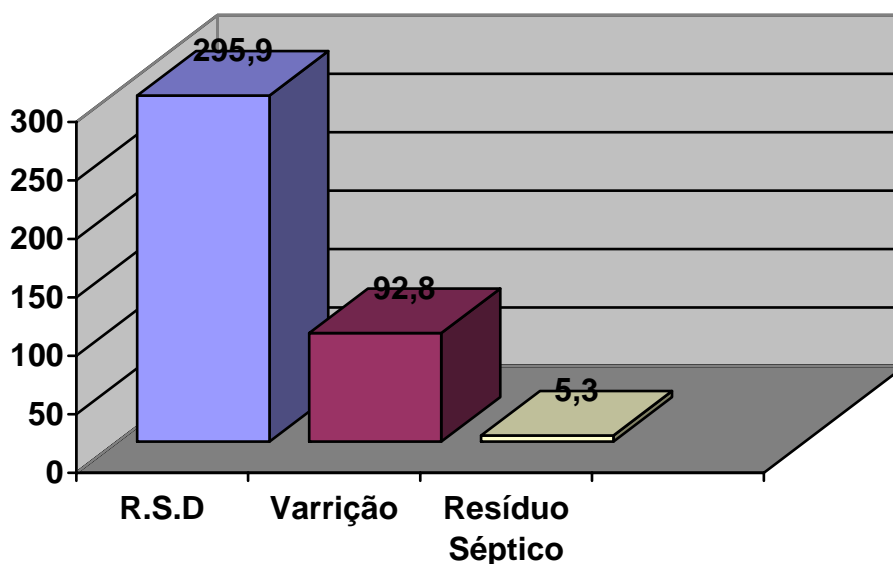


Figura 3.5- Representação do RSU - Resíduos Sólidos Urbanos por categoria (SEUMA/2002 ).

Tabela 3.4-Dados projetados para a coleta total dos componentes dos resíduos sólidos urbanos (domésticos, comerciais e industriais) Fonte: SEUMA/2002

COMPONENTES	PESOS t/dia	%
Papel	10,06	3,4
Papelão	8,43	2,85
Plástico Duro	10,62	3,59
Plástico mole	15,51	5,24
Materiais ferrosos	3,88	1,31
Alumino	1,12	0,38
Vidro	5,74	1,94
Tetra Pak	2,93	0,99
Matéria Orgânica	192,72	65,13
Rejeito	44,89	15,17
Total	295,90	100

(\*) Os dados levantados em pesquisa para papel e papelão foram realizados anterior a catação marginal.

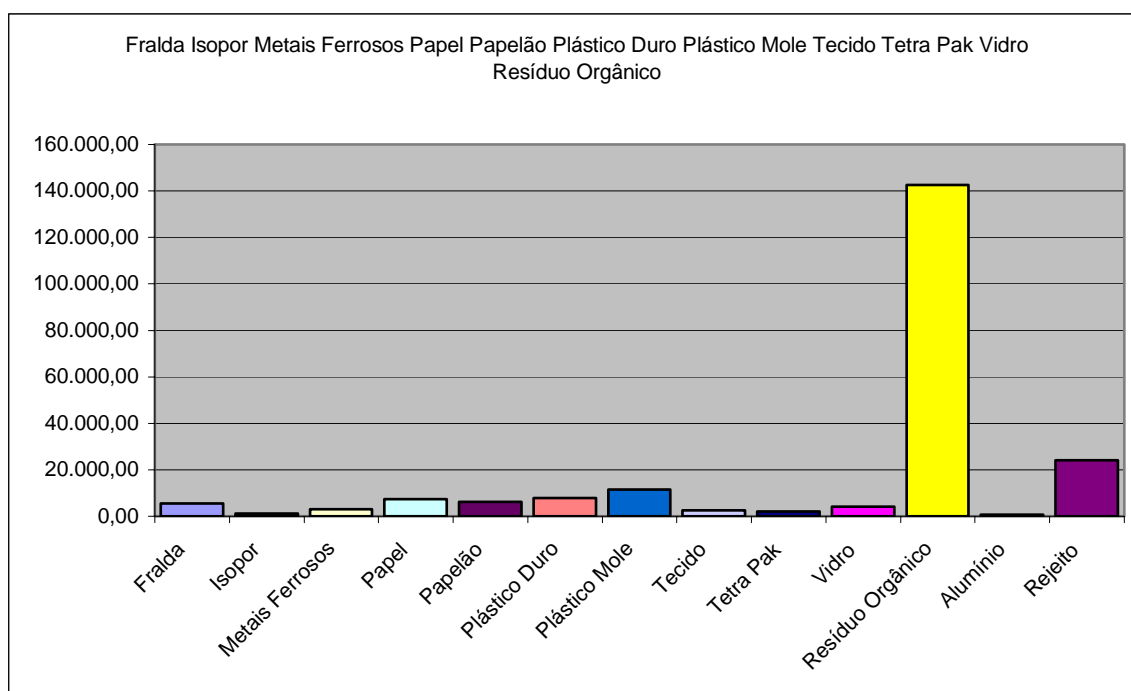


Figura 3.6: Composição qualitativa e quantitativa dos RSD- Resíduos Sólidos Domésticos Fonte: SEUMA/2002

Tabela 3.5 - Dados calculados para obtenção do peso útil, peso reciclável e peso a ser aterrado dos resíduos urbanos.

COMPONENTES	P(t)	Pe(%)	PC(t)	P(t) = PU
Papel	10,06	3,4	5,03	10,06
Papelão	8,43	2,85	4,22	8,43
Plástico Duro	10,62	3,59	2,66	10,62
Plástico mole	15,51	5,24	3,88	15,51
Materiais ferrosos	3,88	1,31	0,97	3,88
Aluminio	1,12	0,38	0,28	1,12
Vidro	5,74	1,94	1,44	5,74
Tetrapak	2,93	0,99	0,73	2,93
Matéria Orgânica	192,72	65,13	---	192,72
Rejeito	44,89	15,17	---	44,89
Total	295,90	100	19,20	295,90

COMPONENTES	PER(%)	PER(t)	PRA(t)	VU (R\$/kg)	LT (R\$/dia)
Papel	75,00	7,55	2,52	0,21	1.584,54
Papelão	75,00	6,32	2,11	0,13	822,23
Plástico Duro	90,00	9,56	1,06	0,35	3.346,19
Plástico mole	80,00	12,40	3,10	0,32	3.969,32
Materiais ferrosos	95,00	3,68	0,19	0,41	1.509,81
Aluminio	95,00	1,07	0,06	1,80	1.922,76
Vidro	90,00	5,17	0,57	0,20	1.033,28
Tetrapak	90,00	2,64	0,29	0,40	1.054,59
Matéria Orgânica	95,00	183,08	---	---	---
Total		231,47	9,90	---	15.242,73

Tabela 3.6- Dados calculados para reciclagem com Coleta Seletiva

COMPONENTES	PU(t)	PER(%)	PER(t)	PRA(t)	VU (R\$/kg)	LT (R\$/dia)
Papel	10,06	98,00	9,86	0,20	0,21	2.070,47
Papelão	8,43	98,00	8,26	0,17	0,13	1.074,38
Plástico Duro	10,62	99,00	10,52	0,11	0,35	3.680,80
Plástico mole	15,51	98,00	15,20	0,31	0,32	4.862,42
Materiais ferrosos	3,88	99,00	3,84	0,04	0,41	1.573,39
Aluminio	1,12	99,00	1,11	0,01	1,80	2.003,72
Vidro	5,74	97,00	5,57	0,17	0,20	1.113,65
Tetrapak	2,93	99,50	2,91	0,01	0,40	1.165,91
Matéria Orgânica	192,72	99,50	191,76	0,96	---	---
Rejeito	44,89	---				
Total	295,90	---	249,03	1,99	---	17.544,73

P – Peso total dos resíduos sólidos urbanos

Pe – Percentual do peso total dos resíduos sólidos urbanos

EC – Eficiência da catação estimada

PC – Peso da Catação marginal (retirada anterior a coleta convencional “tradicional”).

PU – Peso útil (P – PC)

Per – Percentual em peso de material efetivamente reciclado

PER – Peso efetivo reciclado

VU – Valor unitário

LR – Lucro bruto real (PER x VU)

PU-Peso útil (P-PC)

Per-Percentual em peso estimado para os materiais reciclados com coleta seletiva.

Per- Peso efetivo estimado reciclado

PRA-Peso estimado dos rejeitos para o aterro

VU-Volume unitário estimado

LR-Lucro bruto real estimado (PERxVU)

De acordo com os dados de caracterização dos RSU- Resíduos Sólidos Urbanos de Maringá, verifica-se um potencial de reciclagem. De acordo com a SEUMA/2002, a coleta seletiva atinge somente 4% da quantidade gerada de RSD, sendo que o restante dos resíduos são destinados ao vazadouro municipal.

Quanto ao perfil do município de Maringá, torna-se visível a inexistência de dados qualitativos e quantitativos para RCD,

Tabela 3.7- Quantidade média de RSU do município de Maringá de janeiro à dezembro de 2000 (SEUMA/PMM 2001).

MESES	QUANTIDADE MÉDIA (T/DIA )
JANEIRO	281,60
FEVEREIRO	236,41
MARÇO	207,51
ABRIL	239,33
MAIO	254,23
JUNHO	260,91
JULHO	147,04
AGOSTO	153,61
SETEMBRO	155,52
OUTUBRO	155,25
NOVEMBRO	191,15
DEZEMBRO	223,20
TOTAL/MÊS	2.282,56
MEDIA	227,80

A tabela 3.7 e figura 3.7 demonstram a quantidade de resíduos sólidos urbanos, coletados pelo serviço de coleta convencional de RSU no município de Maringá, no período de janeiro a dezembro de 2000, da SEUMA, e lançados em planilha diária através da pesagem dos veículos CCC- caminhão coletor compactador, após cada viagem de coleta e antes da descarga no vazadouro municipal( PMM/SEUMA/2001). Ao se avaliar esta tabela pode-se verificar a intensidade de geração de RSU a cada mês, e que a maior contribuição foi verificada no mês de janeiro/2000, com valor de

281.600 Kg perfazendo uma média per capita de 0,98 Kg/hab. Superior a média anual que foi de 0,79 Kg/hab. Valores estes, superiores a média estabelecida pelo OPAS de 0,70 Kg/hab/dia e a norma que preconiza 0,50 Kg/hab./dia. Fatores como número de habitantes, poder aquisitivo, condições climáticas, hábitos e costumes da população, nível social e educacional podem influenciar na geração dos RSU de uma população ( ABNT/CETESB/1988 ).

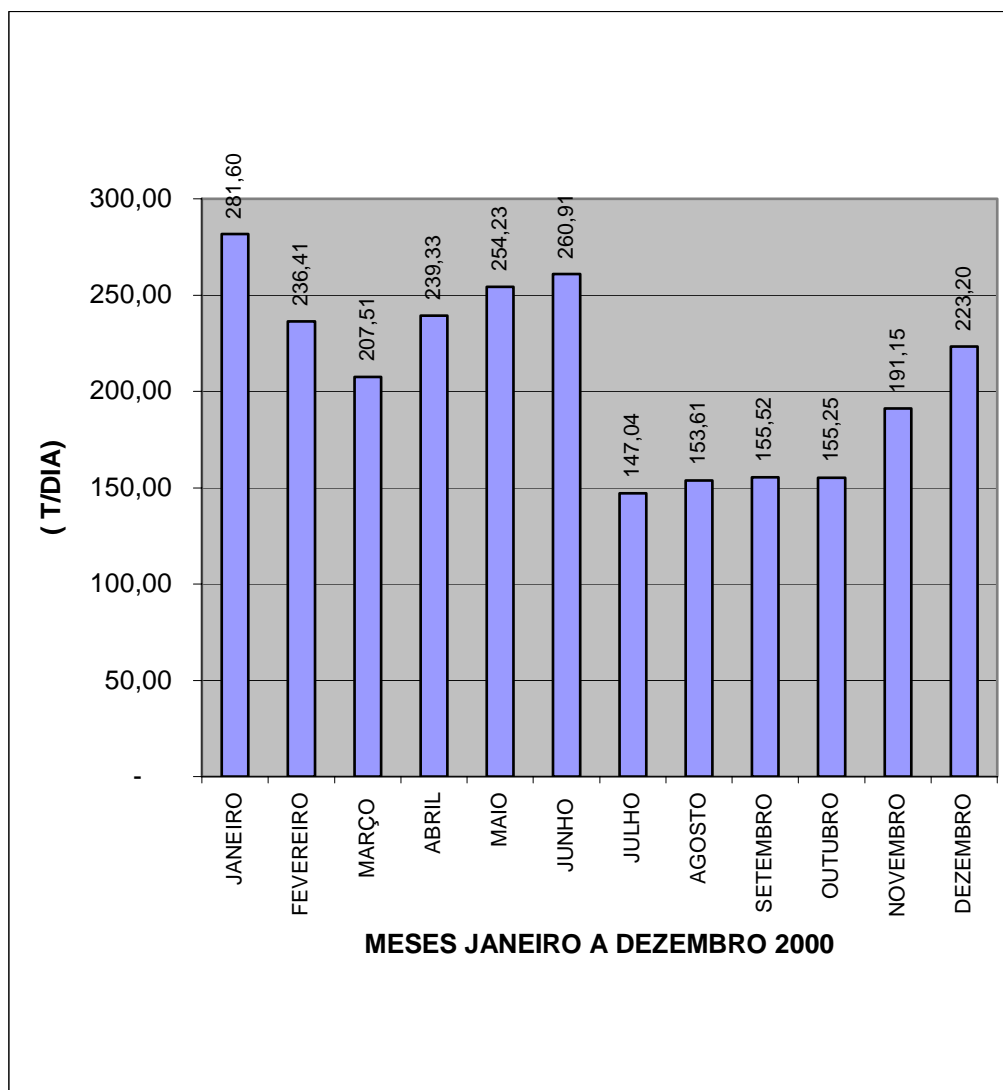


Figura 3.7: Quantidade de RSU diário gerado em Maringá ( SEUMA/PMM/2001).

De acordo com o setor de coleta de resíduos sólidos urbanos municipal, o volume de entulhos dispostos realmente é desconhecido, mas vem se tornando visível os problemas acarretados pela sua deposição em áreas de preservação e terrenos baldios na região periférica da malha urbana. De acordo com o setor de Limpeza Urbana, a quantidade de RCD gerada e depositada inadequadamente, é bastante



---

superior, se comparado com as 30 t/dia depositadas na área do vazadouro, por algumas empresas de remoção de entulho. Estimam estes, que os resíduos depositados oficialmente não chegam a 30% do total produzido pela indústria da construção civil, dados estes levantados junto aos Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e Serviço de Fiscalização Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do Município de Maringá, junto aos relatórios de retiradas de entulhos de terrenos baldios e fundos de vales, e também através de informações, contidas em cadastros de notificações, realizadas durante vistorias emergenciais, em infratores flagrados durante a disposição inadequada de entulhos em lotes periféricos do município de Maringá (SFA/SEUMA/PMM 2001).

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGIA**

---

#### 4.1 Considerações Iniciais

Os resíduos Sólidos Urbanos também necessitam de estudos para a sua caracterização em relação ao volume de produção, composição, projeções futuras, dimensionamento dos serviços de remoção, disposição final adequada, equipamentos, serviços de manutenção e de conservação. Assim, verifica-se que a caracterização e análise dos RSU é útil e indispensável ao planejamento e gerenciamento adequado, dentro de um plano de gestão municipal para resíduos sólidos urbanos( Lima, Luiz Mario Queiroz,1991), ( Carneiro, Alex Pires, 2001).Para um diagnósticos dos RCD , bem como elaboração de uma proposta para gerenciamento de ambos, pretende-se adotar as seguintes metodologias:

#### 4.2 Metodologia Utilizada :

- 4.2.1- Metodologia da disposição dos RCD: ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993)
- 4.2.2- Metodologia de composição dos RCD ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993)
- 4.2.3- Metodologia quantitativa do Volume de RCD gerado, adaptado de PINTO(1999), e utilizada também em XAVIER ( 2001 ).

4.2.1 – Metodologia da disposição dos RCD: ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993)

A metodologia da disposição dos RCD é estudada para se obter a localização dos depósitos, suas características e os métodos de disposição. Os depósitos nas áreas urbanas são, também aqueles onde os riscos dos efeitos degradadores do meio maximizaram-se, sendo este fenômenos relativamente maiores quanto maiores forem os patrimônios ambientais nos arredores.

O levantamento das deposições na malha urbana permitirá uma melhor elaboração de programas de gestão e gerenciamento diferenciado e integrado da disposição, de forma a minimizar os impactos gerados pelo RCD, e obter o controle da atividades

ordenadamente. Como exemplo, cita-se o dispositivo de associar cartas temáticas que, sobrepondo os temas de recursos ambientais com os temas básicos da questão, geram informações. Por outro lado, possibilita uma visão generalizada do município amplia as chances de detectara tendências e fenômenos globais da questão.

A caracterização em nível de depósitos subvenciona a descoberta dos aspectos que levam uma determinada região ficar propícia à deposição de RCD, o facilitará na identificação de pontos fixos de expurgo em um sistema de destino monitorado.

O inventário de depósitos traz subsídios para o estabelecimento de um plano de amostragem, na caracterização quantitativa dos entulhos.

#### 4.2.1.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa a ser desenvolvida será do tipo descritiva – inferencial - exploratória.

Esta metodologia proposta envolveu trabalhos de campo com levantamento de dados, através de entrevistas com as empresas coletoras de RCD e com os carroceiros e veículos de frete que realizam serviços de remoção de RCD, classificação dos RCD, coleta de amostras de resíduos, descrição de métodos empregados , e análise em laboratórios.

#### 4.2.1.2 Local de Estudo

A pesquisa realizou-se no município de Maringá, fazendo-se uso do método descrito abaixo, onde se propôs a realização de um inventário dos resíduos sólidos de construção e demolição, seguindo as etapas relacionadas nos itens que se segue ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993):

4.2.1.2.1- De entrevistas em empresas particulares coletoras de RCD, caracterizadas na pesquisa como coletora formal de RCD:

Reuniões com 60 empresas coletoras de RCD, e seleção de 16 empresas atuante na atividade de coleta de RCD, procedeu-se a entrega de formulários para lançamento da quantidade RCD removidos diariamente , o tipo de resíduos ( poda, R.C.D., volumosos, terra ) e outros dados de interesse da pesquisa. O cadastro das empresas foram levantados junto ao cadastro da Secretaria Municipal de Fazenda e cruzados com os dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município de

Maringá. Nas reuniões foram abordados a necessidade de se desenvolver um modelo de sustentabilidade para RCD, o que gerou expectativa e adesão ao levantamento; posteriormente foram entregues as planilhas e feita uma orientação para preenchê-las;

Posteriormente acompanhamento durante os meses de setembro, outubro e ainda em novembro, para a segurança dos dados levantados;

Empresas privadas; em algumas áreas e terrenos públicos e privados;

Padronização de formulários: Elaboração de um formulário ( figura 4.1 ):

Nome Empresa					
Endereço:					
Tipo do veículo					
Coletor :					
Capacidade do container:					
DIAMÊS	Tipo de resíduo	Quantidade ( M3/DIA)	Peso ( kg )	Localização	Resp. preench..
01/Set					
02/Set					
03/Set					
04/Set					
05/Set					
06/Set					
07/Set					
08/Set					
09/Set					
10/Set					
11/Set					
12/Set					
13/Set					
14/Set					
15/Set					
16/Set					
17/Set					
18/Set					
19/Set					
20/Set					
21/Set					
22/Set					
23/Set					
24/Set					
25/Set					
26/Set					
27/Set					

28/Set					
29/Set					
30/Set					
TOTAL					

Figura 4.1 – Formulário da pesquisa para levantamento RCD das empresas.

#### 4.2.1.2.1.1 - Caracterização Qualitativa dos RCD Coletado pelas empresas formais:

A metodologia para a determinação da composição e proporção do RCD, consistiu na análise do RCD coletado em caçambas de 5 m<sup>3</sup>, pelas empresas formais.

1º Para a determinação do tamanho da amostra, utilizou-se a fórmula definida por BARBETTA ( 1998 ):

$$n = \frac{1}{Eo^2},$$

Onde:

n= tamanho da amostra;

Eo = erro amostral tolerável.

De acordo com o autor, é possível determinar o tamanho mínimo da amostra mesmo sem conhecer o tamanho da população e corrigir o cálculo anterior através da fórmula:

Sendo:

N= tamanho da população ( quantidade de resíduos de construção civil gerado ao dia ) e;

no = uma primeira aproximação para o tamanho da amostra.

Utilizando as fórmulas I e II calculou-se a quantidade de contêineres necessários para a análise.

Admitindo-se um erro amostral de 10% e uma confiabilidade de 95%, obteve-se o tamanho da amostra:

$$n = \frac{1}{Eo^2} \longrightarrow n = \frac{1}{(10\%)^2} \longrightarrow n_o = 100$$

Considerando N a quantidade de resíduo da construção civil gerado ao dia em volume ( m<sup>3</sup> ), podemos corrigir o cálculo anterior, por:

$$n = \frac{N \times n_o}{N + n_o} \longrightarrow n = \frac{180 \times 100}{180 + 100} \longrightarrow n = 64,34 \text{ m}^3$$

Assim, o volume amostral adotado foi de 72.000 litros = 72 m<sup>3</sup>.

Metodologia de Composição ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993)

2° O A metodologia proposta foi de:

Para a escolha do universo amostral, foram avaliadas as 16 empresas coletoras de RCD, e selecionadas 04 empresas <sup>1</sup> com maior capacidade instalada;

- Pilha Amostral: - Seleção de 18 pilhas oriundas dos contêineres de RCD das empresas selecionadas, depositadas na área localizada na PR-317;
- Coleta das amostras: - Retirada de 200 litros de entulhos, em cada um dos 5 pontos da pilha, perfazendo 5x 200 litros= 1000 litros/ pilha:

<sup>1</sup> Anexo 1

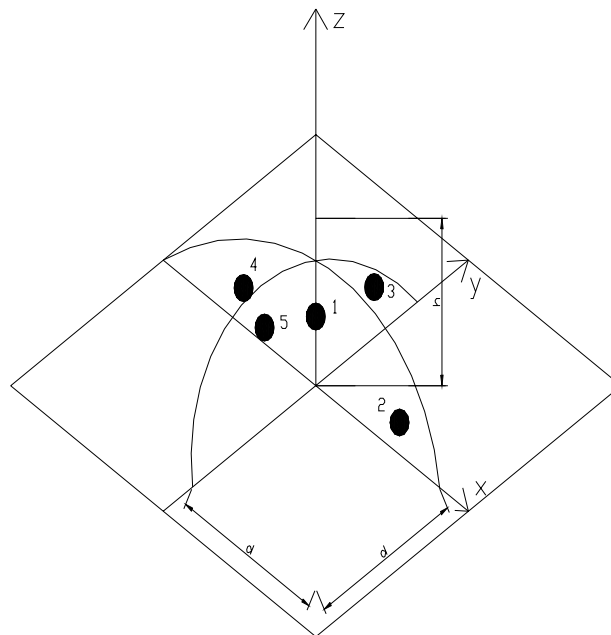


Figura 4.2– Representa a pilha genérica, com os respectivos pontos de amostragem ( Silveira, Geraldo Tadeu Resende, 1993):

Adotando o sistema de eixos xyz, coleta-se o material nas cercanias das coordenadas dos pontos:

$$P1 = ( 0 , 0 , + h/2 )$$

$$P2 = ( +2d/3, 0 , +h/3 )$$

$$P3 = ( 0 , +2d/3 , +h/3 )$$

$$P4 = ( -d/3 , 0 , +h/3 )$$

$$P5 = ( 0 , -d/3 , +2h/3 )$$

- Volume de retirada em cada ponto será de cerca 200 litros;
- A reunião das amostras unitárias de 200 litros, em amostra composta de 1000 litros para cada uma das 18 pilhas de cada empresa, perfazendo 18.000 litros/empresa;

- Reunião das amostras compostas de 18.000 litros, em amostras compostas de 18000 litros x 04 empresa, perfazendo 72.000 litros de amostra para determinação da composição qualitativa do RCD;
  - Separação manual dos componentes até diâmetros próximos de 20 mm;
  - Para os resíduos minerais, peneiramento e classificação do material restante em:  
Agregado graúdo ( brita ) – Material retido na peneira de abertura 4,8 mm;  
Agregado miúdo ( areia ) – Material que passa na peneira de abertura 4,8 mm e retém-se na peneira de abertura 0,075 ;  
Solo ou “filler “ – Material que passa na peneira de abertura de 0,075 mm.
- Pesagem dos componentes separadamente;
- Medição do volume ocupado pelos componentes, auxiliado por trenas;
- Somatório dos resultados obtidos para os 72 depósitos, perfazendo 4 empresas x 18 pilhas de 5 m<sup>3</sup> x1000 litros de amostra retirada por pilhas = 72.000 litros amostrados e considerando-o como representante da composição do RCD provenientes das empresas formais;
- Cálculo das proporções de massa e volume;
- Cálculo das massas unitárias por componentes em geral dos entulhos:

$$\delta = \text{massa} / \text{volume aparente ( grãos + vazios )}$$

#### 4.2.1.2.1.2- De entrevistas com coletores informal de RCD:

Foram levantados junto a Secretaria Municipal de Transportes o cadastro de 50 veículos de fretes entre eles F-1000, F-4000 e o cadastro de 650 carroceiros de Maringá e localidades vizinhas, que encontravam-se trabalhando informalmente na coleta de RCD. Nas reuniões foram abordados a necessidade de se desenvolver um modelo de sustentabilidade para RCD, o que gerou expectativa e adesão ao levantamento e conseqüentemente o fornecimento de informações quanto a locais de deposição de RCD na malha urbana.

#### 4.2.1.2.1.3- De entrevistas nos órgãos ambientais públicos envolvidos direta e indiretamente com gerenciamento de RCD, com a coleta de dados :



SEUMA – Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente do Município de Maringá: Esta secretaria administra todas as questões relativa ao meio ambiente e obras:

SETRAN- Secretaria de Transportes do Município de Maringá: Secretaria responsável pela administração, planejamento e fiscalização de todas as ações relativa a transportes( rodoviária, aeroportos, vias de transportes, etc.) do município de Maringá. Em específico, junto a esta secretaria foram levantados dados dos veículos motores e tração animal cadastrados.

Secretaria de Saúde do Município de Maringá, em específico foram levantados dados junto ao Setor de Saneamento Básico da Vigilância Sanitária, quanto a dados dos bairros mais problemáticos e legislação pertinente a resíduos sólidos urbanos contidas no Código Sanitário do Município de Maringá.

SEDUH- Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação do Município de Maringá: Foram levantou-se dados junto ao cadastro técnico do Setor De Análise E Aprovação de Projetos e consultas nos dados existentes no Setor de Geoprocessamento relativa ao perfil de Maringá.

SEFAZ- Secretaria de Fazenda do Município de Maringá: Secretaria administra as finanças ( impostos, taxas, alvarás, etc...) e posturas do município.

ERMAG/IAP- Escritório Regional de Maringá/ Instituto Ambiental do Paraná: Órgão Estadual que realiza fiscalizações e licenciamentos ambientais.

4.2.1.2.1.4- Levantamento dos depósitos de RCD dentro da malha urbana , iniciação de documentação fotográfica dos mesmos e locação em planilhas e mapas 1:5000 : Nesta pesquisa foram caracterizados como pontos/depósitos clandestinos de entulhos em áreas públicas aqueles locais que preencheram um ou mais requisitos:

- Conter resíduos acumulados em áreas públicas, assim caracterizadas: Passeio, pista de rolamento, margens e leitos de córregos, áreas e remanescentes de loteamentos urbanos( esquina, pé de talude,... ), praças.

- O endereço deve constar, periodicamente, nos relatórios da limpeza da máquina da limpeza realizadas pelo setor de limpeza urbana.
- Os resíduos acumulados se constituírem basicamente por entulho e terra misturados ou não a outros resíduos, mas de forma que a presença destes resíduos sejam inferiores ao volume de entulho e terra.
- O volume foi quantificado através de dimensões medidas por uso de uma trena.

Foram caracterizados como pontos clandestinos de entulho em áreas particulares, aqueles locais que preencheram um ou mais dos requisitos abaixo:

- Conter resíduos acumulados em lotes vagos de particulares, geralmente sem passeio pavimentado ou muro;
- Os resíduos aculados se constituírem basicamente por entulho e terra misturado ou não a outros resíduos, mas que a proporção entulho e terra sejam superiores aos outros resíduos acumulados.
- O volume foi quantificado através de dimensões medidas por uso de uma trena.
- Não foram considerados como pontos, os depósitos em canteiros de obra.

Para as vistorias em campo foi elaborado um roteiro percorrendo uma malha de no máximo dois quarteirões de forma a se cobrir visualmente todas as ruas da região. Todos os pontos identificados foram registrados no mapa e os depósitos eram avaliados e os dados lançados em planilha com referencial das coordenadas do mapa 1:5000. O cronograma das vistorias foram elaborados de acordo com as datas programadas dos serviços de limpeza das máquinas, onde os volumes considerados foram os mais críticos no período de 30 dias;

Para a classificação dos depósitos de RCD foram definidas as seguintes classes:

CLASSE I – Depósitos de dimensões pequenas, localizados em áreas com pouco potencial impactante, com resíduos da construção antigos e em quantidades pequenas e indicando um uso não freqüente;

CLASSE II- Depósitos com dimensões médias, localizados em áreas de médio potencial impactante, com resíduos de idades variadas e quantidades médias e indicando uso freqüente;

CLASSE III- Depósito de grandes dimensões, localizados em áreas de alto potencial impactante, com resíduos novos e quantidades elevadas, indicando uso contínuo;

Para o enquadramento dos depósitos nas classes definidas, deverão ter no mínimo duas variáveis concordantes com as cinco tomada como padrão;

Quadro 4.1- Resumo a Classificação do RCD segundo parâmetros estabelecidos:

	Classe I	Classe II	Classe III
Quanto às Dimensões	PD- Pequena Dimensão	MD- Média Dimensão	GD- Grande Dimensão
Quanto ao Potencial Impacto	BPI- Baixo Potencial de Impacto	MPI- Médio Potencial de Impacto	API- Alto Potencial de Impacto
Quanto ao uso da Área	UNFA-Uso da área não freqüente	UFA- Uso Freqüente da área	UCA- Uso Contínuo da Área
Quanto ao Volume	PQR- Pequena Quantidade de Resíduo	MQR- Média Quantidade de resíduos	GQR- Grande Quantidade de Resíduo
Quanto a Idade/Aspecto	V- Aspecto Velho	SN- Aspecto Semi-Novo	N- Aspecto Novo

Para o enquadramento nas classes acima foram estabelecidos os seguintes parâmetros ( quadro 4.1 ):

- Estabelecimento de limites de dimensões em pequenas, médias e grandes, fixando os parâmetros para os intervalos, através das máximas e mínimas dimensões observadas em campo;
- Definição do potencial impactante em pequeno, médio e alto, considerando as distâncias dos descartes da ocupação humana, a vegetação e a hidrografia locais, de tal forma que o enquadramento do potencial se faz seguindo a regra de que o depósito, para ser membro de uma das classes, deve satisfazer no mínimo duas variáveis das três definidas, e priorizando a sequência Alto  $\implies$  Médio  $\implies$  Baixo ;
- Detecção da idade do resíduo, através dos aspectos visuais físicos – biológicos ;
- Estabelecimento da quantidade de pilhas de descartes no depósito, em pequena, média e alta, com fixação de intervalos, através dos máximos e mínimos valores detectados em campo;

- Levantamento das características infra-estruturais e ambientais de cada depósito;
- Foram estabelecidos os limites de dimensões dos depósitos em pequenas, médias e grandes, onde foram fixados os parâmetros para os intervalos através de máximos e mínimas dimensões observadas em campo, que foram:
  - o Pequenas - Depósitos com pilhas de dimensões pequenas.
  - o Médias - Depósitos com pilhas de dimensões médias.
  - o Grandes - Depósitos com pilhas de dimensões grandes.
  
- Quanto ao potencial importante foram definidos em : Alto, médio e Grande, onde levou-se em consideração as distâncias dos descartes da ocupação humana, a vegetação e a hidrografia do local.
  
- Detecção da idade do resíduo através dos aspectos visuais físicos biológicos: Novo- recente: Ainda predomina as características do material e apresenta aspectos limpos; - Semi- Novo: Semi- Recente;- Velho-Antigo, com presença musgos e sujeira.
  
- Estabelecimento das quantidades de pilhas de descartes no depósito em pequena, média e grande com fixação de intervalos de acordo com
  - Até 10m<sup>3</sup> - Depósitos de Pequenos Volumes.
  - De 11 a 50 m<sup>3</sup> - Depósitos de Médios Volumes.
  - De 51 a 100m<sup>3</sup> - Depósitos de Grandes Volumes.
  - Acima 100m<sup>3</sup> - Depósitos de Grandes Volumes.
  
- Levantamento das características infra-estruturais e ambientais de cada depósito, identificados com os seguintes grupos:
  - Grupo I: Materiais compostos de cimento, cal, areia e brita: concretos, argamassas, blocos de concreto.
  - Grupo II: Materiais cerâmicos: telhas, manilhas, tijolos, azulejos.

Grupo III: Materiais não recicláveis: gesso, metal, madeira, papel, plástico, matéria orgânica, vidro e isopor.

- Lançamento das deposições previamente identificadas em planilhas( com referência da localização na planilha através de um sistema de coordenadas, através de abcissas e ordenadas ), e mapas( escala 1:5000 ) do território municipal;
- Montagem do mapa de disposição em computação gráfica( programa arqview), o qual permitira o lançamento de todos os dados levantados;

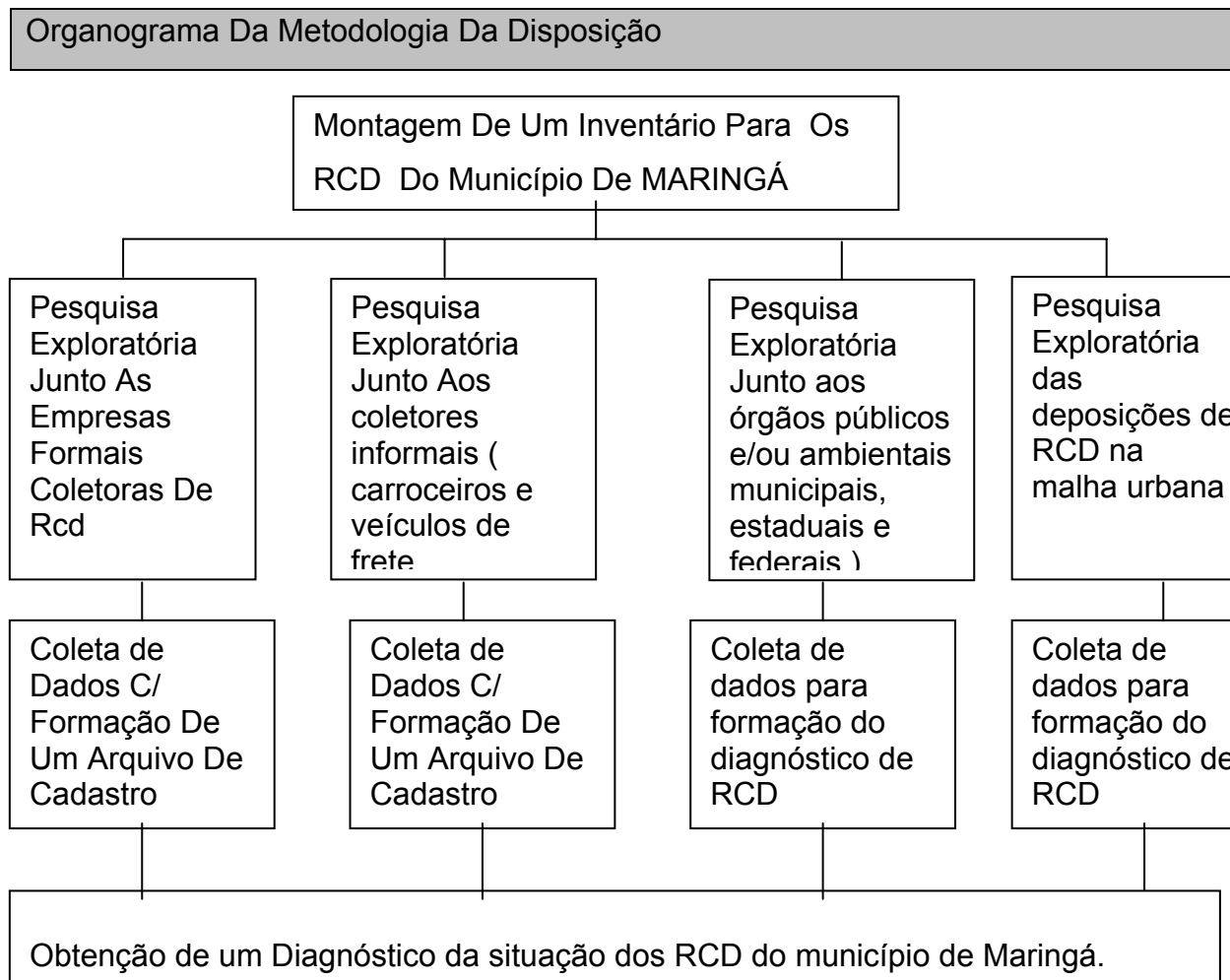


Figura 4.3- Organograma da metologia da disposição.

4.2.2 Metodologia de Composição ( Silveira, 1993 )

A composição de entulho revela a proporção e o tipo dos materiais de construção presentes, carregando peculiaridades da construção civil. O conhecimento dos elementos construtivos e a disponibilidade de materiais em voga numa região. Assim, as flutuações econômicas, ou a exaustão e distanciamento de jazidas fornecedoras de matéria primas causam a substituição de materiais que, numa análise temporal da composição pode ser percebida. A proporção dos elementos participantes detecta, através processo gerador/ material descartado, exposta no capítulo 1, as fase determinantes na geração, que são onde atuam os fatores de agravamento. Isto possibilita localizar e concentrar as ações de minimização de perdas. Do ponto de vista econômico esta caracterização é o espelho do desperdício e, a sua estratificação quantitativa possibilita sentir onde, na fabricação dos materiais de construção, se intensifica os impactos ambientais. Por outro lado, para cada parcela homogênea dos entulhos, vai requerer um tratamento diferenciado. O volume e a massa dos entulhos fornecem os dados para o dimensionamento dos equipamentos e instalações de manejo.

A metodologia proposta foi de:

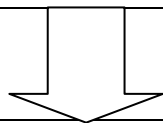
- Escolha dos depósitos : - Sobreposição das cartas temáticas de geração e disposição; - Exaltação dos depósitos localizados ( dentro do limite das áreas com alta e muito alta geração; e dentro de regiões de descartes provindas das áreas com alta e muita alta geração); - Seleção de 20 depósitos, seguindo a classificação da disposição do item (4.1.1), que considera a freqüência de uso, o tamanho, os recursos naturais, a idade e volume dos entulhos. Sendo a seqüência de prioridade é: Classe III  $\implies$  Classe II  $\implies$  Classe I;
- Coleta das amostras: - Levantamento das pilhas de cada depósitos ( diferenciação por grupos, segundo ao aspecto visual externo; e determinação da proporção número de pilhas por grupos); - Estabelecimento de 5 pilhas para a amostragem, respeitando a proporção acima; - Retirada de 15 litros de entulhos, em cada pilha, perfazendo 5x15 litros para cada depósito nos seguintes pontos, conforme a proposta para as empresas formais, na página 56, obedecendo a retirada das amostras nas cercanias das coordenadas dos pontos da figura 4.2.

- Volume de retirada em cada ponto será de cerca 3 litros;
  - A reunião das amostras unitárias de 3 litros, em amostra composta de 15 litros para cada uma das cinco pilhas;
  - Reunião das amostras compostas de 15 litros, em amostras compostas de 15x litros para cada 5 pilhas de cada um dos 20 depósitos;
  - Separação manual dos componentes até diâmetros próximos de 20 mm;
  - Para os resíduos minerais, peneiramento e classificação do material restante em:  
Agregado graúdo ( brita ) – Material retido na peneira de abertura 4,8 mm;  
Agregado miúdo ( areia ) – Material que passa na peneira de abertura 4,8 mm e retém-se na peneira de abertura 0,075 ;  
Solo ou “filler “ – Material que passa na peneira de abertura de 0,075 mm.
- Pesagem dos componentes separadamente;
- Medição do volume ocupado pelos componentes, auxiliado por trenas;
- Somatório dos resultados obtidos para os 20 depósitos, perfazendo 20x15x15 litros amostrados e considerando-o como representante da composição no município de Maringá;
- Cálculo das proporções de massa e volume;
- Cálculo das massas unitárias por componentes em geral dos entulhos:

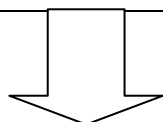
$$\delta = \text{massa} / \text{volume aparente ( grãos + vazios )}$$

### Organograma da Pesquisa de Composição dos entulhos para o RCD de Maringá:

Seleciona-se de 20 depósitos, conforme o item 4.2.2;



Coleta das amostras, em cinco pilhas para cada depósito;



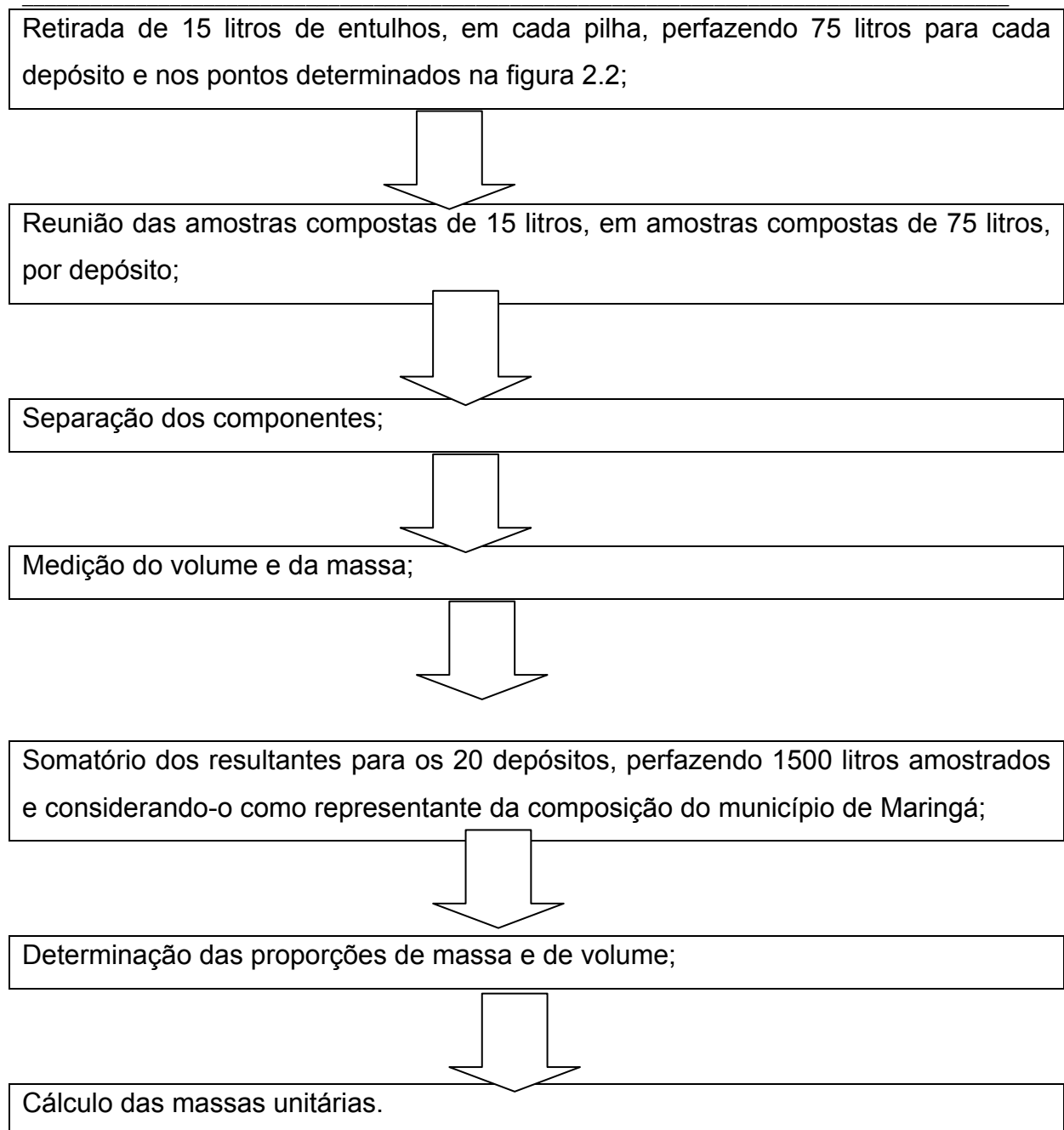


Figura 4.5 – Organograma da Pesquisa de Composição dos entulhos para o RCD de Maringá:

4.2.3- Metodologia quantitativa do Volume de RCD gerado, adaptado de PINTO(1999), e utilizada também em XAVIER ( 2001 ).

De acordo com a metodologia de PINTO ( 1999 ), para caracterização dos RCD, pode-se compor um indicador seguro ao se considerar duas parcelas da atividade de construção que são :



- a- Dados cadastrados junto aos setor público das construções aprovadas e concluídas ;
- b- Dados de execução de reformas e ampliações obtidos através da pesquisa junto as empresas de coleta formal em atuação e coletores em atuação;

Conforme a metodologia o volume de RCD gerado será obtido pela soma das duas parcelas, mas com a eliminação da sobreposição, de forma que os registros de área de reforma e ampliações deverão serem excluídas do valor dos registros junto ao cadastro publico.

Assim para obter-se os dados acima, realizou-se uma pesquisa exploratória junto:

- Levantamento junto ao Cadastro Municipal da área construída com habite-se.
- Levantamento junto as empresas formais coletoras de RCD, e acompanhamento da entrada de RCD no vazadouro municipal. Os dados levantados foram lançados em uma planilha diária, onde eram caracterizado pela origem ( tipo : construção ou reforma e ampliação), volume e peso.

#### 4.3 MATERIAIS , EQUIPAMENTOS, VEÍCULOS E MÃO DE OBRA OPERACIONAL

Todos os materiais, equipamentos, veículos e mão de obra foram disponibilizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, para execução das etapas 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 os quais compreendem :

- Técnica de nível superior para coordenação de todos os trabalhos;
- .02 TNM- técnico de nível médio para fazer o controle das fichas de levantamento junto as empresas coletoras cadastradas;
- 01 moto CG 125 para locomoção do TNM;
- Central Geoprocessamento, para acesso dos mapas eletrônicos;
- 01 maquina fotográfica e filmes;
- 01 caminhão coletor basculante FORD;
- Balança e demais equipamentos necessários, durante o trabalho.

4.4 Pesquisa bibliográfica de métodos de tratamento e disposição de RCD, de forma a desenvolver um modelo de gerenciamento e sustentabilidade para os RCD) do município de Maringá:

- Pesquisa exploratória e descritiva : A metodologia proposta será de um estudo de bibliografias direcionadas ao assunto pertinentes ao gerenciamento adequado

---

RCD, relativo a questão de reutilização, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e disposição final .

- Avaliação dos métodos e modelos pesquisados, de forma que sejam consideradas medidas que reduzam na fonte (RCD), reutilizem o que for possível, reciclem, efetuem o tratamento e recuperação da energia remanescente do remanescente do neste caso exclui-se os RCD), e realizem disposição final adequada, levando-se em consideração aspectos sociais, ambientais, sanitário, administrativo, e breve enfoque da legislação existentes;
- Obtenção de uma proposta técnica de gerenciamento sustentável para os RCD do município de Maringá de acordo com os resultados obtidos nas metodologias propostas nos itens 4.2.1 , 4.2.2 e 4.2.3 ;

**CAPÍTULO V**

**O MUNICÍPIO DE MARINGÁ E OS SEUS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E  
DEMOLIÇÃO**

---

### 5.1- Considerações Iniciais

Para o levantamento de um perfil dos RCD, necessita-se do conhecimento de diversos aspectos relacionados ao Setor de Construção Civil e ao município de Maringá, que se tornam relevante na metodologia de pesquisa e contribuirão nos resultados obtidos e análise dos mesmos.

### 5.2- Intensidade da Construção Civil no Município de Maringá

De acordo com o cadastro do Setor de Análise e Aprovação de Projetos SEDUH, verificou-se que de 1990 à 2000 o mercado de construção civil manteve-se equilibrado, conforme apresentado nos dados da tabela 5.1 .

A tabela 5.1 apresenta a quantidade de projetos de construção aprovados em m<sup>2</sup>, e a quantidade de habite-se liberados de área predial em m<sup>2</sup>, no período de janeiro à dezembro de 2000, cadastrada junto a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação, no Setor de Análise e Aprovação de Projetos ( SEDUH/PMM/2001).

A quantidade estimada de RCD gerada em Maringá, foi calculada através da taxa de geração de RCD, baseada nas estimativas da geração de RCD em atividades da construção civil:

- Massa estimada para as edificações executadas predominantemente por processos convencionais = 1200 kg/m<sup>2</sup> ;
- Perda média de materiais nos processos construtivos, em relação a massa de materiais levados ao canteiro de obras = 25%;
- Percentual da perda dos materiais, removido como entulho, durante o transcorrer da obra = 50%;
- Taxa de Geração de RCD = 1200 Kg/m<sup>2</sup> x 25% x 50% = 150 kg/m<sup>2</sup> ( PINTO,1999).

Tabela 5.1 – Levantamento da Área Construída e RCD:

ANO	PROJETO APROVADO(m <sup>2</sup> ) (1)	AREA CONSTRUIDA(m <sup>2</sup> ) (2)	RCD ESTIMADO ( t ) ( 3)
1990	656.609,70	630.282,70	94.542,41
1991	879.895,91	686.083,52	102.912,53
1992	571.985,24	414.142,53	62.121,38
1993	544.048,70	403.453,72	60.518,06
1994	712.547,96	517.967,00	77.695,05
1995	511.055,75	469.976,21	70.496,43
1996	644.000,88	412.074,98	61.811,25
1997	556.540,88	510.884,49	76.632,67
1998	571.244,72	490.556,34	73.583,45
1999	511.935,20	552.482,47	82.872,37
2000	520.630,72	556.425,58	83.463,84
TOTAL DE 1990 Á 2000	6.680.495,66	5.644.329,54	846.649,43
MEDIA ANUAL( 1990 Á 2000)	607.317,79	513.120,87	76.968,13
( 1 ) Projetos aprovados no período de 1990 a 2000. (2) Habite-se liberados no período de 1990 a 2000 (3) RCD – Resíduo de construção e demolição – estimado de acordo taxa 150 kg/m <sup>2</sup> ( Pinto, 1999)			

A partir destes dados de áreas anuais de construções e reformas, registradas junto ao cadastro diário municipal e planilhas mensais e anuais do Serviço de Análise de Aprovação de Projetos, verifica-se que a quantidade média ao ano, lançadas no período de 1990 á 2000 , é 607.317,79 m<sup>2</sup>/ ano de projetos aprovados com alvará de construção, e 513.120,87 m<sup>2</sup>/ ano de construções concluídas e liberadas para ocupação através do Habite-se. Considerando uma taxa de geração de resíduos de construção de 150 kg/m<sup>2</sup> ( Pinto, 1999 ), estima-se que o município de Maringá poderá estar gerando cerca de 213,80 t/dia de RCD. Outro aspecto relevante a considerar seria a taxa de crescimento da população (3%) ao ano e uma taxa de urbanização anual de 97,4% ( IBGE, 2000 ).

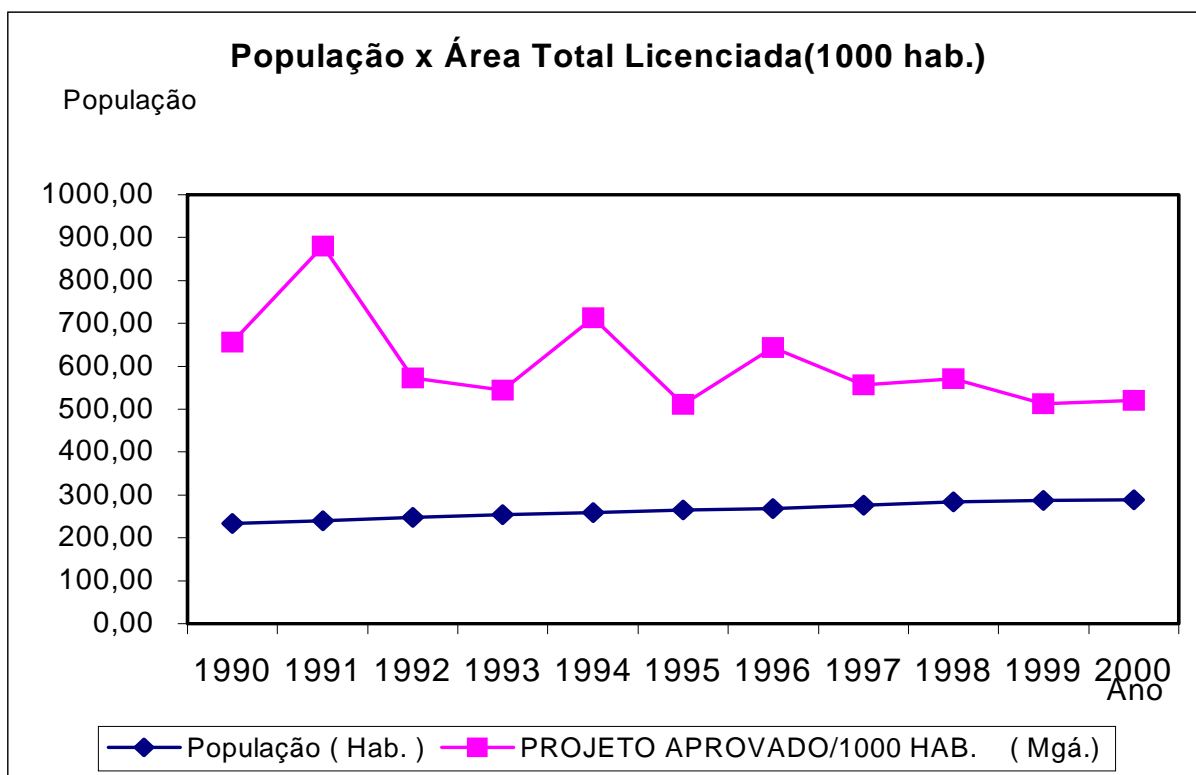


Figura 5.1- Evolução da área total licenciada e População de Maringá.

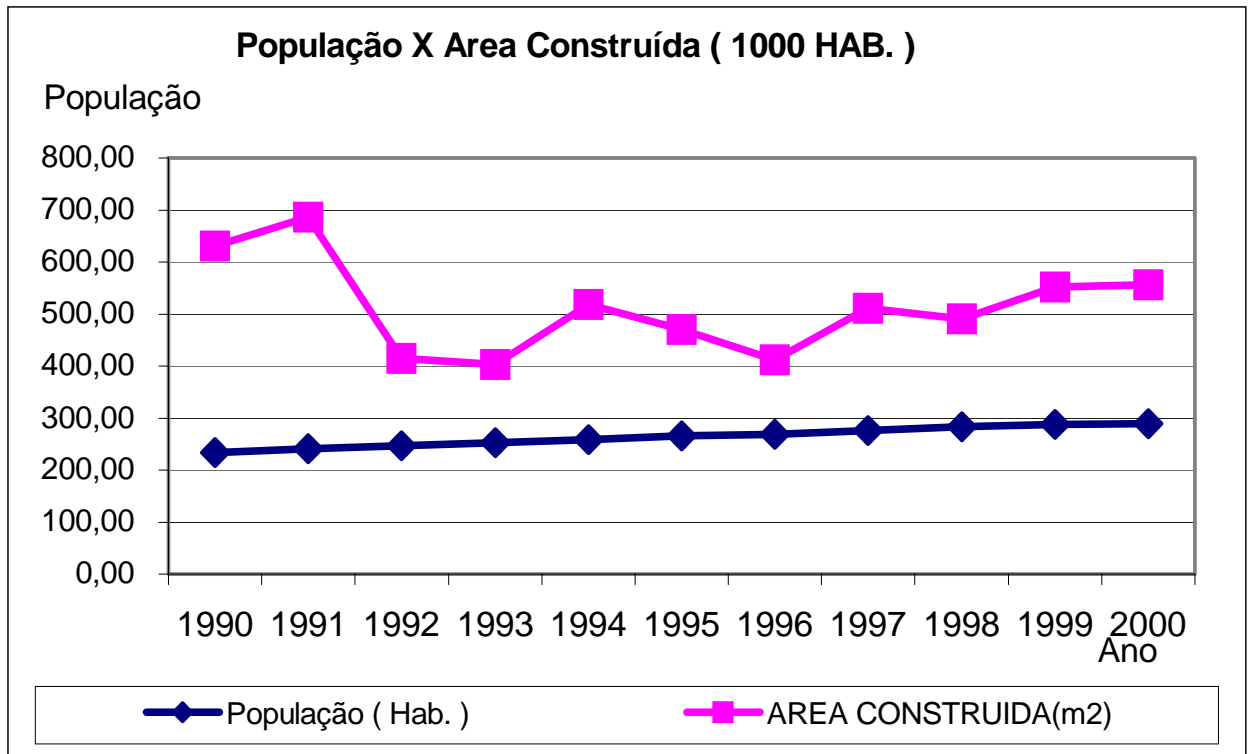


Figura 5.2 – Evolução da área total de habite-se e população de Maringá.

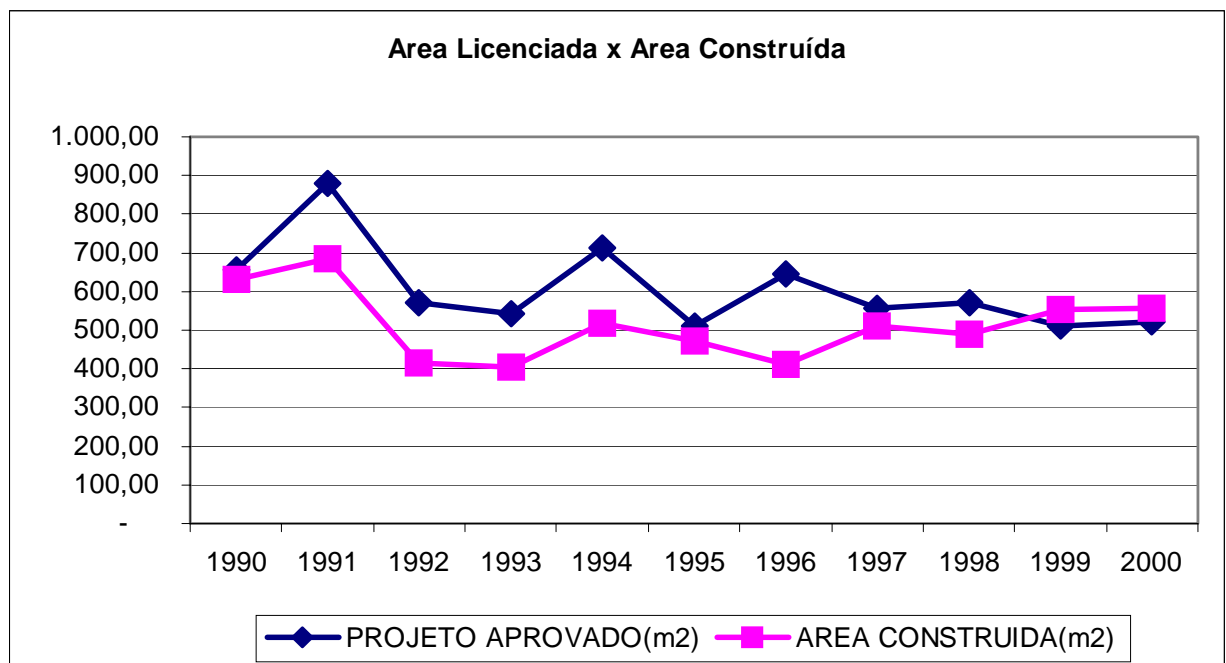


Figura 5.3- Evolução da área total licenciada e área total de habite-se do município de Maringá.

Verificou-se na figura 5.2 que durante os períodos de 1990 à 1991, entre 1993 à 1994, 1996 à 1997 e de 1998 à 2000, a quantidade de área construída acompanhou o crescimento da população. E durante estes mesmos períodos mencionados observou-se um crescimento de área licenciada e construída (figura 5.3). Entre o ano de 1999 à 2000 a área construída foi superior à área licenciada, o que pode ser atribuído ao fato de nos anos anteriores licenciava-se às áreas, mas não se incluíam as obras de imediato.

Na tabela 5.2 e figura 5.4 , da página seguinte, relacionou-se dados da evolução da área licenciada, área construída e população entre os município de Maringá e Florianópolis.

Tabela 5.2- Evolução da área licenciada e habite-se da população dos municípios de Maringá e Florianópolis:

ANO	População Maringá ( Hab. ) (*)	PROJETO APROVADO ( m² ) ( Maringá ) (*)	População Florianópolis ( Hab. ) (**)	PROJETO APROVADO ( m² ) ( Florianópolis ) (**)	AREA CONSTRUIDA (m²) ( Maringá ) (*)	AREA CONSTRUIDA (m²) ( Florianópolis ) (**)
1990	233747,00	656.609,70	242.861,00	508.047,50	630.282,70	390.286,28
1991	240292,00	879.895,91	254.941,00	392.039,56	686.083,52	245.456,06
1992	246999,00	571.985,24	260.543,00	581.992,49	414.142,53	493.962,95
1993	253173,00	544.048,70	266.858,00	485.752,64	403.453,72	192.386,05
1994	258502,00	712.547,96	272.073,00	753.840,14	517.967,00	340.108,43
1995	264964,00	511.055,75	277.156,00	527.784,28	469.976,21	527.784,28
1996	267943,00	644.000,88	271.281,00	521.719,14	412.074,98	521.719,14
1997	275445,00	556.540,88	275.239,00	686.517,16	510.884,49	466.704,65
1998	283157,00	571.244,72	278.576,00	601.685,46	490.556,34	461.824,05
1999	286993,00	511.935,20	281.928,00	394.840,60	552.482,47	575.253,87
2000	288653,00	520.630,72	331.784,00	643.416,55	556.425,58	619.797,68
TOTAL DE 1990 À 2000		6.680.495,66		6.097.635,52	5.644.329,54	4.835.283,44
MEDIA ANUAL ( 1990 À 2000)		607.317,79		554.330,50	513.120,87	439.571,22
PROJETOS APROVADOS DE 1990 À 2000 ( *) POPULAÇÃO : IBGE 2000/SEDUH 1999 ( * ) SEDUH/PMM/2001 ( ** ) XAVIER,2001						



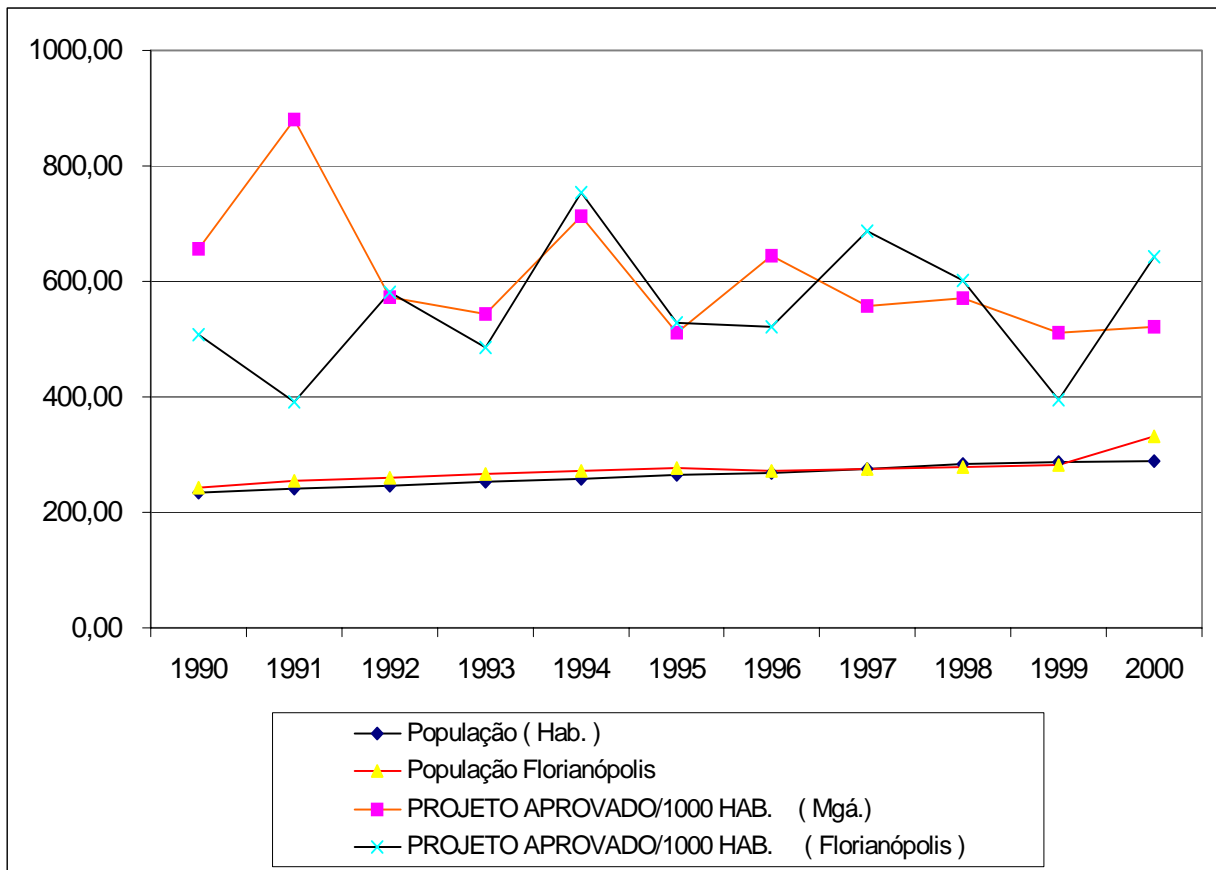


Figura 5.4- Evolução da área total licenciada e população de Maringá e Florianópolis.

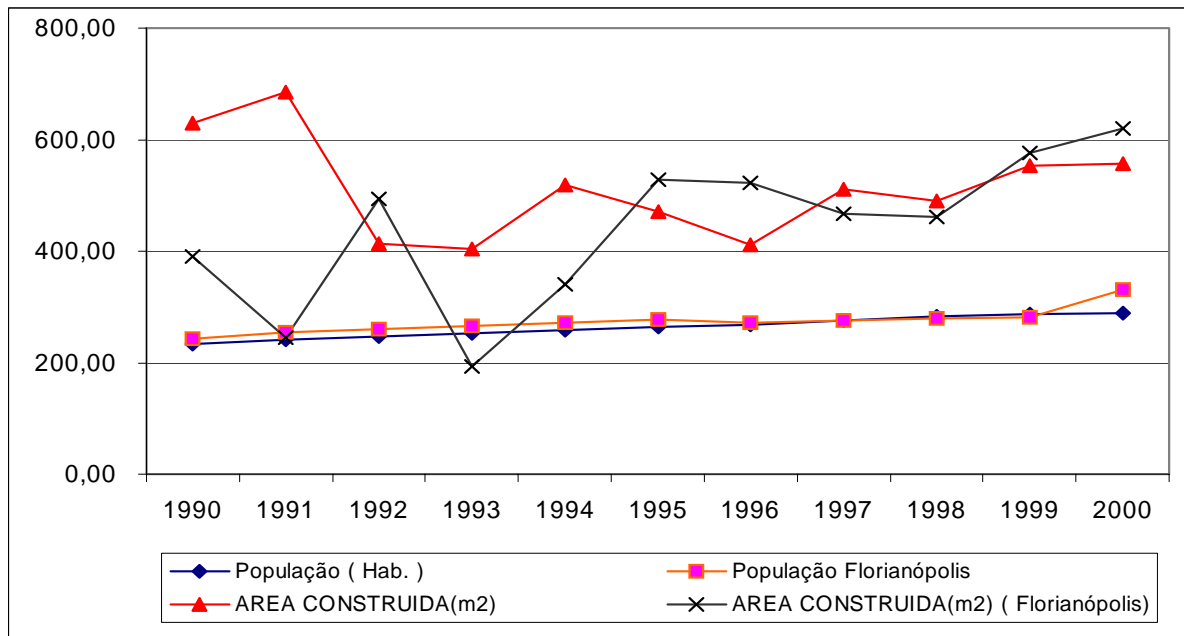


Figura 5.5- Evolução da área de habite-se e população de Maringá e Florianópolis.

Notou-se uma semelhança entre o crescimento da população e a área licenciada nos períodos de 1993 à 1994, e de 1999 à 2000. Durante o período de 1993 à 1994 e de 1997 à 2000 observou-se que a liberação para área construída em ambos municípios acompanhou o crescimento da população. Outro aspecto importante, é que apesar da população de Florianópolis ser superior a de Maringá, verifica-se que a quantidade de área ( m<sup>2</sup> ) de projetos e habite-se de Maringá são superiores a de Florianópolis no período de avaliação de 1990 à 2000. Podendo significar maior eficiência do sistema de cadastro de Maringá, que possibilitou maior registro de área licenciada de projetos e habite-se, ou o índice de construção civil por habitante de Maringá ser superior ao de Florianópolis, o que se comprova pela taxa de urbanização anual, em Maringá, de 97,4% (IBGE, 2000).

### 5.3- Situação do gerenciamento de RCD da SEUMA- Secretaria de Serv. Urbanos e Meio Ambiente:

Através de dados existentes na prefeitura, verificou-se que mensalmente são realizadas limpeza em terrenos com presença de RCD, que provavelmente são oriundos de obras de reforma e construção. Os custos para a correção destas

deposições de RCD na malha urbana são elevados. No município de Maringá são gastos cerca de US\$22613,17/mês, para a limpeza de área com deposições de RCD ( tabela 5.3).

Tabela 5.3- Custo Total para correção das deposições de RCD em Maringá:

Meses ( 2001)	Custo( US\$ )/M <sup>3</sup>	Quantidade RCD ( M <sup>3</sup> / Mês )	Custo Total/Mês
Julho	9,65	2352	22696,80
Agosto	9,65	2457	23710,05
Setembro	9,65	2349	22667,85
Outubro	9,65	2328	22465,20
Novembro	9,65	2296	22156,40
Dezembro	9,65	2278	21982,70
Custo Médio Mensal ( US\$ / Mês )			22613,17

Fonte: ( PMM/2001).

Todos os resíduos dispostos na área do vazadouro municipal são pesados e classificados para um melhor controle do gerenciamento. Entretanto para se avaliar os aspectos quantitativos dos resíduos sólidos urbanos produzidos no município de Maringá, e que de acordo com PINTO( 1999 ), há realmente esta necessidade de incorporar dados relativos aos resíduos de construção civil, para contribuir na obtenção de um perfil mais completo para um gerenciamento diferenciado mais adequado dos resíduos sólidos urbanos .

As tabelas 5.4 e 5.5 apresentam o volume e a massa dos RCD depositados na área do vazadouro municipal de Maringá.

Tabela 5.4- Quantidade de RCD descarregada na área do vazadouro municipal por veículos particulares:

Meses/2001	Volume ( M <sup>3</sup> )	Peso ( T/mês )	Peso( T/Mês)/V( M <sup>3</sup> /Mês)
Junho	696	884	1,27
Julho	593	798	1,35
Agosto	928	1044	1,13
Setembro	796	985	1,24
Outubro	894	992	1,11
Novembro	789	928	1,18
Dezembro	827	1028	1,24
Média Diária	39,45	47,56	1,21

TABELA 5.5- Quantidade de RCD de obras públicas descarregada no vazadouro municipal pela SEUMA- Secretaria de Serv. Urbanos e Meio Ambiente:

Meses/2001	Volume ( M <sup>3</sup> )	Peso ( T/mês )	Peso( T/Mês)/V( M <sup>3</sup> /Mês)
Junho	872,00	997,84	1,14
Julho	742,00	834,75	1,13
Agosto	825,00	1110,56	1,35
Setembro	934,00	1210,32	1,30
Outubro	956,00	1102,40	1,15
Novembro	896,00	1006,35	1,12
Dezembro	731,00	821,69	1,12
Média Mensal de RCD	992,67	1180,65	1,19
Média Diária de RCD	38,18	45,41	1,19

Segundo dados obtidos junto a SEUMA, chegam na área do vazadouro municipal uma média de 77,63 t/dia de RCD, sendo 45,41 t/dia provenientes de obras públicas e retiradas da malha urbana, através de veículos de coleta do município, e 47,57 t/dia de RCD de obras particulares através de veículos particulares ( veículos pequenos de frete motor e tração e alguns veículos do próprio proprietário da obra ), onde são anotados placa e modelo do veículo, tipo do resíduo, volume e massa do mesmo.

Apesar do controle da área do vazadouro municipal, percebe-se que os dados acima, são inferiores ao volume de RCD gerados no município de Maringá, indicando a inexistência de um controle adequado dos RCD produzidos no município dentro da malha urbana, ou seja, desde o local de origem de RCD até a sua disposição adequada. Para uma melhor política de gestão dos resíduos sólidos urbanos, deve-se primeiramente, obter-se um perfil dos RCD gerados no município, de forma a possibilitar a implantação de medidas que “reduzam na fonte , reaproveitem, reciclem, e que essencialmente haja a integração entre comunidade, técnicos, administradores, legisladores em conjunto com ações integradas que visem controlar e recuperar os problemas de ordem sanitária, ambiental, social e outros que envolvem a questão” ( Pinto, 1999).

Alguns fatores como as características desses resíduos ( se domiciliares, industriais, serviços de saúde, RCD e demais resíduos caracterizados ); a capacidade de investimento do município; o nível técnico e o comprometimento político da administração pública; e a disponibilidade de áreas para tratamento e disposição dos resíduos, são condicionantes para a escolha do tratamento e disposição dos resíduos sólidos. (PHILIPPI Jr., 1999).

5.4- Empresas particulares coletoras de RCD, caracterizadas na pesquisa como coletora formal de RCD:

De acordo com os cadastros junto a Secretaria de Fazenda, Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Saúde( setor de vigilância sanitária ) do município de Maringá e mais a confrontação com a lista telefônica local, possibilitou-se a formação de uma listagem de empresas com firmas abertas e reconhecidas realizando serviços de coleta de entulho. De acordo com os cadastros levantados as mesmas apresentavam em seu nome fantasia ou razão social, os seguintes aspectos: “Disque entulho...”, “Terraplanagem...”, “Entulhos ...”, e ate como “Pedreira...”. Assim, para as reuniões foram convidadas todas as empresas do ramo de construção civil, cerca de 60 empresas, para podermos selecionar as que realmente trabalhavam no ramo de atividade para desenvolver-se a pesquisa. Adotou-se o sistema através de ofício com critério de : “ Primeira Convocação “, onde as empresas que não compareciam nesta etapa recebiam uma “ Segunda e Última convocação” , através da SEUMA- Secretaria Municipal de Serv. Urbanos e Meio Ambiente, sendo que todas as convocações eram protocoladas. Das reuniões, resultou-se 16 empresas coletoras de RCD no município de Maringá, onde se distribuiu as planilhas de controle da quantidade de RCD e outras informações, para preenchimento e acompanhamento, durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2001, e depois avaliou-se novamente nos mês de maio de 2002.

Os resultados obtidos para a quantificação de RCD, em Maringá, estão apresentados na tabela 5.6 e figura 5.6. Nota-se que o volume total mensal coletados pelas empresa é de 3131,67 m<sup>3</sup>, e com um produção de RCD média diária em 26 dias coletados de 120,45 m<sup>3</sup>/dia/empresa.

Tabela 5.6 – Quantidade de RCD coletadas durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2001:

Empresa	Quantidades ( m <sup>3</sup> )			
	Out/01	Nov/01	Dez/01	Média Mensal/ Empresa
Empresa 01	281	362	302	315,00
Empresa 02	183	335	191	236,33
Empresa 03	115	185	195	165,00
Empresa 04	276	247	289	270,67
Empresa 05	120	115	180	138,33
Empresa 06	153	184	180	172,33
Empresa 07	205	185	184	191,33
Empresa 08	180	195	165	180,00
Empresa 09	175	180	184	179,67
Empresa 10	215	194	254	221,00
Empresa 11	160	174	245	193,00
Empresa 12	155	158	140	151,00
Empresa 13	170	165	162	165,67
Empresa 14	182	196	176	184,67
Empresa 15	168	204	148	173,33
Empresa 16	204	186	193	194,33
Total Mensal RCD Coletado	2942	3265	3188	3131,67
Média Diária RCD Coletado (* 26 dias trabalhados/ mês )	113,15	125,58	122,62	120,45

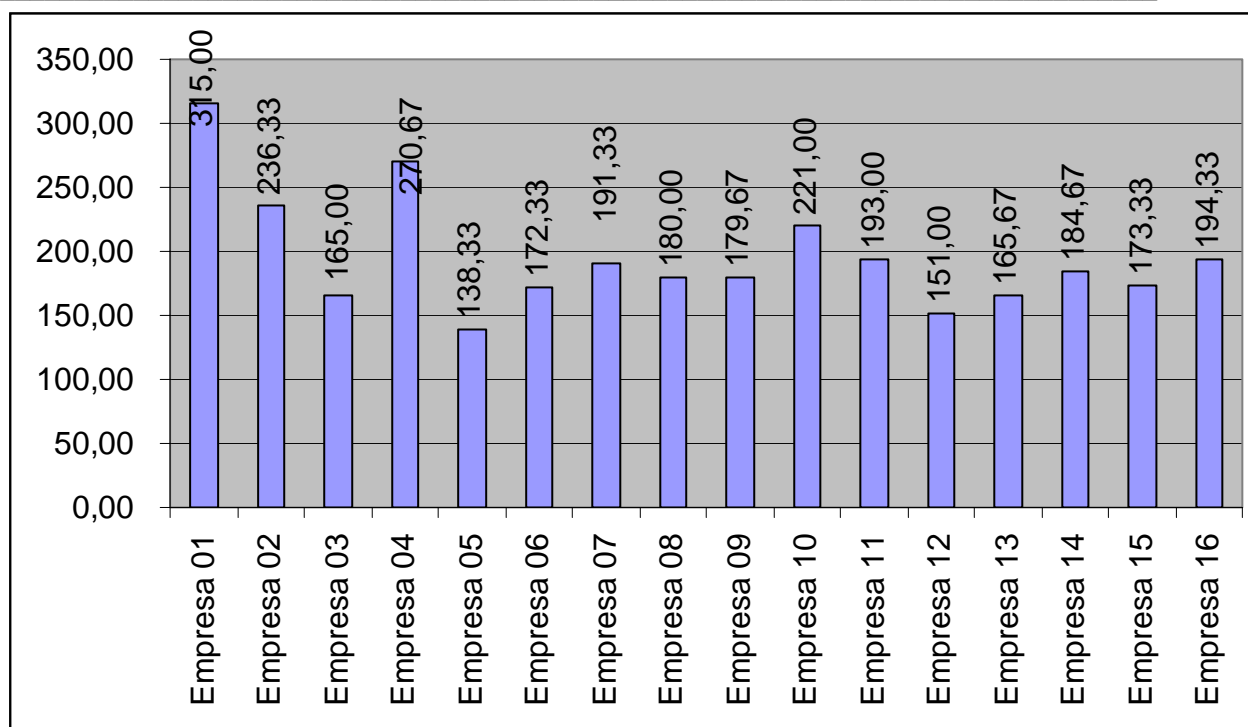


Figura 5.6- Quantidade Média Mensal Coletado pelas empresas, período de outubro, novembro e dezembro 2001.

Para a segunda campanha, de maio de 2001, os dados coletados constam na tabela 5.7 e figura 5.7.

Tabela 5.7- Tabela do Volume e da Massa de RCD coletado pelas empresas nos meses de Maio/2002:

Empresa	Q( m³)	P( T )
	Mai/02	Mai/02
Empresa 01	461	484
Empresa 02	285	286
Empresa 03	240	248
Empresa 04	295	285
Empresa 05	305	326
Empresa 06	360	368
Empresa 07	250	245
Empresa 08	320	406
Empresa 09	280	198
Empresa 10	230	285
Empresa 11	230	245
Empresa 12	195	189
Empresa 13	198	218
Empresa 14	208	168
Empresa 15	310	332
Empresa 16	285	312
Total Mensal RCD Coletado	4452	4595

Média Mensal RCD Coletado ( * 26 dias trabalhados/mês )	171,23	176,73
Média Total Mensal RCD Coletado ( * 26 dias trabalhados/mês )	173,98	

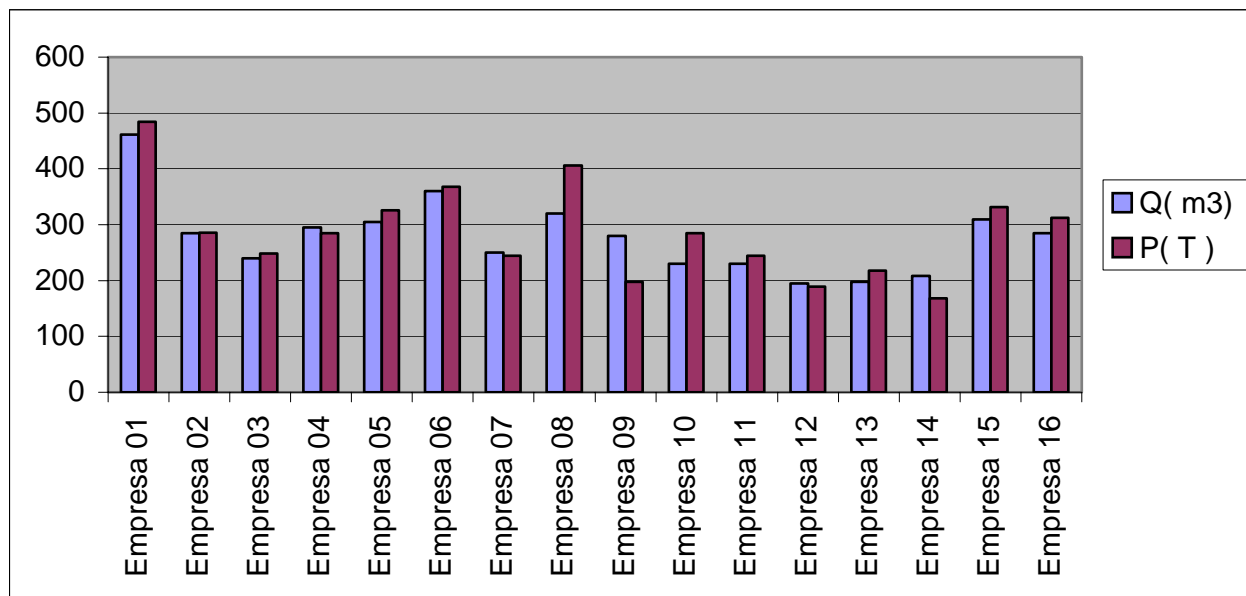


Figura 5.7- Quantidade em Volume ( m<sup>3</sup> ) e Massa ( T ) durante o mês de maio de 2002, coletado pelas empresas.

Verificou-se que durante o período de outubro à dezembro de 2001 as empresas coletaram uma média de 3131,67 m<sup>3</sup>/mês, e no mês de maio 2002 ocorreu um aumento do volume médio de RCD, passando para 4452,00 m<sup>3</sup>/mês (tabela 5.7). Ao se comparar a média do volume coletado nos meses outubro, novembro e dezembro de 2001 de 120,45 m<sup>3</sup>/dia com o volume médio coletado durante o mês de maio de 2002 de 173,98 m<sup>3</sup>/dia, verificou-se um significativo aumento de RCD coletado.

Durante este período da pesquisa todo os resíduos coletados em contêiner de 5 m<sup>3</sup> eram depositados em um bota-fora particular, localizado na PR-317, para fins de aterramento em seu lote, que apresentava uma declividade acentuada, resultante da topografia local. O tipo de veículo utilizado eram caminhões com poliguindaste para acoplar os contêineres. Durante o período da pesquisa os caminhões eram pesados, para determinar-se o volume e a massa de RCD coletado pelas empresas.



Para a caracterização qualitativa dos RCD coletados das empresas formais, adotou-se a metodologia proposta no capítulo IV, item ( 4.2.1.2.1.1) dos RCD, selecionou-se 04 empresas 01,06,08 e 15, por realizarem maior volume de coleta durante os períodos de pesquisa, e realizou-se 18 coletas de amostras de 1000 litros/ contêiner empresas selecionadas = 18000 litros/empresa.

Procedeu-se a avaliação de cada amostra de 1000 litros coletada, segundo os seguintes aspectos:

- Origem : reforma e manutenção( apresentavam materiais novos e velhos ), demolição( materiais com aspectos de velho ), e construção ( apresentava somente materiais com aspecto novo).

Separou-se os seguintes componentes sem considerar sua origem: Argamassa, concreto, agregado graúdo, agregado miúdo, solo, tijolo maciço, tijolo furado, Azulejo e pisos cerâmicos, madeira, telha de fibrocimento, pedra( brita ), blocos de concreto, outros. Identificou-se Volume e Massa. No final, obteve-se a tabela 5.8 que agrupa o resultado das 72 análise das amostras de 1000 litros, em peso e volume, suas porcentagens e massa unitária de cada componente e da amostra total.

Tabela 5.8 - Composição Total do RCD em peso e volume do Município de Maringá

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V( l )
Somatório da 72 Amostras dos Depósitos Localizados na PR-317 Utilizados pelas Empresas no Período de Maio 2002					
Argamassa	27372,43	35,36%	24963,80	34,67%	1,10
Concreto	13187,05	17,04%	7292,05	10,13%	1,81
Ag. Miúdo	9099,15	11,75%	7364,30	10,23%	1,24
Ag. Graúdo	4294,27	5,55%	3784,85	5,26%	1,13
Solo	5032,93	6,50%	3595,75	4,99%	1,40
Tijolo Maciço	4541,15	5,87%	4008,20	5,57%	1,13
Tijolo Furado	3729,27	4,82%	4299,55	5,97%	0,87
Azulejo, P. Cer.	1465,60	1,89%	1829,20	2,54%	0,80
Madeira	2876,83	3,72%	7627,30	10,59%	0,38
Telha de Fibroc.	220,10	0,28%	342,00	0,48%	0,64
Pedra( britas )	1604,96	2,07%	1051,80	1,46%	1,53
Metal	1297,00	1,68%	814,50	1,13%	1,59
Blocos de Concreto	1575,37	2,04%	843,50	1,17%	1,87
Outros	1113,73	1,44%	4183,20	5,81%	0,27
Total	77409,84	100,00%	72000,00	100,00%	1,08

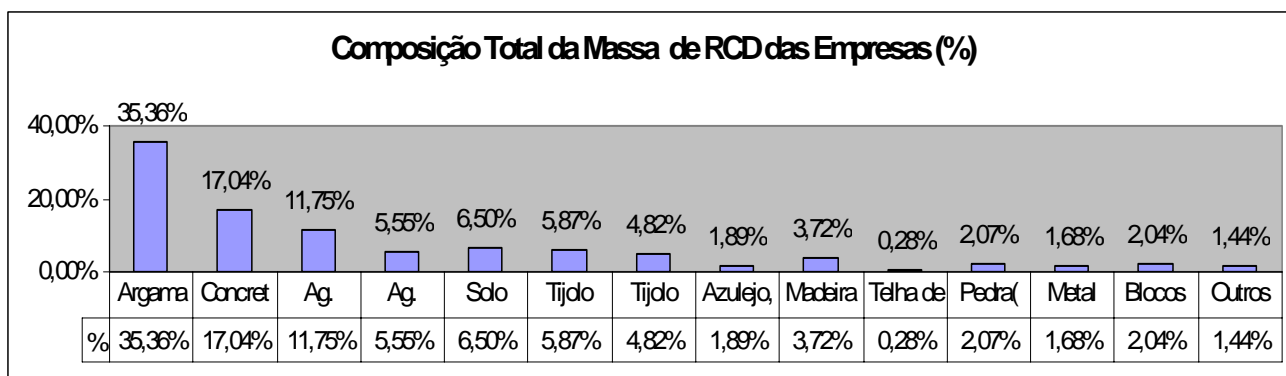


Figura 5.8: Composição total da massa de RCD das empresas de Maringá.

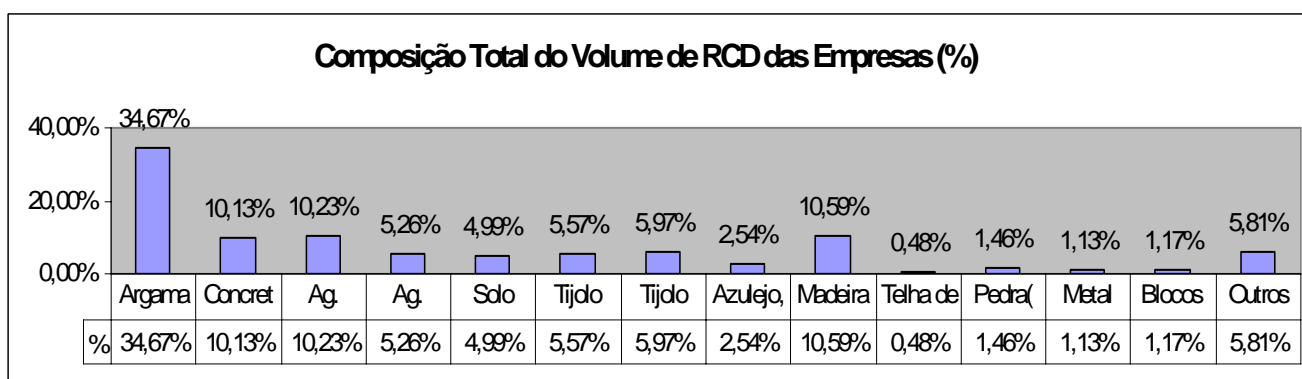


Figura 5.9 – Composição Total do Volume de RCD das Empresas.

Através da análise qualitativa, (tabela 5.8 e figuras 5.8 e 5.9), observou-se a predominância de materiais com características cimentícias, sendo 45,97 % em volume e 54,44% em massa; o agregado miúdo com 10,23% em volume e 11,75% de massa; as cerâmicas maciças e os aos tijolos maciços apresentaram 5,57% de volume e 5,87% de massa e tijolos furados com volume de 5,97% em volume e 4,82% de massa; os agregado graúdo com 5,26% de volume 5,26% de massa.

### 5.5 Coletores informal de RCD:

Através de pesquisa exploratória foram levantados junto ao SETRAN de Maringá uma relação incompleta nomes de carroceiros e veículos de frete existentes no município, com a finalidade para o departamento de trânsito controlar os pontos de parada dos mesmos. Posteriormente iniciou-se uma pesquisa exploratória, através de trabalho de campo, onde foram visitados todos os pontos formais de veículos de frete ( inclusive pontos de carroceiros ), bem como visitado todos os seus endereços residenciais para atualização dos dados pessoais da relação obtida. Dentro desta pesquisa exploratória surgiu novos veículos de tração e motor atuando na malha urbana, e realizou-se um cadastro do condutor e veículo. Durante os trabalhos de campo identificou-se uma outra classe, os carrinheiros, que trabalham com prestação de serviço através de carrinho de mão, e que eram ainda eram ignorados como prestadores de serviços no ramo de coleta de RCD, mas que através da pesquisa exploratória pode ser identificado como prestador de pequenos volumes RCD, quando existe a demanda durante os seus percursos na malha urbana.

Ao finalizar-se o cadastro durante o período de setembro a dezembro de 2001, iniciou-se a segunda etapa dos trabalhos, que compreendeu de reuniões com as classes, objetivando-se a coleta de dados de interesse para a pesquisa. Assim, para as reuniões foram convidadas todos os coletores informais com veículos de frete, para se poder selecionar as que, realmente, trabalhavam no ramo de atividade para desenvolver-se a pesquisa.

Adotou-se o sistema através de ofício com critério de primeira e segunda e última convocação através da SEUMA- Secretaria de Serv. Urb. E Meio Ambiente. Este critério possibilitou uma cobertura de todas as classes, de forma que aquele que comparecia na reunião servia como vetor na comunidade de interesse da pesquisa, e influenciava naquele que não comparecia na primeira reunião, a comparecer na segunda e última reunião, incentivando e derrubando as barreiras que os mesmos tinham em relação ao gestor municipal. Os motivos mais frequentes, que levavam os carroceiros, fretistas e carrinheiros a não comparecerem na primeira convocação, estavam relacionados à falta de confiabilidade na SEUMA, quanto a ação de fiscalização na área ambiental e pelo temor de terem cometido irregularidade quanto as deposições de RCD na malha urbana. Durante as reuniões, que aconteceram no período de dezembro de 2001 e nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2002, foram avaliados todos os veículos coletavam RCD e inclusive outros tipos de

resíduos( recicláveis, volumosos, resíduos de poda e limpeza de jardins), conforme o quadro 5.1:

Quadro 5.1: Resumo de Veículos de Fretes que transportam entulhos cadastrados:

Tipo de Veículo	Numero de veículos
Carroça	651
Veículo c/ capacidade de 2m <sup>3</sup>	150
Carrinho de Mão	66

Durante as reuniões levantou-se alguns dados característicos relativo aos problemas comuns que os mesmos enfrentam, e os mais abordados foram:

- 1- Existência de um local adequado para fazerem as deposições dos RCD, dentro da malha urbana;
- 2- Reclamavam do gestor ( SEUMA ), devido a emissão de autos de infrações e de multas por irregularidade cometidas;
- 3- Falta de união da classe de carroceiros e carrinheiros;
- 4- Falta de um local para tratamento do animal, pois os mesmos alegam não terem condições financeiras para pagar consultas e tratamentos;
- 5- Materiais para manutenção dos carrinhos são caros, ( ferradura, pneus, madeira, etc. );
- 6- Ausência de um local para o descanso do animal no perímetro urbano.

Na terceira etapa do trabalho montou-se um banco de dados no ACCESS, onde foram cadastrados 651 carroceiros, 150 veículos de frete e 66 carrinheiros ( carrinhos de mão ), através da pesquisa exploratória, no período de setembro à dezembro de 2001, conforme as figuras 5.10, 5.11 e 5.12:

**Dados Gerais**

**Código**

**Atividade:**  **Veículo:**

**Nome**

**RG:**  **CPF:**

**Endereço**  n°

**Bairro**  **Cidade:**

**Fone**  **CEP**

**Placa**

**Observações:**

Registro:  de 867

Figura 5.10- Ficha cadastral de carroceiros do banco de dados montado.

**Dados Gerais**

**Código**

**Atividade:**  **Veículo:**

**Nome**

**RG:**  **CPF:**

**Endereço**  n°

**Bairro**  **Cidade:**

**Fone**  **CEP**

**Placa**

**Observações:**

Registro:  de 150 (Filtrado)

Figura 5.11- Ficha cadastral de veículos de aluguel do banco de dados montado.

<b>Código</b>	702		
<b>Atividade:</b>	Carrinho de mão	<b>Veículo:</b>	
<b>Nome</b>	Adriano Ribeiro de França		
<b>RG:</b>	921.7273-2	<b>CPF:</b>	041.735.669-21
<b>Endereço</b>	Guaira, Avenida	<b>n°</b>	184
<b>Bairro</b>	07, Zona	<b>Cidade:</b>	Maringá
<b>Fone</b>	262 -8495	<b>CEP</b>	
<b>Placa</b>	20		
<b>Observações:</b>	Coopericla		

Registro: 2 de 66 (Filtrado)

Figura 5.12- Ficha cadastral de carrinheiro do banco de dados montado.

Este banco de dados propiciou a formação de um perfil dos coletores informais de RCD, de forma a contribuir no gerenciamento de RCD do município de Maringá, envolvendo dados do condutor, características do veículo e do animal.

## 5.6 Geração de RCD do Município de Maringá:

Conforme a metodologia proposta no 4.2.3 do capítulo IV, construiu-se os indicadores necessários para quantificação do RCD gerado no município de Maringá. O período adotado para levantamento dos dados foi de outubro à dezembro de 2001.

### 5.6.1 Quantificação do RCD gerado de acordo com o cadastro público do município de área construída:

De acordo com o cadastro técnico das áreas construídas no município de Maringá, a área construída fornecida já encontra-se desconsiderada a área de reforma e ampliação. Assim, a tabela 5.9 consta somente de resíduos oriundos de construção.

Tabela 5.9- Estimativa da geração de RCD através da área construída com habite-se no período de outubro a dezembro 2001:

PERÍODO	PROJETO APROVADO(m <sup>2</sup> )	ÁREA CONSTRUÍDA(m <sup>2</sup> )	RCD ESTIMADO ( t )
Jan/01	45657,12	51611,90	7741,78
Fev/01	33682,68	40132,57	6019,89
Mar/01	39258,96	39753,61	5963,04
Abr/01	47915,19	39711,69	5956,75
Mai/01	50908,33	43315,53	6497,33
Jun/01	36126,61	40710,81	6106,62
Jul/01	55220,33	32857,79	4928,67
Ago/01	40884,47	37012,96	5551,94
Set/01	32385,60	34129,38	5119,41
Out/01	48008,75	39665,89	5949,88
Nov/01	46242,53	48608,84	7291,33
Dez/01	52832,93	40263,60	6039,54
TOTAL ANUAL	476290,56	487774,56	73166,18
TOTAL RCD ANUAL	( t/ano )	487774,56	73166,18
MEDIA RCD MENSAL	( t/mês )	40647,88	6097,18
MEDIA RCD DIÁRIA	( t/dia )	1563,38	234,51
PROJETOS APROVADOS DE 2001 ÁREA CONSTRUÍDA SEM REFORMAS E ACRÉSCIMOS TAXA DE GERAÇÃO DE RCD : 150 KG/M <sup>2</sup> PERÍODO DE ATIVIDADE CONSIDERADO NO MÊS FORAM DE 26 DIAS. A taxa de geração de resíduos 150 kg/m <sup>2</sup> foi apresentada no item (5.2 ) deste capítulo.			

### 5.6.2 Quantidade RCD coletada pela empresa formal

Através dos dados levantados junto as empresas formais, foi possível obter-se a estimativa do volume de RCD coletados pelas empresas no período de outubro a dezembro de 2001 (tabela 5.10):

Tabela 5.10- Estimativa da remoção de RCD pelas empresas formais de outubro a dezembro 2001:

INFORMAÇÕES	MARINGÁ
Volume de RCD coletado pelas empresas ( m <sup>3</sup> /mês )	3131,67
Volume de RCD coletado pelas empresas ( m <sup>3</sup> /dia )	120,45
Massa de RCD coletado pelas empresas ( t/mês )	3382,20
Massa de RCD coletado pelas empresas ( t/dia )	130,08
Adotou-se a massa unitária de 1,08 t/m <sup>3</sup> , encontrada através da caracterização qualitativa	

De acordo com a metodologia de PINTO (1999 ), faz-se necessário considerar a origem dos resíduos discriminados em planilha levantada, e esta apresentou a atuação das empresas formais em 74 % em RCD oriundos de reformas, demolições e ampliações, sendo somente 26 % em RCD de construção.

Tabela 5.11- Porcentagem de RCD coletado pelas empresas formais segundo a sua origem:

INFORMAÇÕES	MARINGA
Execução de reformas, acréscimos e demolições	74,00 %
Construção	26,00 %

Com a porcentagem da área de reformas, acréscimos e demolições separada da porcentagem de área construída (tabela 5.11), possibilitou-se a obtenção do volume de RCD gerado (tabela 5.12) sem sobreposição com o volume RCD estimado do item ( 5.5.1).

Tabela 5.12- Quantidade de RCD coletado pelas empresas formais oriundos de reformas, demolições e acréscimos:

INFORMAÇÕES	MARINGA
Volume de RCD coletado pelas empresas de reformas, acréscimos e demolições ( m <sup>3</sup> /dia )	89,13
Massa de RCD coletado pelas empresas de reformas, acréscimos e demolições ( t/dia )	96,26

### 5.6.3- Massa de RCD depositada no vazadouro municipal

De acordo com os dados levantados junto a SEUMA e dispostos em tabelas ( 5.4 ) e ( 5.5 ), chegou-se a um resultado de 92,97 t/dia de RCD depositados na área do vazadouro municipal inadequadamente.

Tabela 5.13- Volume e Massa total diária depositada na área do vazadouro municipal, 2001:



Freqüência Descarga no Vazadouro Municipal	V ( m <sup>3</sup> /dia )	M(t/dia)
Média Diária de RCD descarregada pôr veículos particulares	39,45	47,56
Média Diária de RCD descarregadas pôr veículos públicos	38,18	45,41
Total Diário de RCD descarregado no Vazadouro Municipal	77,63	92,97

Com os dados obtidos nas tabela ( 5.9 ), ( 5.12 ), ( 5.13 ) foi possível a composição da tabela ( 5.14 ) abaixo, onde se tem o total de RCD gerado pelo município de Maringá.

Tabela 5.14- Geração Total de RCD do Município de Maringá:

Informações	Maringá
Estimativa Geração da Massa de RCD ( t/dia ). Conforme Tabela ( 5.9 )	234,51
Massa de RCD ( t/dia ), coletada pela Empresas Formais. Conforme tabela ( 5.12 )	96,26
Massa de RCD ( t/dia ), que são depositados no vazadouro municipal. Conforme tabela ( 5.13 )	92,97
Provável Geração de RCD ( t/dia )	423,74

Na tabela (5.15) obteve-se a geração per capita de RCD para o município de Maringá, considerando-se uma população de 288.653 habitantes ( IBGE,2000 ).

Tabela 5.15- Provável geração de RCD e geração per capita:

Município	População	Provável geração Total de RCD ( t/dia )	Geração per capita de RCD ( Kg/habxdia )
Maringá	288.653	423,74	1,47

Segundo a tabela acima, verificou-se que o município tem uma provável geração per capita de 1,47 kg/hab./dia de RCD. Se compar os dados obtidos da tabela (5.15)

com os dados da tabela 5.16 (relativa a geração de RSU total e per capita do município de Maringá), nota-se a relação  $(1,47 : 1,06) = (1,39)$ .

Tabela 5.16- Geração total e per capita de RSU do município de Maringá:

Município	População	Geração Media RSU * ( t/dia )	Geração per capita de RSU ( Kg/habxdia )
Maringá	288.653	305,00	1,06
(*) Dados obtidos junto a SEUMA no Período de outubro a dezembro de 2001			

Na tabela 5.17 pode-se verificar a representatividade 51,84 % do RCD na composição total dos resíduos gerados no município de Maringá, com uma proporção de 1,08 : 1 em relação aos demais resíduos gerados.

Tabela 5.17- Representatividade do RCD na Composição Total dos RSU- Resíduos Sólidos Urbanos de Maringá:

Tipo de Resíduo	Massa ( t/dia )	Representatividade
RSU ( coleta convencional)	295,90	36,19%
Varição*	92,80	11,34%
RSSS-Resíduo Séptico	5,30	0,65%
RCD	423,74	51,82%
Total	817,74	100,00%
* Estão incluso todos serviços de limpeza urbana.		

### 5.7- Levantamento Dos Depósitos De RCD Em Maringá:

De acordo com a metodologia proposta no item ( 4.2.1.2.4 ) foi possível identificar e registrar em mapa e planilhas todos os depósitos formais e informais localizados na malha urbana do município de Maringá, no período outubro de 2001 a dezembro de 2001. Durante a pesquisa exploratória foram identificados 3 tipos de depósitos na malha urbana:

Tipo 01: Depósitos informais caracterizados por deposições com pilhas variáveis de pequenas até grandes dimensões ( m<sup>3</sup> ), prováveis pontos de descargas de carroças, carrinhos de mão , veículos frete pequenos, médios e grandes.

---

Tipo 02: Aterro Ilegal Particular: Depósitos de grandes dimensões, localizado na Rodovia PR-317, mais utilizado pelas empresas formais coletoras de RCD, sendo estes de propriedade particular, com a finalidade de aterrar o lote que se encontra inferior a cota da PR-317, com aclive bastante acentuado.

Tipo 03 : Aterro ( Vazadouro )Municipal da Prefeitura de Maringá, onde são dispostos em áreas distintas os RSU, RSSS, RCD e resíduos volumosos .

#### 5.7.1- Tipo 01: Depósitos informais

Para os depósitos informais foram identificados 65 depósitos na malha urbana, sendo todos concentrados próximos a avenidas, mas em localização periférica radial dos bairros de Maringá.

Os depósitos informais levantados e lançados na planilha geral, da tabela 5.18, possuem pilhas de dimensões variáveis, podendo identificar o tamanho do veículo coletor de RCD. Este levantamento realizou-se no período de outubro a dezembro de 2001, onde se tomou o cuidado para não ocorrer sobreposições dos dados levantados. Durante este período da pesquisa, observou-se que alguns depósitos removidos pelo serviços da limpeza urbana, tornavam a reincidir no mesmo local, podendo-se identificar estes pontos, como de uso freqüente e habitual do depositador.

Tabela 5.18- Planilhas do Levantamento dos Depósitos Informais dentro da Malha Urbana:

Bairro: Hortência - Sanenge											
NC *	NP**	Endereço	Material/Tipo	C	L	Hm	Q ( m3 )	Idade	Porte	PIA	CLASSE
3224-1	1	Av. das torres	Concreto, terra	3,50	2,70	0,95	8,98	V	P	BPI	I
							8,98	V	P	BPI	I
3224-1	2	Av. das torres	Terra, madeira, cerâmica e argamassa	18,30	2,20	0,35	14,09	V	M	API	III
3224-2	3	Av. das torres	Madeira	2,20	2,70	0,42	2,49	SN	P	API	III
3224-3	4	Av. das torres	Terra, argamassa e cerâmica	6,10	2,40	0,60	8,78	N	P	API	III
3224-4	5	Av. das torres	Cerâmica	3,50	1,30	4,30	19,57	N	M	API	III
3224-5	6	Av. das torres	Cerâmica, terra, argamassa e terra	2,80	1,60	0,55	2,46	N	P	API	III
3224-6	7	Av. das torres	Argamassa, terra e cerâmica	2,00	2,20	0,30	1,32	SN	P	API	III
3224-7	8	Av. das torres	Argamassa, cerâmica	2,90	1,00	0,20	0,58	SN	P	API	III
3224-8	9	Av. das torres	Terra, concreto	1,30	2,60	0,35	1,18	V	P	API	III
3224-9	10	Av. das torres	Cerâmica, argamassa e concreto	44,40	2,00	0,60	53,28	N	G	API	III
3224-10	11	Av. das torres	Pedra, argamassa, terra e madeira	39,00	1,20	0,60	28,08	N	M	API	III
3224-11	12	Av. das torres	Terra, pedra e cerâmica	30,00	0,80	0,40	9,60	N	P	API	III
3224-12	13	Av. das torres	Cerâmica e terra	2,40	3,00	1,00	7,20	N	P	API	III
3224-13	14	Av. das torres	Areia, pedra e cerâmica	2,70	1,70	0,70	3,21	N	P	API	III
3224-14	15	Av. das torres	Pedra e concreto	2,40	2,60	0,52	3,24	N	P	API	III
3224-15	16	Av. das torres	Cerâmica, cascalho e terra	4,00	5,40	1,20	25,92	N	M	API	III
3224-16	17	Av. das torres	Cerâmica e argamassa	2,70	3,30	0,40	3,56	N	P	API	III
3224-17	18	Av. das torres	Terra e cerâmica	3,80	3,60	0,43	5,88	N	P	API	III
							190,47	N	G	API	III
3452-1	19	Rua Lobélia	Cerâmica e argamassa	4,20	3,50	0,60	8,82	V	P	BPI	I
							8,82		P	BPI	I
3325-1	20	Rua Pion.Valdomiro Beloti	Madeira, cerâmica e argamassa	7,30	11,40	1,30	108,19	N	G	API	III
							108,19	N	G	API	III
3553-1	21	Av. das torres	Cerâmica	1,60	1,30	0,16	0,33	SN	P	API	III
3553-2	22	Av. das torres	Cerâmica,lajota,concreto e madeira	3,40	3,60	0,46	5,63	SN	P	API	III
3553-3	23	Av. das torres	Terra e vidro	2,90	6,00	0,50	8,70	N	P	API	III

3553-4	24	Av. das torres	Argamassa e cerâmica	6,00	2,20	0,44	5,81	N	P	API	III
3553-5	25	Av. das torres	Lajota, madeira e lata	4,10	6,00	4,42	108,73	N	G	API	III
3553-6	26	Av. das torres	Lajota, madeira e lata	6,90	3,65	0,45	11,33	N	P	API	III
3553-7	27	Av. das torres	Cerâmica, argamassa, concreto e telha	2,10	4,90	0,70	7,20	N	P	API	III
3553-8	28	Av. das torres	Cerâmica, argamassa	1,10	1,47	0,46	0,74	N	P	API	III
3553-9	29	Av. das torres	Madeira	2,40	2,70	0,30	1,94	SN	P	API	III
3553-10	30	Av. das torres	Argamassa e concreto	1,40	1,10	0,43	0,66	N	P	API	III
3553-11	31	Av. das torres	Argamassa e concreto	1,00	0,64	0,24	0,15	N	P	API	III
3553-12	32	Av. das torres	Concreto simples e areia	1,80	1,90	0,90	3,08	N	P	API	III
3553-13	33	Av. das torres	Telha e fibra	2,50	1,90	0,15	0,71	SN	P	API	III
3553-14	34	Av. das torres	Lajota, cerâmica e argamassa	2,10	4,00	0,40	3,36	SN	P	API	III
3553-15	35	Av. das torres	cerâmica e telha	1,40	5,30	0,90	6,68	N	P	API	III
3553-16	36	Av. das torres	Cerâmica, concreto armado e madeira	1,80	3,00	0,90	4,86	SN	P	API	III
3553-17	37	Av. das torres	Cerâmica	0,70	1,20	0,50	0,42	N	P	API	III
							170,35	N	G	API	III
Bairro: JD. Higianópolis				228,70	108,06	28,08	486,80				
NC	NP	endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
5431-1	1	Rua 22 de Maio	Telha e plástico	2,00	1,25	0,20	0,50	V	P	MPI	II
5431-2	2	Rua 22 de Maio	Argamassa e cerâmica	3,30	1,20	0,15	0,59	N	P	MPI	II
5431-3	3	Rua 22 de Maio	Argamassa e cerâmica	1,80	1,70	0,30	0,92	SN	P	MPI	II
5431-4	4	Rua 22 de Maio	Galho, cerâmica e argamassa	3,80	1,20	0,35	1,60	V	P	MPI	II
5431-5	5	Rua 22 de Maio	Argamassa	2,50	1,30	0,25	0,81	V	P	MPI	II
5431-6	6	Rua 22 de Maio	Argamassa e cerâmica	1,20	1,15	0,40	0,55	N	P	MPI	II
5431-7	7	Rua 22 de Maio	Telha, cerâmica e argamassa	5,00	3,00	0,20	3,00	V	P	MPI	II
5431-8	8	Rua 22 de Maio	Telha, asfalto e terra	4,00	2,00	0,35	2,80	V	P	MPI	II
5431-9	9	Rua 22 de Maio	Telha	1,50	0,90	0,50	0,68	SN	P	MPI	II
5431-10	10	Rua 22 de Maio	Telha e lata	2,30	3,10	0,70	4,99	SN	P	MPI	II
5431-11	11	Rua 22 de Maio	Argamassa, galho e cerâmica	4,00	3,80	0,50	7,60	V	P	MPI	II
5431-12	12	Rua 22 de Maio	Ferro, cerâmica e argamassa	3,80	3,70	1,20	16,87	V	M	MPI	II
							40,91	SN	M	MPI	II
5448-1	13	R.Pion.Angelo Betoni	Argamassa, cerâmica e madeira	6,00	2,10	0,80	10,08	V	P	BPI	I
5448-2	14	R.Pion.Angelo Betoni	Ferro e cerâmica	3,00	2,90	0,70	6,09	V	P	BPI	I
							16,17	V	M	BPI	I

Bairro: JD. Ferroviário			44,20	29,30	6,60	57,08					
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
4782-1	1	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Telha, galho, argamassa e cerâmica	1,50	1,20	0,70	1,26	N	P	API	III
4782-2	2	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Telha, galho, argamassa e cerâmica	2,00	1,10	0,40	0,88	N	P	API	III
4782-3	3	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Telha, galho, argamassa e cerâmica	3,20	1,10	0,60	2,11	N	P	API	III
4782-4	4	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Telha, galho, argamassa e cerâmica	3,70	2,00	0,35	2,59	N	P	API	III
4782-5	5	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Lata, papel, cerâmica, madeira e ferro	3,80	2,70	0,50	5,13	N	P	API	III
4782-6	6	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Argamassa, cerâmica, madeira e lata	6,00	2,90	0,60	10,44	N	P	API	III
4782-7	7	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Cerâmica e argamassa	3,00	2,20	0,50	3,30	N	P	API	III
4782-8	8	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Cerâmica terra e madeira	12,00	3,00	0,60	21,60	N	M	API	III
4782-9	9	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Argamassa e cerâmica	2,50	1,20	0,50	1,50	N	P	API	III
4782-10	10	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Lata, cerâmica, plástico, argamassa e terra	6,00	2,80	0,50	8,40	SN	P	API	III
4782-11	11	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Argamassa, madeira, cerâmica e galho	15,00	1,70	0,60	15,30	N	M	API	III
4782-12	12	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Argamassa e cerâmica	1,60	1,90	0,35	1,06	N	P	API	III
4782-13	13	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Galho, cerâmica, pau, tábuas e terra	1,90	1,30	0,40	0,99	N	P	API	III
4782-14	14	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	terra, cerâmica, galho e madeira	3,00	2,80	0,80	6,72	N	P	API	III
4782-15	15	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Papel, viga de ferro, madeira e cerâmica	4,50	3,30	0,90	13,37	N	M	API	III
4782-16	16	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Cerâmica e terra	2,40	1,20	0,30	0,86	N	P	API	III
4782-17	17	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Cerâmica e terra	2,10	1,40	0,20	0,59	N	P	API	III
4782-18	18	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Plástico, terra, madeira, papel e cerâmica	7,80	4,00	0,60	18,72	SN	M	API	III
4782-19	19	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Madeira	1,80	1,90	0,40	1,37	SN	P	API	III
4782-20	20	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Telha, madeira, cerâmica, pau e plástico	16,00	3,00	0,80	38,40	SN	M	API	III
4782-21	21	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Argamassa, terra e madeira	5,00	2,00	0,50	5,00	SN	P	API	III
							159,59	N	G	API	III
				104,80	44,70	11,10	159,59				
Bairro: JD. Bertiooga											
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
4388-1	1	Rua Contorno Sul	Argamassa, cerâmica e ferro	8,00	4,00	1,20	38,40	V	M	BPI	I

							38,40		M	MPI	II
4388-1	2	Rua dos lavrados	Cerâmica, argamassa e terra	10,00	3,20	0,60	19,20	SN	M	MPI	II
4388-2	3	Rua dos lavrados	Cerâmica, terra e argamassa	0,50	0,40	0,15	0,03	V	P	MPI	II
4388-3	4	Rua dos lavrados	Cerâmica, terra , lata e argamassa	1,20	1,00	0,20	0,24	V	P	MPI	II
4388-4	5	Rua dos lavrados	Terra, cerâmica e argamassa	0,50	0,40	1,50	0,30	N	P	MPI	II
4388-5	6	Rua dos lavrados	Argamassa,cerâmica e terra	2,00	1,30	0,60	1,56	V	P	MPI	II
4388-6	7	Rua dos lavrados	Argamassa, terra e cerâmica	2,10	1,20	0,40	1,01	SN	P	MPI	II
							22,34	SN	M	MPI	II
4365-1	8	Próximo ao Viaduto Guaiapó	Argamassa,madeira e terra	10,00	0,50	1,10	5,50	V	P	BPI	I
4365-2	9	Próximo ao Viaduto Guaiapó	madeira, terra e argamassa	9,00	0,30	1,50	4,05	V	P	BPI	I
4365-3	10	Próximo ao Viaduto Guaiapó	Argamassa, terra e plástico	4,00	1,20	0,50	2,40	V	P	BPI	I
4365-4	11	Próximo ao Viaduto Guaiapó	Argamassa, terra e madeira	7,00	1,10	0,30	2,31	V	P	BPI	I
							14,26		M	BPI	I
				54,30	14,60	8,05	75,00				
Bairro:Divisa Sarandi e											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
2449-1	1	Liberdade e Sarandi	Terra, argamassa, lata, vidro	12,00	4,00	1,20	57,60	N	G	API	III
2449-2	2	Liberdade e Sarandi	Plástico, pneu, cerâmica e madeira	20,00	6,10	1,50	183,00	N	G	API	III
2449-3	3	Liberdade e Sarandi	Sofá e pneu	20,00	6,00	0,90	108,00	N	G	API	III
2449-4	4	Liberdade e Sarandi	Argamassa	18,00	4,00	1,80	129,60	N	G	API	III
							478,20	N	G	API	III
2447-1	5	Depósito de Lixo	Depósito de Lixo/Muito lixo	2,00	3,00	1,40	8,40	N	P	API	III
2447-2	6	Depósito de Lixo	Depósito de Lixo/Muito lixo	4,00	6,00	2,80	67,20	N	G	API	III
							75,60	N	G	API	III
				76,00	29,10	9,60	553,80				
Bairro: JD. Santa Rosa											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	Volume(m <sup>3</sup> )	Idade	Porte	PIA	CLASSE
5896-1	1	Rua Luiza Zequim	Terra, madeira e cerâmica	1,70	0,60	0,15	0,15	V	P	BPI	I
5896-2	2	Rua Luiza Zequim	Argamassa e terra	5,00	1,20	0,30	1,80	V	P	BPI	I

5896-3	3	Rua Luiza Zequim	Argamassa e cerâmica	4,00	2,00	0,45	3,60	V	P	BPI	I
							5,55	V	P	BPI	I
5832-1	4	Rua Marcílio Zequim	Terra, argamassa	5,10	0,90	0,50	2,30	V	P	BPI	I
5832-2	5	Rua Marcílio Zequim	Cerâmica ,argamassa e terra	3,60	1,20	0,30	1,30	V	P	BPI	I
5832-3	6	Rua Marcílio Zequim	Terra, vidro e cerâmica	6,00	1,20	0,25	1,80	V	P	BPI	I
							5,39	V	P	BPI	I
5834-1	7	Rua Clemente Zequim	Argamassa, cerâmica e terra	2,50	1,10	0,10	0,28	N	P	API	III
5834-2	8	Rua Clemente Zequim	Argamassa, terra, cerâmica e papel	9,00	1,20	0,30	3,24	N	P	API	III
5834-3	9	Rua Clemente Zequim	Argamassa, terra e cerâmica	22,00	4,00	0,70	61,60	N	G	API	III
							65,12	N	G	API	III
5875-1	10	Rua dos Cravos	Argamassa, terra, plástico e garrafa	6,00	0,71	1,00	4,26	V	P	BPI	I
5875-2	11	Rua dos Cravos	Argamassa, cerâmica	1,10	0,90	0,90	0,89	V	P	BPI	I
5875-3	12	Rua dos Cravos	Argamassa, terra e cerâmica	5,50	0,50	0,50	1,38	V	P	BPI	I
							6,53	V	P	BPI	I
5838-1	13	Rua das Azaléias	Argamassa e terra	1,20	0,50	0,50	0,30	V	P	BPI	I
							0,30	V	P	BPI	I
5893-1	14	Rua das Primaveras	Galho, argamassa, terra e plástico	1,80	0,30	0,30	0,16	V	P	BPI	I
5893-2	15	Rua das Primaveras	Argamassa, terra e cerâmica	8,00	0,15	0,15	0,18	V	P	BPI	I
5893-3	16	Rua das Primaveras	Argamassa e cerâmica	0,50	0,35	0,35	0,06	V	P	BPI	I
5893-4	17	Rua das Primaveras	Madeira, argamassa e terra	4,00	0,60	0,60	1,44	V	P	BPI	I
5893-5	18	Rua das Primaveras	Madeira, grama, cerâmica e plástico	6,00	0,80	0,80	3,84	V	P	BPI	I
							5,68	V	P	BPI	I
			Total Geral	93,00	18,21	8,15	88,57				
Bairro: Final Dr.Alexandre											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
4338-1	1	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Argamassa, cerâmica e telha	3,00	1,80	0,30	1,62	N	P	MPI	II
4338-2	2	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Argamassa, cerâmica e terra	6,00	5,30	0,80	25,44	N	M	MPI	II
4338-3	3	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Terra, argamassa e cerâmica	1,20	0,80	0,25	0,24	SN	P	MPI	II



4338-4	4	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Sofá, terra, argamassa e cerâmica	1,80	1,10	0,40	0,79	SN	P	MPI	II
4338-5	5	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Cerâmica, argamassa e terra	0,60	0,30	0,15	0,03	N	P	MPI	II
4338-6	6	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Madeira, argamassa, sofá e plástico	1,80	1,20	0,40	0,86	SN	P	MPI	II
4338-7	7	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Argamassa, madeira e plástico	1,00	0,80	0,30	0,24	SN	P	MPI	II
4338-8	8	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Madeira, argamassa e sofá	2,10	1,80	1,00	3,78	N	P	MPI	II
4338-9	9	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Argamassa, terra e sofá	3,00	2,15	0,60	3,87	SN	P	MPI	II
4338-10	10	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Argamassa, cerâmica e sofá	6,00	4,90	0,50	14,70	V	M	MPI	II
4338-11	11	R.Dr Alexandre Rasgulaef	Argamassa, cerâmica e plástico	0,20	7,00	1,40	1,96	SN	P	MPI	II
							53,53	SN	G	MPI	II
				26,70	27,15	6,10	53,53				
<b>Bairro: JD.Tupinambá</b>											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
3752-1	1	Tupinambá	Telha, galho, madeira e argamassa	8,00	3,00	1,00	24,00	SN	M	MPI	II
3752-2	2	Tupinambá	Telha, galho, madeira e argamassa	2,00	1,80	6,00	21,60	SN	M	MPI	II
3752-3	3	Tupinambá	Telha, galho, madeira e argamassa	1,00	0,80	5,00	4,00	N	P	MPI	II
3752-4	4	Tupinambá	Telha, galho, madeira e argamassa	1,20	0,70	0,25	0,21	V	P	MPI	II
							49,81	SN	M	MPI	II
				12,20	6,30	12,25	49,81				
<b>Bairro: Próximo ao Lea Leal</b>											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
5571-1	1	Ao lado Lea Leal	Argamassa, terra, galho e madeira	12,00	2,30	1,00	27,60	SN	M	API	III
5571-2	2	Ao lado Lea Leal	Argamassa, sofá, telha e plástico	14,00	2,80	0,70	27,44	N	M	API	III
5571-3	3	Ao lado Lea Leal	Argamassa, sofá, telha, plástico e litro	11,00	4,00	0,60	26,40	N	M	API	III
5571-4	4	Ao lado Lea Leal	Telha, sofá, plástico e litro	11,00	13,00	0,90	128,70	N	G	API	III
										API	III
				48,00	22,10	3,20	210,14	SN	G	API	III
<b>Bairro: JD.Aclimação</b>											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE

4829-1	1	Rua Maringá	Argamassa, terra, galho, telha e cerâmica	4,80	4,00	0,50	9,60	V	P	BPI	I
4829-2	2	Rua Maringá	Argamassa, terra, galho, telha e cerâmica	1,20	1,80	0,30	0,65	V	P	BPI	I
4829-3	3	Rua Maringá	Argamassa, terra, galho, telha e cerâmica	7,00	2,50	0,60	10,50	V	P	BPI	I
4829-4	4	Rua Maringá	Argamassa, terra, galho, telha e cerâmica	3,00	2,80	0,40	3,36	V	P	BPI	I
										BPI	I
				16,00	11,10	1,80	24,11	V	M	BPI	I
<b>Bairro: JD. Pinheiro</b>											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	Q (M3 )	Idade	Porte	PIA	CLASSE
5652-1	1	Depósito de Lixo	Terra, cerâmica, argamassa e madeira	10,00	1,20	1,10	13,20	SN	M	API	I
5652-2	2	Depósito de Lixo	Argamassa, cerâmica e papel	4,00	2,20	1,20	10,56	SN	P	API	I
5652-3	3	Depósito de Lixo	Argamassa, madeira, papel e plástico	2,00	2,00	1,30	5,20	N	P	API	I
5652-4	4	Depósito de Lixo	Argamassa, madeira e cerâmica	6,00	3,00	1,80	32,40	N	M	API	I
5652-5	5	Depósito de Lixo	Depósito de Lixo	8,00	2,20	1,20	21,12	N	M	API	I
				30,00	10,60	6,60	82,48	N	G	API	I
<b>Bairro: Hortência - Sanenge</b>											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
4451-1	1	Gracia Munhoz	Argamassa, terra e cerâmica	7,00	3,10	1,20	26,04	V	M	BPI	I
<b>Bairro: Ney Braga</b>											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	V	Idade	Porte	PIA	CLASSE
6453-1	1	Rua Galha Azul	Argamassa, terra, telha, lata e ferro	30,00	8,00	2,00	480,00	N	G	API	III
							480,00	N	G	API	III
6455-1	2	Rua João de Barro	Argamassa, terra, cerâmica, galho e	6,00	5,60	1,20	40,32	SN	M	API	III

			plástico									
6455-2	3	Rua João de Barro	Terra e argamassa	3,80	4,80	1,15	20,98	SN	M	API	III	
6455-3	4	Rua João de Barro	Terra , plástico e argamassa	8,00	5,00	1,30	52,00	SN	M	API	III	
6455-4	5	Rua João de Barro	Argamassa e cerâmica	2,30	1,20	0,90	2,48	SN	P	API	III	
							115,78	SN	G	API	III	
6458-1	6	Rua Sabiá	Argamassa, cerâmica, lata e madeira	4,60	3,80	0,60	10,49	SN	G	BPI	I	
6458-2	7	Rua Sabiá	Telha e madeira	0,80	0,50	0,30	0,12	V	P	BPI	I	
6458-3	8	Rua Sabiá	Cerâmica e telha	3,00	1,20	0,60	2,16	V	P	BPI	I	
6458-4	9	Rua Sabiá	Lata e terra	4,30	1,30	0,30	1,68	V	P	BPI	I	
							14,45	V	M	BPI	I	
				62,80	31,40	8,35	610,23					
Bairro: Contorno Sul												
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE	
6114-1	1	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica	20,00	14,00	1,20	336,00	N	G	API	I	
6114-2	2	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica	8,00	6,10	1,50	73,20	N	G	API	I	
6114-3	3	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica	9,00	6,00	0,90	48,60	N	M	API	I	
6114-4	4	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica e madeira	12,00	4,00	1,80	86,40	N	G	API	I	
6114-5	5	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa,terra, cerâmica e plástico	14,00	3,00	1,40	58,80	N	G	API	I	
6114-6	6	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa,terra, cerâmica e plástico	5,00	6,00	2,80	84,00	N	G	API	I	
				68,00	39,10	9,60	687,00	N	G	API	I	
Bairro: Laranjeiras												
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE	
5899-1	1	Rua Pion.Lívio Lírio	Argamassa, cerâmica e terra	12,00	0,90	0,40	4,32	V	P	BPI	I	
							4,32	V	P	BPI	I	
5895-1	2	Rua Paisagista	Terra, argamassa, cerâmica e madeira	6,00	2,00	0,35	4,20	V	P	BPI	I	
5895-2	3	Rua Paisagista	Argamassa, cerâmica e terra	5,10	1,80	0,50	4,59	V	P	BPI	I	
							8,79	V	P	BPI	I	
5892-1	4	Rua Tunas	Argamassa, cerâmica e terra	2,80	1,20	0,40	1,34	V	P	BPI	I	
							1,34	V	P	BPI	I	

5872-1	5	Rua Pion.José Arduim	Argamassa e terra	3,00	1,80	0,60	3,24	V	P	BPI	I
5872-2	6	Rua Pion.José Arduim	Argamassa e cerâmica	0,80	0,40	0,20	0,06	V	P	BPI	I
5872-3	7	Rua Pion.José Arduim	Cerâmica	5,00	0,30	0,20	0,30	V	P	BPI	I
5872-4	8	Rua Pion.José Arduim	Argamassa e cerâmica	7,00	0,30	0,15	0,32	V	P	BPI	I
5872-5	9	Rua Pion.José Arduim	Argamassa e cerâmica	2,00	0,45	0,15	0,14	V	P	BPI	I
							4,05	V	P	BPI	I
				43,70	9,15	2,95	18,51				
Bairro: Parque das Grevileas											
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
4235-1	1	Rua: 30.008	Argamassa, cerâmica, terra, galho, madeira e plástico	12,00	4,00	0,35	16,80	V	M	BPI	I
							16,80	V	M	BPI	I
4254-1	2	Próximo ao Grevílea	Vidro, madeira,papel,sofá, argamassa, plástico e lata	3,00	1,20	0,20	0,72	V	P	BPI	I
4254-2	3	Próximo ao Grevílea	Madeira e lata	5,00	1,10	0,20	1,10	V	P	BPI	I
							1,82	V	P	BPI	I
				20,00	6,30	0,75	18,62				
Bairro: JD.Vereda											
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
3445-1	1	Rua Marfim	Argamassa, terra, papel e lata	3,20	1,20	0,40	1,54	V	P	BPI	I
3445-2	2	Rua Marfim	Madeira, argamassa, terra e cerâmica	3,00	2,10	0,50	3,15	SN	P	BPI	I
3445-3	3	Rua Marfim	Cerâmica e terra	2,00	1,20	0,20	0,48	V	P	BPI	I
							5,17	V	P	BPI	I
3468-1	4	Final Rua dos Gerânios	Cerâmica e argamassa	2,00	1,60	0,60	1,92	N	P	MPI	II
3468-2	5	Final Rua dos Gerânios	Mato, cerâmica, galho e lata	6,00	5,00	0,60	18,00	SN	M	MPI	II
							19,92	N	M	MPI	II
3569-1	6	Rua Basílio Zequim	Vidro, terra, argamassa, plástico e lata	12,00	2,80	0,30	10,08	SN	P	BPI	I
							10,08	SN	P	BPI	I
3595-1	7	Rua Maria Creuza	Argamassa, madeira e cerâmica	1,20	0,90	0,80	0,86	V	P	MPI	II

3595-2	8	Rua Maria Creuza	Argamassa	1,40	1,30	0,40	0,73	V	P	MPI	II
3595-3	9	Rua Maria Creuza	Cerâmica	2,60	1,50	0,40	1,56	N	P	MPI	II
3595-4	10	Rua Maria Creuza	Cerâmica terra e argamassa	1,00	2,60	0,30	0,78	N	P	MPI	II
3595-5	11	Rua Maria Creuza	Cerâmica e argamassa	3,50	0,90	0,20	0,63	V	P	MPI	II
3595-6	12	Rua Maria Creuza	Argamassa, terra e telha	2,30	1,80	0,50	2,07	SN	P	MPI	II
3595-7	13	Rua Maria Creuza	Argamassa, terra e cerâmica	3,00	1,20	0,40	1,44	SN	P	MPI	II
3595-8	14	Rua Maria Creuza	Cerâmica, argamassa e madeira	3,50	4,00	0,60	8,40	N	P	MPI	II
3595-9	15	Rua Maria Creuza	Cerâmica e argamassa	1,00	0,80	0,30	0,24	V	P	MPI	II
3595-10	16	Rua Maria Creuza	Cerâmica e terra	1,20	0,90	0,50	0,54	SN	P	MPI	II
3595-11	17	Rua Maria Creuza	Cerâmica e argamassa	5,00	4,00	0,80	16,00	N	M	MPI	II
3595-12	18	Rua Maria Creuza	Cerâmica	1,30	0,60	0,25	0,20	V	P	MPI	II
3595-13	19	Rua Maria Creuza	Cerâmica, plástico, papel e argamassa	3,00	1,20	0,15	0,54	V	P	MPI	II
3595-14	20	Rua Maria Creuza	Cerâmica, argamassa, plástico e lata	1,20	1,00	0,40	0,48	V	P	MPI	II
3595-15	21	Rua Maria Creuza	Argamassa, cerâmica e terra	2,00	1,30	0,60	1,56	N	P	MPI	II
3595-16	22	Rua Maria Creuza	Cerâmica e terra	0,80	1,10	0,15	0,13	N	P	MPI	II
3595-17	23	Rua Maria Creuza	Cerâmica e terra	1,20	0,40	0,20	0,10	N	P	MPI	II
3595-18	24	Rua Maria Creuza	Cerâmica e terra	5,00	1,10	0,30	1,65	V	P	MPI	II
3595-19	25	Rua Maria Creuza	Cerâmica e argamassa	3,00	1,20	0,60	2,16	N	P	MPI	II
3595-20	26	Rua Maria Creuza	Terra e argamassa	2,00	1,50	0,45	1,35	V	P	MPI	II
3595-21	27	Rua Maria Creuza	Cerâmica e papel	2,50	1,20	0,50	1,50	SN	P	MPI	II
3595-22	28	Rua Maria Creuza	Argamassa e terra	0,80	0,60	0,50	0,24	SN	P	MPI	II
3595-23	29	Rua Maria Creuza	Argamassa, cerâmica e terra	1,20	0,90	0,50	0,54	SN	P	MPI	II
3595-24	30	Rua Maria Creuza	Cerâmica	1,20	0,80	0,60	0,58	N	P	MPI	II
3595-25	31	Rua Maria Creuza	Cerâmica, terra, argamassa	2,00	1,20	0,30	0,72	N	P	MPI	II
3595-26	32	Rua Maria Creuza	Argamassa e terra	2,00	1,20	0,60	1,44	N	P	MPI	II
3595-27	33	Rua Maria Creuza	Argamassa , terra, cerâmica e madeira	5,00	1,50	0,80	6,00	N	P	MPI	II
							52,43	SN	G	MPI	II
				88,10	50,60	14,70	87,60				
		Bairro: Hortência - Sanenge									
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
4991-1	1	Av. Abelardo	Plástico, cerâmica, argamassa	1,20	0,80	0,30	0,29	SN	P	MPI	II
4991-2	2	Av. Abelardo	Argamassa, plástico, cerâmica e terra	1,60	1,60	0,50	1,28	V	P	MPI	II

4991-3	3	Av. Abelardo	Galho, cerâmica e terra	0,90	0,50	0,20	0,09	N	P	MPI	II
4991-4	4	Av. Abelardo	Cerâmica e argamassa	0,60	0,40	0,25	0,06	N	P	MPI	II
4991-5	5	Av. Abelardo	Papel, vidro, lata, argamassa	3,00	2,80	0,20	1,68	N	P	MPI	II
4991-6	6	Av. Abelardo	Madeira, cerâmica e argamassa	3,00	2,90	1,20	10,44	N	P	MPI	II
4991-7	7	Av. Abelardo	Telha, cerâmica, vidro e papel	2,20	1,20	0,15	0,40	N	P	MPI	II
4991-8	8	Av. Abelardo	Cerâmica e telha	2,00	1,40	0,50	1,40	SN	P	MPI	II
4991-9	9	Av. Abelardo	Cerâmica e argamassa	0,50	0,40	0,30	0,06	V	P	MPI	II
4991-10	10	Av. Abelardo	Cerâmica e argamassa	1,20	0,70	0,35	0,29	V	P	MPI	II
4991-11	11	Av. Abelardo	Argamassa, cerâmica e telha	1,80	0,90	0,50	0,81	V	P	MPI	II
4991-12	12	Av. Abelardo	Galho, ferro, cerâmica e argamassa	5,00	1,20	0,60	3,60	SN	P	MPI	II
4991-13	13	Av. Abelardo	Telha e cerâmica	0,80	0,60	0,40	0,19	SN	P	MPI	II
4991-14	14	Av. Abelardo	Telha, argamassa e cerâmica	1,40	0,50	0,25	0,18	SN	P	MPI	II
4991-15	15	Av. Abelardo	Argamassa, cerâmica e telha	5,00	1,40	0,60	4,20	N	P	MPI	II
4991-16	16	Av. Abelardo	Terra, cerâmica e argamassa	3,00	0,80	0,30	0,72	N	P	MPI	II
4991-17	17	Av. Abelardo	Galho, terra e cerâmica	3,80	1,20	0,60	2,74	N	P	MPI	II
4991-18	18	Av. Abelardo	Grama, argamassa e cerâmica	2,00	0,80	0,50	0,80	N	P	MPI	II
4991-19	19	Av. Abelardo	madeira, lata e vidro	3,00	2,20	1,30	8,58	N	P	MPI	II
4991-20	20	Av. Abelardo	Cerâmica, argamassa e madeira	1,20	0,60	0,40	0,29	N	P	MPI	II
4991-21	21	Av. Abelardo	Argamassa, cerâmica e terra	1,80	0,90	0,35	0,57	N	P	MPI	II
4991-22	22	Av. Abelardo	Argamassa e cerâmica	1,30	1,10	0,60	0,86	N	P	MPI	II
4991-23	23	Av. Abelardo	Cerâmica e argamassa	1,40	1,15	0,40	0,64	N	P	MPI	II
4991-24	24	Av. Abelardo	Galho, sofá e madeira	6,00	2,20	0,90	11,88	N	P	MPI	II
4991-25	25	Av. Abelardo	Cerâmica, galho e terra	1,60	1,10	1,20	2,11	V	P	MPI	II
4991-26	26	Av. Abelardo	Argamassa e cerâmica	1,20	0,80	0,40	0,38	N	P	MPI	II
4991-27	27	Av. Abelardo	Cerâmica, argamassa e madeira e terra	7,00	2,30	0,60	9,66	N	P	MPI	II
4991-28	28	Av. Abelardo	Telha e cerâmica	3,00	1,20	0,60	2,16	N	P	MPI	II
				66,50	33,65	14,45	66,35	SN	G	MPI	II
		Bairro: JD. Tropical									
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
4773-1	1	Rua Jabuticaba	Sofá, argamassa, cerâmica, telha	2,80	1,30	0,50	1,82	V	P	BPI	I
4773-2	2	Rua Jabuticaba	Argamassa, cerâmica e terra	3,20	1,20	0,40	1,54	V	P	BPI	I

4773-3	3	Rua Jabuticaba	galho, cerâmica e argamassa	0,90	1,20	0,30	0,32	V	P	BPI	I
4773-4	4	Rua Jabuticaba	galho, cerâmica e argamassa	2,20	1,80	0,60	2,38	V	P	BPI	I
4773-5	5	Rua Jabuticaba	Telha, argamassa, cerâmica e madeira	0,80	0,60	0,45	0,22	V	P	BPI	I
4773-6	6	Rua Jabuticaba	Cerâmica e argamassa	4,00	0,80	0,25	0,80	V	P	BPI	I
4773-7	7	Rua Jabuticaba	Cerâmica	0,50	0,20	0,25	0,03	V	P	BPI	I
4773-8	8	Rua Jabuticaba	Cerâmica e argamassa	4,80	1,20	0,30	1,73	V	P	BPI	I
4773-9	9	Rua Jabuticaba	Argamassa e cerâmica	1,40	1,20	0,50	0,84	V	P	BPI	I
				20,60	9,50	3,55	9,67	V	P	BPI	I
Bairro: JD. Paris											
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
6553-1	1	R. Nilo Polo Ferrato	Argamassa, cerâmica e madeira	9,00	3,00	1,20	32,40	SN	M	MPI	II
				9,00	3,00	1,20	32,40	N	M	MPI	II
Bairro: Vila Bosque											
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
7833-1	1	Rua Maurício Franzina	Galho, sofá, cerâmica, argamassa, plástico e lata	21,00	6,00	0,60	75,60	N	G	API	III
				21,00	6,00	0,60	75,60	N	G	API	III
Bairro: Cidade Alta											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
6858-1	1	Rua Carmim Miranda	Argamassa, cerâmica e terra	2,10	1,20	0,50	1,26	V	P	BPI	I
6858-2	2	Rua Carmem Miranda	Terra e argamassa	2,30	1,12	0,30	0,77	V	P	BPI	I
							2,03	V	P	BPI	I
6859-1	3	Rua Everaldo Braga	Terra, cerâmica e argamassa	6,00	5,00	0,20	6,00	V	P	BPI	I
6859-2	4	Rua Everaldo Braga	Cerâmica, argamassa e terra	5,00	3,60	0,80	14,40	V	M	BPI	I
6859-3	5	Rua Everaldo Braga	Argamassa e madeira	2,00	1,20	0,30	0,72	V	P	BPI	I
6859-4	6	Rua Everaldo Braga	Argamassa, terra e cerâmica	1,40	1,20	0,40	0,67	V	P	BPI	I





NC	NP	endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
6339-1	1	R. Maria de F. Marangoni	Cerâmica, argamassa e terra	1,20	2,00	0,50	1,20	N	P	API	III
6339-2	2	R. Maria de F. Marangoni	Cerâmica, argamassa e terra	3,00	2,00	0,30	1,80	N	P	API	III
6339-3	3	R. Maria de F. Marangoni	Madeira e lata	2,00	1,20	0,25	0,60	N	P	API	III
6339-4	4	R. Maria de F. Marangoni	Terra, cerâmica, lata e papel	21,00	6,00	3,00	378,00	N	G	API	III
							381,60	N	G	API	III
6352-1	5	Divisa João de Barro	Argamassa, ferro e cerâmica	12,00	4,00	0,20	9,60	N	P	BPI	I
							9,60	N	P	BPI	I
6362-1	6	Final R. Pion. Lázaro C. da silva	Sofá, cerâmica, argamassa, madeira e lata	1,20	1,10	0,40	0,53	N	P	BPI	I
							0,53	N	P	BPI	I
6382-1	7	R. Pion. Lázaro C. da silva	Plástico, cerâmica e argamassa	3,00	1,00	0,35	1,05	N	P	BPI	I
6382-2	8	R. Pion. Lázaro C. da silva	Argamassa, cerâmica e terra	1,50	1,20	0,50	0,90	N	P	BPI	I
6382-3	9	R. Pion. Lázaro C. da silva	Argamassa, terra, cerâmica e papel	2,00	1,30	0,40	1,04	N	P	BPI	I
6382-4	10	R. Pion. Lázaro C. da silva	Viga de ferro, cerâmica e terra	1,20	2,30	0,15	0,41	N	P	BPI	I
6382-5	11	R. Pion. Lázaro C. da silva	Madeira, ferro, argamassa, cerâmica e papel	5,00	1,20	0,50	3,00	N	P	BPI	I
6382-6	12	R. Pion. Lázaro C. da silva	Madeira	2,50	1,20	0,35	1,05	N	P	BPI	I
6382-7	13	R. Pion. Lázaro C. da silva	Cerâmica e argamassa	2,50	1,30	0,20	0,65	N	P	BPI	I
6382-8	14	R. Pion. Lázaro C. da silva	Argamassa	0,70	0,45	0,20	0,06	N	P	BPI	I
6382-9	15	R. Pion. Lázaro C. da silva	Cerâmica	1,70	0,50	0,15	0,13	N	P	BPI	I
6382-10	16	R. Pion. Lázaro C. da silva	Argamassa e plástico	1,30	1,10	0,25	0,36	N	P	BPI	I
6382-11	17	R.Pion.Lázaro C. da silva	Ferro e lata	1,20	0,40	0,25	0,12	N	P	BPI	I
							8,77	N	P	BPI	I
6384-1	18	Final da 22 de Maio	Plástico, cerâmica e lata	0,80	0,50	0,15	0,06	N	P	BPI	I
6384-2	19	Rua 22 de Maio	Argamassa , cerâmica e ferro	6,00	1,60	0,70	6,72	N	P	BPI	I
6384-3	20	Rua 22 de Maio	Argamassa e ferro	5,00	3,00	0,55	8,25	N	P	BPI	I
							15,03	N	M	BPI	I
6386-1	21	Rua Pion. Pedro Pupulim	Ferro, cerâmica plástico e argamassa	25,00	3,00	0,90	67,50	N	G	MPI	III
6386-2	22	Rua Pion. Pedro Pupulim	Argamassa, ferro e cerâmica	5,00	0,60	0,50	1,50	N	P	MPI	III
							69,00	N	G	MPI	III
6388-1	23	Rua Sincler Sambatti	Argamassa, cerâmica e madeira	1,30	1,20	0,45	0,70	N	P	API	III
6388-2	24	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e argamassa	1,15	0,60	0,50	0,35	SN	P	API	III

6388-3	25	Rua Sincler Sambatti	lata, cerâmica, lata e papel	2,30	1,20	0,50	1,38	SN	P	API	III
6388-4	26	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e argamassa	2,20	1,30	0,15	0,43	SN	P	API	III
6388-5	27	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e telha	3,00	1,30	0,50	1,95	SN	P	API	III
6388-6	28	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e terra	1,20	0,80	0,20	0,19	SN	P	API	III
6388-7	29	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e telha	2,00	0,50	0,30	0,30	N	P	API	III
6388-8	30	Rua Sincler Sambatti	Argamassa e cerâmica	1,40	1,20	0,30	0,50	N	P	API	III
6388-9	31	Rua Sincler Sambatti	Madeira	2,40	3,30	0,20	1,58	SN	P	API	III
6388-10	32	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e argamassa	7,00	4,00	1,80	50,40	N	G	API	III
6388-11	33	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e argamassa	6,50	1,10	1,70	12,16	N	M	API	III
6388-12	34	Rua Sincler Sambatti	Argamassa e cerâmica	1,20	1,20	0,60	0,86	SN	P	API	III
6388-13	35	Rua Sincler Sambatti	Argamassa e cerâmica	3,00	3,00	0,60	5,40	N	P	API	III
6388-14	36	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica	3,00	1,20	0,35	1,26	N	P	API	III
6388-15	37	Rua Sincler Sambatti	Madeira, cerâmica e argamassa	1,80	3,00	0,50	2,70	N	P	API	III
							80,17	N	G	API	III
6399-1	38	Rua Galácia	Cerâmica, argamassa e terra	1,20	1,15	0,90	1,24	V	P	BPI	I
							1,24	V	P	BPI	I
				145,45	63,00	20,30	565,94				
Bairro: JD. América											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
7251-1	1	Rua: José C. Capinan	Argamassa, terra, madeira, galho, cerâmica e sofá	6,00	2,60	0,60	9,36	N	P	API	III
7251-2	2	Rua: José C. Capinan	Cerâmica, terra e madeira	8,00	3,00	1,20	28,80	SN	M	API	III
7251-3	3	Rua: José C. Capinan	Madeira, galho, sofá e terra	7,00	4,00	1,40	39,20	N	M	API	III
7251-4	4	Rua: José C. Capinan	Plástico, argamassa, terra e cerâmica	20,00	5,00	0,80	80,00	N	G	API	III
7251-5	5	Rua: José C. Capinan	Cerâmica, argamassa, plástico e terra	12,00	5,00	1,20	72,00	N	G	API	III
7251-6	6	Rua: José C. Capinan	Cerâmica, terra e argamassa	1,80	0,70	0,30	0,38	N	P	API	III
7251-7	7	Rua: José C. Capinan	Cerâmica, terra e argamassa	1,00	0,60	0,40	0,24	N	P	API	III
7251-8	8	Rua: José C. Capinan	Galho, argamassa, cerâmica e plástico	3,00	1,20	0,30	1,08	N	P	API	III
7251-9	9	Rua: José C. Capinan	Argamassa, cerâmica e terra	1,80	0,90	0,60	0,97	SN	P	API	III
7251-10	10	Rua: José C. Capinan	Galho e cerâmica	12,00	3,00	0,70	25,20	N	M	API	III
7251-11	11	Rua: José C. Capinan	Argamassa e cerâmica	4,00	1,20	0,50	2,40	SN	P	API	III
7251-12	12	Rua: José C. Capinan	Cerâmica, argamassa e terra	11,00	1,40	0,80	12,32	N	M	API	III

				87,60	28,60	8,80	271,95	N	G	API	III
Bairro: Conj. Champagnat											
NC	NP	Endereço	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE
7321-1	1	Rua ao lado do Batel	Argamassa, lata, sofá e cerâmica	20,00	1,30	0,80	20,80	N	M	API	III
7321-2	2	Rua ao lado do Batel	Cerâmica, argamassa e plástico	3,80	1,40	0,50	2,66	N	P	API	III
7321-3	3	Rua ao lado do Batel	Lata, cerâmica, papel e madeira	6,00	2,20	0,60	7,92	N	P	API	III
7321-4	4	Rua ao lado do Batel	Cerâmica, lata, madeira e papel	5,00	4,00	1,20	24,00	N	M	API	III
7321-5	5	Rua ao lado do Batel	Argamassa, plástico, vidro e lata	5,80	3,80	0,35	7,71	SN	P	API	III
7321-6	6	Rua ao lado do Batel	Argamassa, cerâmica e madeira	1,20	1,10	0,50	0,66	SN	P	API	III
7321-7	7	Rua ao lado do Batel	Cerâmica e argamassa	1,00	0,90	0,30	0,27	N	P	API	III
							64,02	N	G	API	III
7328-1	8	Batel	Plástico, madeira e vaso	6,00	2,10	0,60	7,56	V	P	BPI	I
							7,56	V	P	BPI	I
7329-1	9	Rua Rio São Francisco	Argamassa e cerâmica	3,10	2,80	0,50	4,34	V	P	MPI	II
7329-2	10	Rua Rio São Francisco	Argamassa e cerâmica	6,00	3,00	0,65	11,70	SN	P	MPI	II
7329-3	11	Rua Rio São Francisco	Argamassa e cerâmica	7,00	3,50	0,45	11,03	SN	P	MPI	II
7329-4	12	Rua Rio São Francisco	Cerâmica , terra e argamassa	2,80	1,40	0,60	2,35	SN	P	MPI	II
7329-5	13	Rua Rio São Francisco	Argamassa, Cerâmica e lata	1,80	0,70	0,35	0,44	SN	P	MPI	II
7329-6	14	Final da Rua Monteiro Lobato	Argamassa, cerâmica, galho e pneu	12,00	2,80	0,60	20,16	SN	M	MPI	II
7329-7	15	Final da Rua Monteiro Lobato	Cerâmica, lata, sofá e galho	5,80	3,50	0,45	9,14	SN	P	MPI	II
7329-8	16	Final da Rua Monteiro Lobato	Galho, cerâmica, argamassa e telha	20,00	3,80	0,35	26,60	SN	M	MPI	II
7329-9	17	Depósito de Lixo	Deposito lixo	2,20	1,80	0,55	2,18	V	P	MPI	II
							87,93	SN	G	MPI	II
				109,50	40,10	9,35	159,52				
Bairro: João de Barro											
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	C	L	H	m3	Idade	Porte	PIA	CLASSE

7221-1	1	Rua Inglês Gorgora	Cerâmica, madeira, argamassa e plástico	2,00	0,80	0,40	0,64	V	P	BPI	I
7221-2	2	Rua Inglês Gorgora	Cerâmica, madeira, argamassa e plástico	2,30	1,20	0,30	0,83	V	P	BPI	I
7221-3	3	Rua Inglês Gorgora	Cerâmica, lata e papel	3,00	1,50	1,50	6,75	V	P	BPI	I
							8,22	V	P	BPI	I
7224-1	4	Marginal Sincler Sambati	Terra e argamassa	1,20	0,80	0,20	0,19	SN	P	MPI	II
7224-2	5	Marginal Sincler Sambati	Argamassa, cerâmica e terra	2,10	1,30	0,30	0,82	SN	P	MPI	II
7224-3	6	Marginal Sincler Sambati	Madeira, argamassa, cerâmica e plástico	10,00	3,00	0,25	7,50	SN	P	MPI	II
7224-4	7	Marginal Sincler Sambati	Madeira, sofá, terra, ferro, argamassa	8,00	0,70	0,25	1,40	SN	P	MPI	II
7224-5	8	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica e terra	1,20	0,80	0,45	0,43	SN	P	MPI	II
7224-6	9	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, terra e argamassa	2,00	1,15	0,30	0,69	SN	P	MPI	II
7224-7	10	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, terra e argamassa	1,00	0,70	0,30	0,21	SN	P	MPI	II
7224-8	11	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, terra e argamassa	0,90	0,60	0,20	0,11	SN	P	MPI	II
7224-9	12	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, terra e argamassa	0,50	0,35	0,20	0,04	SN	P	MPI	II
7224-10	13	Marginal Sincler Sambati	Sofá, madeira, telha, argamassa, cerâmica	6,00	4,00	0,25	6,00	SN	P	MPI	II
7224-11	14	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, argamassa e terra	1,20	0,80	0,15	0,14	SN	P	MPI	II
7224-12	15	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, argamassa e terra	1,40	1,00	0,10	0,14	SN	P	MPI	II
7224-13	16	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, argamassa e sofá	1,25	0,80	0,30	0,30	SN	P	MPI	II
7224-14	17	Marginal Sincler Sambati	Cerâmica, argamassa e terra	2,80	2,20	0,60	3,70	SN	P	MPI	II
							21,67	SN	M	MPI	II
7228-1	18	Nildo Ribeiro	Terra, argamassa, cerâmica, madeira e plástico	4,00	9,00	2,00	72,00	SN	G	MPI	II
							72,00	SN	G	MPI	II
				50,85	30,70	8,05	101,88				

(\*)NC – Número de cadastro;

(\*\*)NC – Número de pilhas.

### 5.7.2- Aterro Ilegal Particular Utilizados pelas Empresas Formais:

Identificou-se somente 01 Depósito Formal e Particular, de grandes dimensões, localizado na Rodovia PR-317, mais utilizado pelas empresas formais coletoras de RCD. Este depósito se encontra notificado pela SEUMA, para apresentação de um projeto, pois de acordo com as autoridades ambientais da Comissão Municipal de Preservação de Fundos de Vales, o mesmo deveria ser interditado devido ao aparente saturamento da área por RCD.

### 5.7.3- Aterro Municipal ( Vazadouro):

Existência de 01 Vazadouro Municipal da Prefeitura de Maringá, localizado na Gleba Ribeirão Pingüim, a cerca de 3.500 metros rodovia do Cotorno Norte e 18 Km da área central do município .

Após o levantamento destes pontos formais, informais e públicos, relacionados nos itens (5.6.1), (5.6.2 ) e ( 5.6.3 ), lançou-se no mapa do município de Maringá, conforme na figura ( 5.13 ).

Tabela 5.19- Legenda utilizada no mapa para localização dos depósitos de RCD do município de Maringá:







Legenda	Volume do Depósitos	Características	ND
	Até 10m <sup>3</sup>	Depósitos de Pequenos Volumes.	01
	De 11 a 50 m <sup>3</sup>	Depósitos de Médios Volumes.	18
	De 51 a 100m <sup>3</sup>	Depósitos de Grandes Volumes.	21
	Acima 100m <sup>3</sup>	Depósitos de Grandes Volumes.	25
	>>> 100 m <sup>3</sup>	Aterro Ilegal particular Utilizados pelas Empresas Formais	01
	>>> 100 m <sup>3</sup>	Aterro Municipal ( Vazadouro )	01

Figura 5.13- Mapa com Localização Das Deposições De RCD No Município De Maringá:

As deposições dentro da malha urbana estão concentradas na periferia , de forma radial, sendo que a maior concentração encontra-se em depressões e fundos de vales, dentro da malha urbana, o que vem acarretando grande efeito impactante sobre estas áreas de preservação, comprometendo o meio ambiental, sanitário, visual, econômico e social.

Tabela 5.20- Quantidades de Depósitos Informais localizados por bairros no município de Maringá:

N	Bairro	Volume(m3)	ND
1	Contorno Sul	687,00	1
2	Conj. Ney Braga	610,23	3
3	Jd. Universo	565,94	3
4	Jd. Liberdade	553,80	2
5	Pq. Res. Itaipú	486,80	4
6	Jd. América	271,95	1
7	Conj. Lea Leal	210,14	1
8	Jd. Ferroviário	159,59	1
9	Conj. Champagnat	159,52	3
10	Jd. Verônica	127,20	3
11	Conj. João de Barro	101,88	3
12	Jd. Santa Rosa	88,57	6
13	Jd. Vereda	87,60	4
14	Jd. Pinheiros	82,48	1
15	Vila Bosque	75,60	1
16	Jd. Bertiooga	75,00	3
17	Jd. Copacabana	66,35	1
18	Jd. Higienópolis	57,08	1
19	Jd. Alvorada III	53,53	1
20	Conj. Cidade Alta	50,82	3
21	Jd. Tupinamba	49,81	1
22	Conj. Borba Gato	34,96	8
23	Jd. Paris	32,40	1
24	Conj. Sanenge	26,04	1
25	Jd. Aclimação	24,11	1
26	Pq. Das Grevíleas	18,62	2
27	Pq. Das Laranjeiras	18,51	4
28	Jd. Tropical	9,67	1
Volume Total Mensal ( m <sup>3</sup> /mês)		4785,19	65
Volume Total Diário ( m <sup>3</sup> /dia )		208,05	65
ND – Numero de Depósitos levantados no período entre outubro e dezembro 2001. * Para o calculo do volume diário considerou-se 26 dias úteis.			

De acordo com a tabela ( 5.20 ), foram levantados 65 depósitos na malha urbana, sendo que 38,46% depósitos com mais de 100 m<sup>3</sup>, 32,31% depósitos de 51 a 100 m<sup>3</sup>, 27,69% depósitos com volumes de 11 a 50 m<sup>3</sup>, e 1,54 % depósitos ate 10 m<sup>3</sup>.

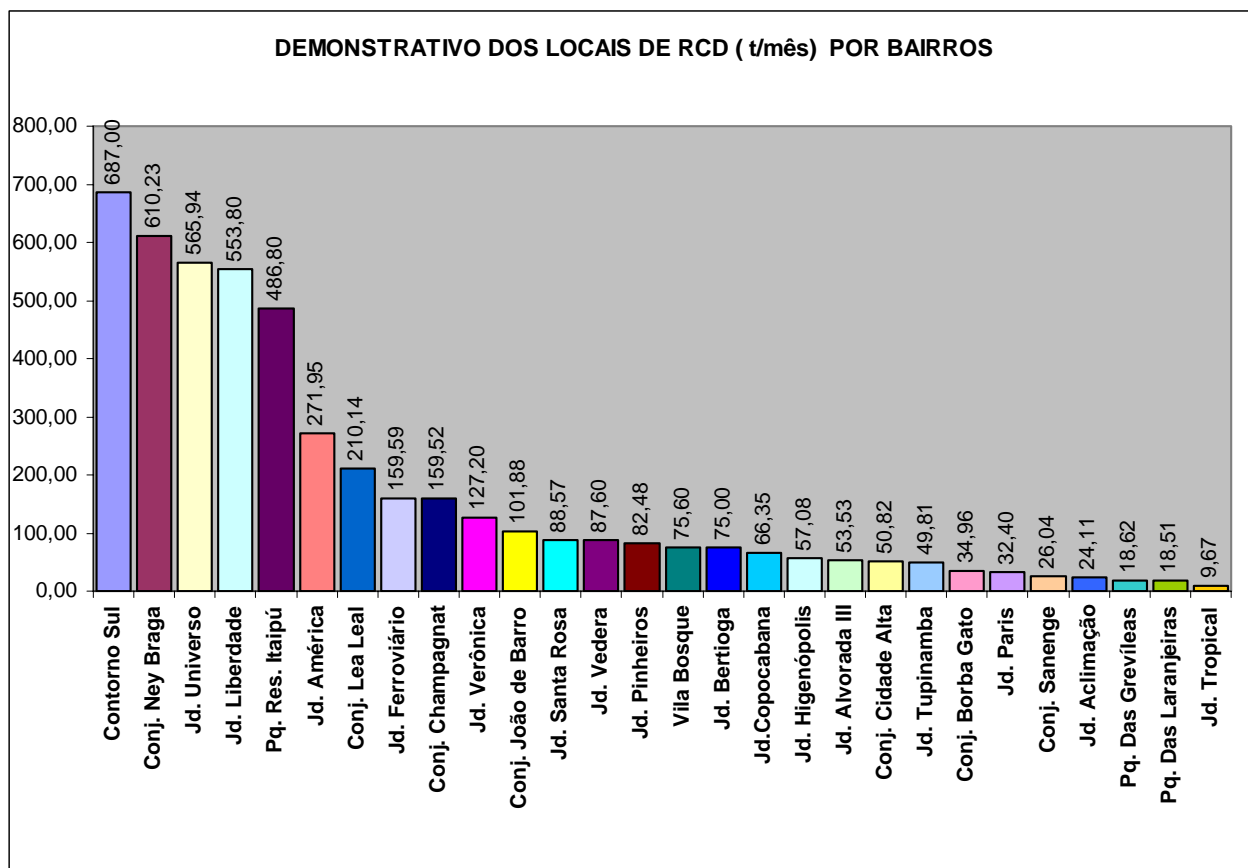


Figura 5.14- Representatividade do Volume de RCD ( t/ mês ) por Bairros do Município de Maringá.

Na figura 5.14, verifica-se que a região onde há maior incidência de RCD é no Contorno Sul com uma representatividade de 14,36%; seguida por 12,75 % no Conjunto Ney Braga, 11,83% no Jardim Universo; 11,57% no Jardim Liberdade; 10,17% no Parque Residencial Itaipu; 5,68% no Jardim América; 4,39% no Conjunto Lea Leal; 3,34% no Jardim Ferroviário; 3,33% no Conjunto Champagnat; 2,66% no Jardim Verônica; e com 2,13% no Conjunto João de Barro. Outro fator importante é que nestes bairros se encontram distribuídos os 25 depósitos superiores a 100 m<sup>3</sup>, o que somaria 82,21% RCD depositados somente nestes bairros em proporção aos demais bairros do município. Quanto aos 17,79% restantes dos RCD estão



distribuídos da seguinte maneira: 1,85% no Jardim Santa Rosa; 1,83% Jardim Vereda; 1,72% no Jardim Pinheiros; 1,58 na Vila Bosque; 1,57% no Jardim Bertioiga; 1,39% no Jardim Copacabana; 1,19% Jardim Higienopolis; 1,12% no Jardim Alvorada III; 1,06% no Conjunto Cidade Alta; 1,04% no Jardim Tupinamba; 0,73% no Conjunto Borba Gato; 0,68% no jardim Paris; 0,54% no Conjunto Sanenge; 0,50% no Jardim Aclimação; 0,39% no Parque das Grevilheas; 0,39% no Parque das Laranjeiras; e finalmente 0,20% Jardim Tropical.

#### 5.8- Resultados Obtidos da Metodologia de composição dos RCD dos 20 Depósitos Informais Selecionados

De acordo com a metodologia proposta no item 4.2.1 foram levantados 65 depósitos informais dentro da malha urbana, dos quais 20 depósitos de RCD foram selecionados para aplicação da metodologia proposta no item 4.2.1.2.4 do capítulo IV, sendo que avaliados segundo o quadro 4.1, do capítulo IV, onde apresenta os parâmetros para classificação do RCD.

Tabela 5.21: Composição Total do RCD em Peso (%) e em Volume (%):

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V( l )
Argamassa	949,39	45,51%	609,55	40,64%	1,56
Concreto	152,40	7,31%	75,40	5,03%	2,02
Ag. Miúdo	254,78	12,21%	157,85	10,52%	1,61
Ag. Graúdo	142,52	6,83%	98,53	6,57%	1,45
Solo	174,60	8,37%	109,10	7,27%	1,60
Tijolo Maciço	36,66	1,76%	22,20	1,48%	1,65
Tijolo Furado	50,69	2,43%	37,55	2,50%	1,35
Azulejo, P. Cer.	122,89	5,89%	132,85	8,86%	0,93
Madeira	31,09	1,49%	82,40	5,49%	0,38
Telha de Fibroc.	4,93	0,24%	7,55	0,50%	0,65
Pedra( britas )	5,86	0,28%	3,20	0,21%	1,83
Metal	95,55	4,58%	57,35	3,82%	1,67
Blocos de Concreto	24,33	1,17%	11,42	0,76%	2,13
Outros	40,46	1,94%	95,05	6,34%	0,43
Total	2086,15	100,00%	1500,00	100,00%	1,39

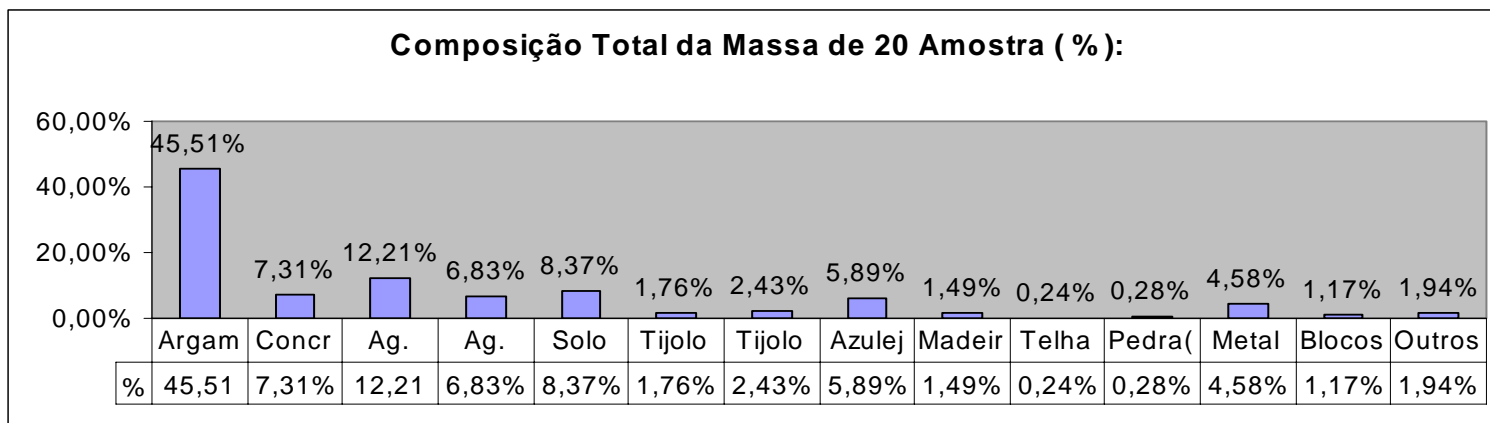


Figura 5.15- Composição Total da Massa dos 20 Depósitos Informais.

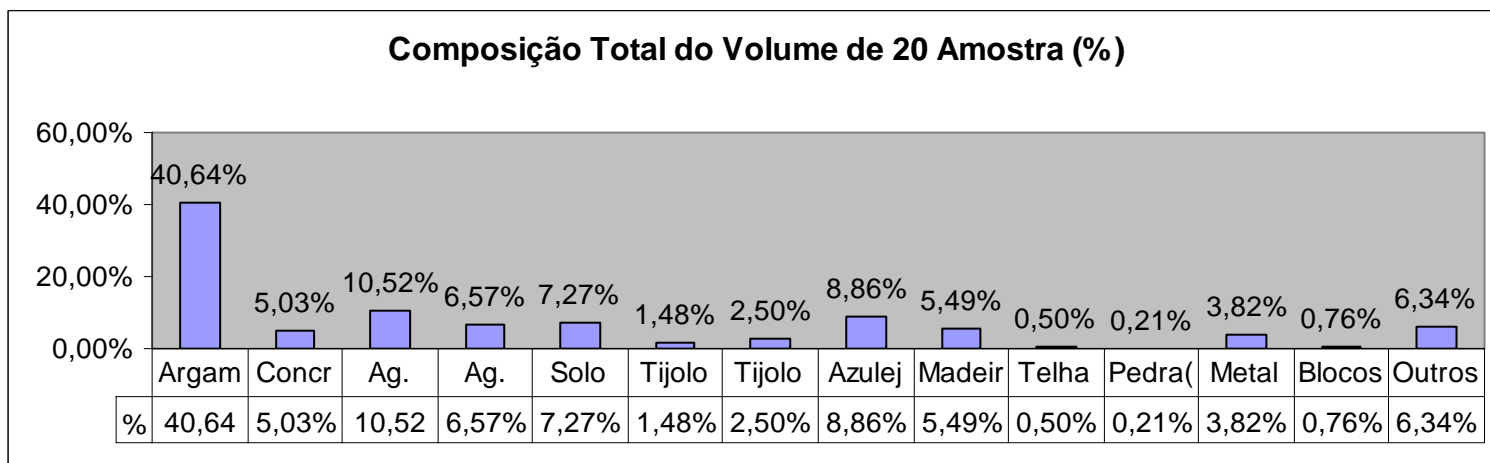


Figura 5.16- Composição Total do Volume dos 20 Depósitos Informais.

Os resultados obtidos da composição total do RCD em Peso (%) e Volume (%) de 20 depósitos informais estão apresentados na tabela 5.21 e nas figuras 5.15 e 5.16. Verificou-se a predominância de materiais com características cimentícias com 53,99 % em massa e 46,43 % em volume ( sendo argamassa com representatividade de 45,51% da massa total do RCD dos depósitos informais e com um volume de 40,64 % ;7,31% de massa e de 5,03% em volume de concreto, e com 1,17 de massa e 0,76 em volume de bloco de concreto); seguido de 12,21 % em massa e 10,52% em volume de agregado miúdo; 8,37 % de massa e volume de 7,27% de solo; e depois pelos agregados graúdos com massa de 6,83 % e 6,57% em volume.

As tabelas de seleção e amostragens encontram-se no anexo 02.

#### 5.9- Estrutura da SEUMA- Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente:

A SEUMA é o órgão ambiental responsável pelo gerenciamento da Limpeza Urbana, Serviços de Manutenção e Conservação, Controle Ambiental.

A figura 5.17 apresenta a estrutura administrativa da SEUMA, com os seus setores e seus respectivos quadros funcionais:

No Setor de Varrição : 01 Coordenador, 02 administrativos, fazendo um total de 03 funcionários administrativos. Quanto a parte da mão de obra operacional tem-se 120 funcionários.

No Setor de Coleta de RSU: 01 Coordenador, 01 Aux. Operacional, 02 administrativos, com um total de 04 funcionários. Quanto a parte operacional tem-se 134 funcionários.

O Setor Roçada : 01 Coordenador, 02 Administrativos, com um total de 03 funcionários. Quanto ao operacional tem-se 27 funcionários.

No Setor de Parques e Jardins : 01 Coordenador, 01 Aux.Operacional e 02 Administrativos, fazendo um total de 04 funcionários.

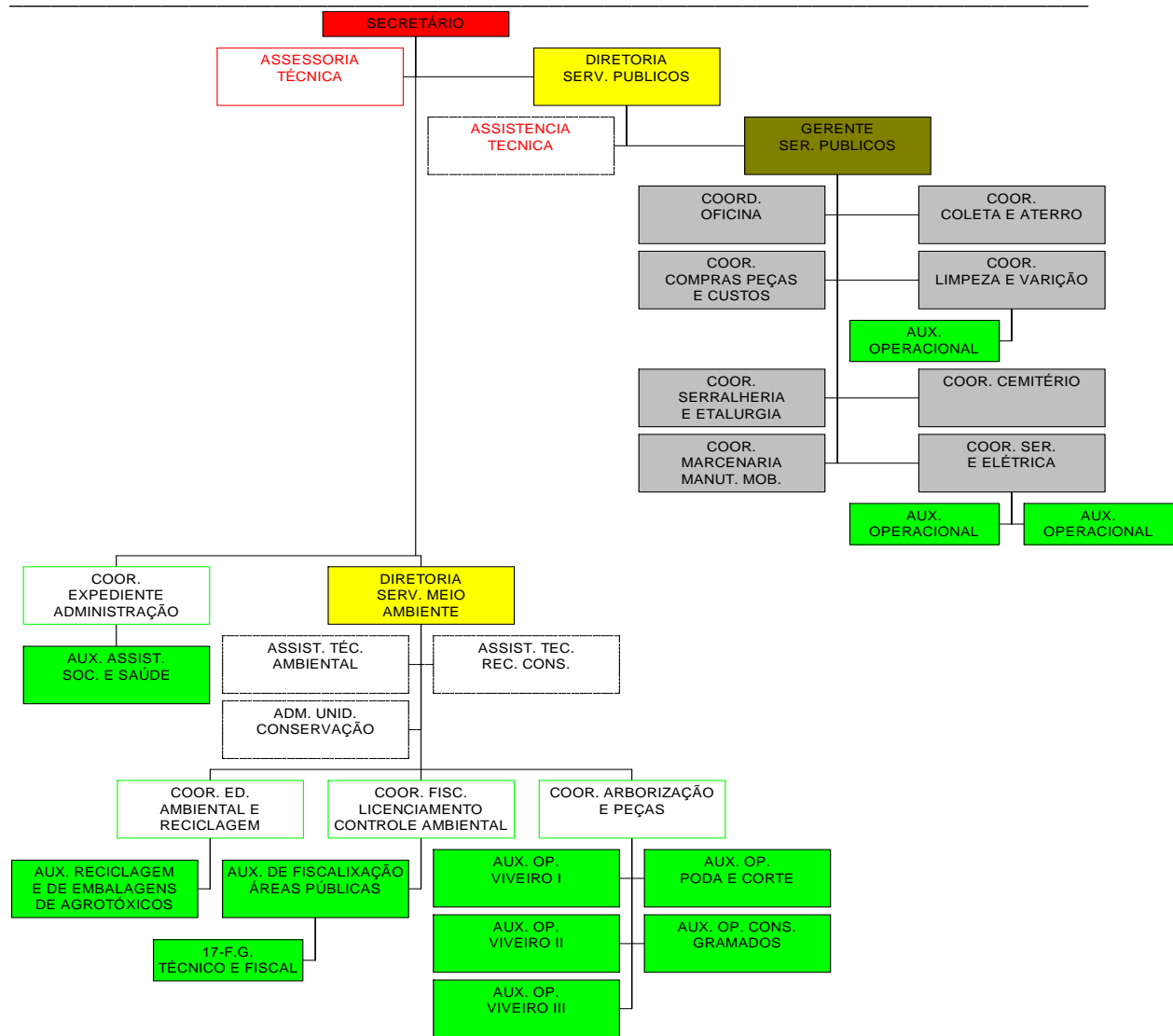


Figura 5.17- Estrutura Administrativa Da Seuma – Secretaria Municipal De Meio Ambiente

O Setor de Fiscalização é responsável pela fiscalização ambiental da SEUMA e expedição do licenciamento ambiental do município de Maringá, com um quadro funcional de cerca de 20 pessoas. O Setor de Obras Públicas responsável pelos serviços de obras, elétrica, hidráulica, marcenaria, serralharia, mecânica, com cerca de 200 funcionários.

Nota-se que sua estrutura administrativa se encontra inviável para atuar e desenvolver um gerenciamento da limpeza urbana adequado e integrado, devido a grande concentração de atividades distintas dentro da Gerência de Serviços Urbanos e Meio Ambiente, bem como a forma como esta foi subdividida em Coordenações de Serviços de Coleta de Resíduos Domésticos e outra

Coordenação de Varrição, sem visar o gerenciamento dos outros diferentes tipos de resíduos gerados no município, e em específico o RCD, resíduos este que vem causando grandes efeitos impactantes ao meio ambiente, a saúde, visual, social e econômico.

#### 5.10- Aspectos Legais Sobre RCD Do Município De Maringá( anexo):

De acordo com a SEUMA- Secretaria Municipal de Meio Ambiente, encontram-se em vigência as seguintes normas e regulamentações pertinentes as disposições legais para os serviços de limpeza pública ( RSU - Resíduos Sólidos Urbanos ), ( SEUMA, 2002) :

##### Lei Complementar N.º 09/93

Dispõe Sobre a Proteção, Controle, Conversão E Recuperação Do Meio Ambiente Do Município De Maringá.

##### Projeto Lei Complementar N.º 213/97

“Art. 1º - Fica, pela Presente Lei, Estabelecida A Política Do Meio Ambiente Do Município, Que Tem Por Principal Objetivo Contribuir Para A Melhoria Da Qualidade De Vida Dos Municípios, Mediante A Conservação E A Recuperação Dos Recursos Ambientais Garantindo Um Desenvolvimento Sustentado Da Comunidade”.

...

##### Lei N.º 1085/75

Institui O Uso De Sacos Plásticos Para A Coleta De Lixo Da Cidade.

Art. 1º - Fica Instituída A Obrigatoriedade Do Uso De Sacos Plásticos Do Tipo “Papolix” Ou Semelhante, No Acondicionamento Do Lixo Domiciliar Exposto À Coleta Pela Prefeitura Municipal.

...

##### Decreto N.º 285/97

Regula A Lei N.º 1.085/75.

Art. 1º - Para A Coleta Do Lixo Domiciliar Dos Imóveis Localizados Em Vias Públicas Pavimentadas, Em Todo O Perímetro Urbano, É Obrigatório O Seu Acondicionamento Em Embalagens Plásticas, Devidamente Fechadas.

...

Lei N.º 2.793/90

Autoriza O Rebaixamento Da Faixa Do Passeio Público Para A Localização De Containers De Lixo.

Art. 1º - Fica Autorizado O Rebaixamento Da Faixa Do Passeio Público Das Vias E Logradouros Públicos Para A Localização De Containers De Lixo.

...

Lei N.º 3.440/93

Disciplina O Uso De Containers.

Art. 1º - Os Containers Classificam-se Em Permanentes E Temporários.

Parágrafo 1º - Os Containers Permanentes Destinam-se Ao Acondicionamento De Lixo E Demais Detritos.

Parágrafo 2º - Os Containers Temporários Têm Como Finalidade O Depósito De Entulhos, Sem Vinculo Com O Serviço Público De Coleta De Lixo.

...

Decreto N.º 285/97

Regulamenta A Lei N.º 1.085/75

Art. 1º - Para A Coleta Do Lixo Domiciliar Dos Imóveis Localizados Em Vias Públicas Pavimentadas, Em Todo O Perímetro Urbano, É Obrigatório O Seu Acondicionamento Em Embalagens Plásticas, Devidamente Fechadas.

...

Lei 2.710/90

Art. 1º - A Destinação Final Do Lixo, Através Da Utilização De Aterros Sanitários, No Território Do Município, Será Executada Com A Aplicação De Técnicas Que Visem:

I – Evitar A Contaminação Do Sistema Hídrico, Seja Das Águas Superficiais (Rios E Córregos), Seja Das Águas Subterrâneas...

II. – Impedir O Escape E Infiltração Do Sistema Hídrico...

...

Decreto 1.027/2001

Regula A Implantação Das Penalidades Por Infração Ao Código Municipal De Limpeza Urbana Instruído Pela Lei Complementar N.º 258/1998 E Dá Outras Providências.

Art. 1º - Fica Regulamentado O Artigo 52 E Seu Parágrafo Único Da Lei Municipal Complementar N.º 258/1998, Que Se Regerà Pelas Disposições Abaixo.

Art. 2º - A Infração Ao Disposto... Implicarão Na Aplicação Na Aplicação Da Penalidade De Multa Conforme Classificação A Seguir:

...

Lei Complementar N.º 258/98

Institui O Código Municipal De Limpeza Urbana.

Art. 1º - Os Serviços De Limpeza Urbana Serão Regidos Pelas Disposições Desta Lei E, Salvo Exceções, Executados Pelo Município, Por Meios Próprios Ou Adjudicando-os A Terceiros, Gratuita ou Remuneradamente.

...

Lei N.º 5.547/2001

Dispõe Na Criação De Programa De Coleta Seletiva De Resíduos Vegetais E Dá Outras Providências.

Art. 1º O Chefe Do Poder Executivo Instituirá Programa Destinado A Implementar, No Município De Maringá, A Coleta De Resíduos Vegetais, Para Compostagem Do Material Recolhido E Produção De Adubo Orgânico.

Decreto N.º 035/989

Regulamenta O Licenciamento Para Construção Localização E Funcionamento Das Atividades Industriais , Comerciais E Prestadoras De Serviços Relacionadas No Anexo I, Deste Decreto, Deverá Ser Previamente Autorizado Pela Secretaria Municipal De Serviços Urbanos E Meio Ambiente-Seuma, Através De Expedição De Licença Ambiental.

Decreto N°739/93

Regulamento Da Fiscalização. Infração E Penalidade.

Art. 1º Deverão Ser Estabelecidas Normas E Especificações Para A Coleta Seletiva Nos Serviços Municipais Responsáveis Pela Coleta Dos Resíduos Sólidos.

O Poder Público Também Deverá Procurar Formas Para Incentivar A Participação Da População, De Acordo Com A Realidade Local.

De todas estas leis apresentadas, nenhuma destas abordam sobre a questão do RCD. A única legislação municipal que aborda sobre RCD é a lei nº 4.408/97, citada logo abaixo, que aborda sobre a necessidade de locais para depósito de entulhos e resíduos orgânico, e esta lei é muito vaga diante das inúmeras situações que o município vem apresentando em seu perfil qualitativo e quantitativo.

Lei N.º 4.408/97

Dispõe Sobre A Implantação De Áreas Para O Depósito Público De Entulhos E Detritos Inorgânicos.

Art. 1º - O Chefe Do Poder Executivo Fica Autorizado A Implantar Áreas Destinadas Ao Depósito Público E Gratuito De Entulhos E Detritos Inorgânicos, Até Dez Mil Quilogramas, Em Faixas De Terras Localizadas Próximo Ao Perímetro Urbano, Nas Regiões Norte, Sul, Leste E Oeste Da Cidade De Maringá.

Apesar do município de Maringá possuir municipalizada as ações ambientais desde licenciamento até a fiscalização ambiental desde 1994, o mesmo ainda não criou o Código Municipal Ambiental, de forma a contemplar legislação e regulamentação integrada com as ações exercidas pela SEUMA. Assim, ocorre o que acabamos de evidenciar no levantamento realizado, onde são criadas leis e decretos de efeito corretivo, sem planejamento algum, e por sua vez sem integração com o órgão gestor e perfil municipal, e tornando-se ineficazes a medida em que nos confrontamos com a realidade localizada durante as ações em campo oriundas da integração dos fatores interdisciplinar, sejam de ordem sanitária, ambiental, social, econômica, administrativa, e outros mais que envolvem os RCD do município de Maringá.



## 6.1 Conclusões

Através desta pesquisa obteve-se um perfil dos RCD- RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO do município de Maringá, o que permitiu a elaboração de um plano para o gerenciamento integrado dos RCD de Maringá, de acordo com a realidade local.

## 6.2 Diagnóstico dos RCD no município de Maringá

A metodologia para levantamento das deposições clandestinas e depósitos de RCD, possibilitou a confirmação dos problemas existentes ocasionados pelo grande volume de RCD gerado, coletado e depositado clandestinamente pelos coletores informais e possivelmente pelos formais, levando o setor público a realizar medidas curativas, através de um gerenciamento corretivo das deposições no município.

Dentro da malha urbana de Maringá, encontram-se distribuídos : 25 depósitos com volumes superiores a 100 m<sup>3</sup>, que somaria 3934,05 m<sup>3</sup> e que representa 82,21% de RCD depositados somente nestes bairros, em pontos estratégicos, da zona central do município, tornando-se evidente os aspectos degradantes e causando a poluição visual para quem trafega nestas regiões de depósitos. Quanto aos 17,79% restantes dos RCD estão distribuídos também em pontos estratégicos com um volume de 851,14 m<sup>3</sup>.

As representatividades do RCD geradas e depositadas irregularmente, são da ordem de 65 depósitos na malha urbana, sendo que 38,46% são depósitos com mais de 100 m<sup>3</sup>; 32,31% depósitos entre 51 a 100 m<sup>3</sup>; 27,69% depósitos com volumes de 11 a 50 m<sup>3</sup>, e 1,54 % depósitos com até 10 m<sup>3</sup>. Esta situação está incontrolável pois na medida em que o gerenciador público faz a retirada, aparecem novas deposições no mesmo local e em suas proximidades, levando-se a identificar estes pontos, como de vício do coletor informal, pelo uso freqüente do mesmo nestas áreas.

Outro fator agravante refere-se aos coletores formais, haja visto que a área do aterro particular, está praticamente saturada, o que já traz grande preocupação, para o

gerenciador público e para as próprias empresas formais de coleta, onde ambas as partes se sentem necessitadas e obrigadas a dar um destino adequado para os RCD gerados.

De acordo com os levantamentos iniciais, abordados no capítulo III, o município não possuía dados sobre quantificação dos RCD e através da pesquisa, possibilitou-se verificar que os dados para RSU de Maringá, encontram-se mais completos e por sua vez esclarecedores, e se comparar os tipos e qualidade de resíduos sólidos urbanos constatou-se que o RCD (423,74 t/dia), representa 51,84% na composição total dos resíduos sólidos urbanos de Maringá. Outro fator importante é que tanto na composição dos RCD das empresas formais, quanto nas deposições irregulares, verificou-se que o material cimentício (em massa e volume), é superior aos demais componentes desta caracterização qualitativa, sendo para empresa com 45,97 % em volume e 54,44% em massa e para as deposições irregulares com representatividade de 53,99 % em massa e 46,43 % em volume. Em ambos ( RCD-RESIDUOS SOLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO das empresas e deposições informais ), para o agregado miúdo um percentual de 10,23% em volume e 11,75% de massa para os RCD das empresas, e 12,21 % em massa e 10,52% em volume de agregado miúdo do RCD dos depósitos informais. As massa unitárias das empresas formais foi da ordem de Massa Unitária =1,08 t/m<sup>3</sup>; e para dos depósitos irregulares apresentou-se uma Massa Unitária = 1,39 t/m<sup>3</sup>; esta diferença poderá ser relativa as características dos materiais que compõem do RCD coletado, forma disposição intermediária na obra de origem, etc.

A presente pesquisa possibilitou o levantamento da estrutura do órgão municipal responsável pelo gerenciamento da limpeza urbana e controle ambiental de Maringá, e como abordado anteriormente no item 5.8 capítulo V, este possui uma estrutura inviável, devido ao acúmulo de atividade dentro de uma gerência, que é responsável por todos os serviços urbanos de obras, manutenção hidráulica, elétrica dos setores públicos e inclusive os serviços relativos a limpeza e conservação urbana. Demonstrou-se também a ineficiência desde o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, e em específico RCD, até nos serviços de fiscalização das deposições informais na malha urbana. Detectou-se outros fatores implicante da ineficiência da ações, como : a ausência do perfil dos RCD completo, de forma a obter-se um banco de dados da população alvo; Legislação pertinente adequada a

realidade local e de forma a contribuir no gerenciamento dos RCD e demais resíduos sólidos urbanos.

Esta pesquisa proporcionou o levantamento destes dados e formação de um banco de dados relativo ao perfil do quadro social envolvido na coleta formal e informal de RCD do município de Maringá. Conforme este levantamento são de 887 unidades, onde tem-se 651 carroceiros com 73,39% do total; 16,91 % de 150 veículos de frete até 2 m<sup>3</sup>; seguido 7,44% de 66 carrinheiros e 2,25% representando 20 empresas formais, . Todos foram cadastrados junto ao banco de dados formado por esta pesquisa.

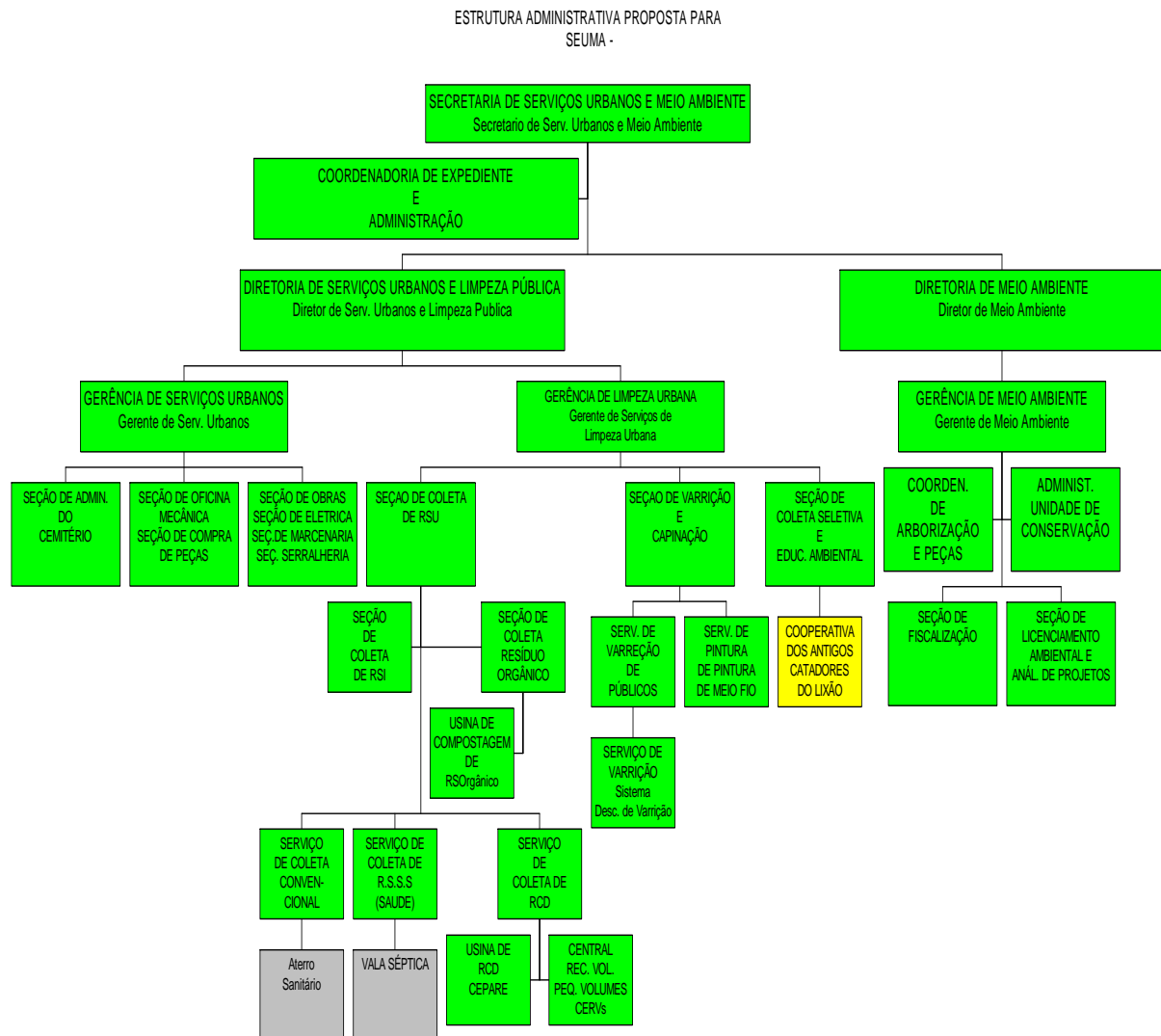
### 6.3 Proposta de um Plano de Gerenciamento Integrado dos RCD- RESIDUOS SOLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO de Maringá:

Atualmente são coletados cerca de 295,90 t/dia de resíduos sólidos urbanos recicláveis no município de Maringá, de origem doméstica, comercial e industrial, que não são reciclados e nem reaproveitados, o que implica em grande volume de resíduos sólidos, sendo destinados à área do vazadouro municipal. Ainda tem-se os resíduos sólidos sépticos com 5,30 t/dia e 17,12 t/dia de resíduos de varrição, que são também dispostos no mesmo local e os RCD estimados em 423,74 t/dia, que necessitam de medidas técnicas viáveis para o seu gerenciamento. A partir de conhecimentos em estudos acadêmicos e nas práticas profissionais desenvolvidas junto ao órgão público municipal de Maringá, verificou-se a necessidade de se implantar um Plano de Gerenciamento Integrado dos RCD- RESIDUOS SOLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO de Maringá. Para que a presente proposta técnica , seja um instrumento de apoio no processo de transformação e melhorias já em curso na prefeitura, esta deve ser amplamente discutida e avaliada pelos órgãos competentes, de forma a possibilitar resultados eficazes e ações integradas de gerenciamentos dos RCD no contexto global que envolve a problemática.

#### 6.3.1- Alteração na Estrutura Administrativa da SEUMA

Notou-se que o atual organograma da SEUMA- Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente não possibilita a aplicação de um modelo integrado para gerenciamento dos RSU. Devido a grande concentração de atividades não

pertinentes a uma gerência de limpeza urbana. Verificou-se que para um gerenciamento adequado deverá ser viabilizado um novo sistema que permita a integração de todas as ações relativas ao Sistema de Limpeza Urbana dos RSU - Resíduos Sólidos Urbanos, de forma a permitir uma sustentabilidade. Assim sugeriu-se a seguinte adequação para possibilitar a implantação de um sistema mais integrado viabilizando uma única Gerência de Serviços de Limpeza Urbana:



Nesta gerência além de permitir o gerenciamento dos RSU existente, esta possibilitará a implantação de coordenadorias para os outros resíduos característicos e oriundos do município de Maringá, sendo que uma destas seria a Coordenação dos RCD. Esta coordenadoria permitiria o desenvolvimento de metas do programa de gerenciamento dos RCD, sugerido na presente pesquisa.

### 6.3.2 Programa de Gerenciamento dos RCD de Maringá

O objetivo geral do programa sugerido é promover pelo manejo diferenciado e pela reciclagem, a correção dos problemas ambientais decorrentes da deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana de Maringá , além de reduzir a quantidade de resíduos destinados para aterramento, através do seguintes sub-programas:

- Implantação do CEPARE( Central de Processamento Agregados de Reciclados de RCD- Resíduos de Construção e Demolição) para habitar Maringá , promovendo através do manejo diferenciado e pela reciclagem a correção dos problemas ambientais decorrentes pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana de Maringá;
- Implantação de uma unidade de produção de blocos e painéis de concreto para atendimento dos setores de obras da prefeitura e programas para execução de moradias, para famílias de baixa renda;
- Implantação de 06 (seis) CERVs – Central de Recebimento Voluntário até 2 m<sup>3</sup>, para recebimento de entulhos de construção civil, volumosos, reciclados da coleta seletiva,

Os objetivos específicos:

- Diagnóstico dos RCD- RESIDUOS SOLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO ;
- Buscar a recuperação da qualidade do meio ambiente urbano
- Minimizar ocupação dos espaços em aterro sanitário, de forma a promover ações voltadas à redução da geração e ao incremento da reciclagem.
- Promover a implantação descentralizada dos CERVs para o recebimento dos RCD e outros não contemplados pela coleta regular.
- Promover a atuação organizada dos diversos transportadores de entulho com ênfase nos pequenos coletores(carroceiros), bem como contemplar os outros meios existentes de pequenos transportes de recicláveis da coleta seletiva(carrinheiros),

- Gerar material de boa qualidade utilizando a reciclagem do RCD, e permitindo a preservação dos materiais convencionais da construção civil, de fontes não renováveis.

### 6.3.3- JUSTIFICATIVA

A partir do diagnóstico elaborado da situação atual do município de Maringá, quanto a produção de RCD, verificou-se a necessidade uma de proposta adequada para o gerenciamento Integrado e Sustentável dos RCD, de forma a permitir o desenvolvimento de ações de gestão para RSU, visando a reciclagem ou aproveitamento de resíduos na produção de materiais de construção.

#### 6.3.4- Integração e Parcerias com Órgãos Governamentais e Não governamentais:

A partir do perfil dos RCD, com seus respectivos bancos de dados montados o presente trabalho vem sugerir a implantação de um programa que venha contemplar integração entre algumas secretarias municipais e parcerias com outras instituições, para possibilitar um modelo de sustentabilidade . Algumas instituições:

#### SEUMA

Realização do Gerenciamento adequado do RCD de forma a possibilitar a implantação de áreas para recebimento de pequenos volumes OB, elaboração de uma legislação para RCD.

Educação e conscientização dos carroceiros.

Avaliação da legislação pertinente para Gerenciamento de RCD de forma a possibilitar as Ações de fiscalização em todos os níveis de gestão.

#### FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Desenvolver Programas Sociais com os grupos envolvidos do Projeto.

#### SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

Fornecimento de vacinas para animais e controle de anemia infecciosa dos animais(eqüinos).

### SETRAN- Secretaria Municipal de Transporte

Regularização das carroças nas vias públicas, a partir de cadastro, registro e emplacamento desses veículos e emissão da CARTEIRA DO CONDUTOR DE VEÍCULO DE TRAÇÃO ANIMAL E CERTIFICADO DE REGISTRO E LICENCIAMENTO DE VEÍCULO DE TRAÇÃO ANIMAL.

### Universidades de Maringá

Disponibilização das dependências do Hospital da Escola Veterinária para os casos clínicos e para inseminação.

### Associações Comerciais, Industriais, e de Classes

Para possibilitar a integração dos geradores e coletores de RCD;

### Outras Parcerias

Ao longo do programa podem aparecer outras instituições necessária para o bom andamento e continuidade das ações do mesmo. E para o desenvolvimento de um modelo sustentável são necessárias medidas que visem integrações e parcerias onde forem necessárias para atingir-se todos os espaços existentes e passíveis na integração do modelo sugerido.

## 6.3.5- ESTRUTURA GERAL DO PROGRAMA

O Programa Gerenciamento Integrado contemplaria ações para a Correção das Deposições Clandestinas e Reciclagem de RCD , utilizando-se de uma estrutura através de formação e implantação das seguintes redes:

- REDE DE ÁREAS, para o manejo tratamento e deposição dos resíduos de construção;
- REDE DE SUBPROGRAMAS, complementares visando diversificar ampliar e qualificar as ações voltadas à informação à fiscalização e à promoção de recuperação de áreas degradadas pelo depósito irregular de entulho .

A REDE DE ÁREAS será constituída por:

REDE 1- ÁREAS PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO (ESTAÇÕES DE RECICLAGEM-: CEPARE – Central de Processamento Agregados de Reciclagem de Entulhos).

REDE 2- SERVS: Serviço de Recebimento de Pequenos Volumes.

A REDE DE SUBPROGRAMAS, complementares compõe-se de:

Subprograma de Comunicação e Mobilização Social

Subprograma de Fiscalização e Operações Integradas

Subprograma para Recuperação de Áreas degradadas

Em termos de logística de funcionamento da rede de áreas, a tecnologia adotada, privilegia a simplicidade de procedimentos, para facilitar ao máximo a atração dos usuários, com a perspectiva de captar materiais para a reciclagem, e para a disposição em locais adequados, conforme descrito a seguir:

6.3.5.1-REDE DE ÁREAS 1- ÁREAS PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO (ESTAÇÕES DE RECICLAGEM-: CEPARE – Central de Processamento Agregados de Reciclagem de Entulhos conforme figura 6.1.

Estas áreas terão as seguintes finalidades:

- Receber resíduos de construção considerados recicláveis após verificação na portaria.
- Proceder à classificação, britagem e expedição do material.
- Funcionar sempre que possível e viável, como local de entrega do projeto de coleta seletiva de materiais recicláveis(papel, metal, vidro e plástico).

Para a instalação das Estações de Reciclagem são previstas áreas de pelo menos 6.000 metros quadrados com muração ou cercamento total preparo de barreira vegetal para proteção acústica e contenção de material particulado, edificação de instalações de apoio(administração sanitário e vestiário), e execução de bases e pontos de água e energia para instalação do conjunto reciclador conforme projetos específicos.



Figura 6.1- Mapa proposto para implantação das rede de área 1 e 2 no município de Maringá.

6.3.5.2-REDE DE ÁREAS 2- CERVs – CENTRAL DE RECEBIMENTO DE VOLUMES ATÉ 2 M<sup>3</sup> , conforme figura 6.1 , através de 6 áreas traçadas através de eixos de abcissa e coordenadas obtidas pela locação em mapas 1:5.000 das deposições irregulares na malha urbana do município de Maringá.

A grande ocorrência de deposições clandestinas em muitos casos pode ser debitada à insuficiência de locais apropriados para deposição de pequenos volumes de resíduos ou de objetos de dimensões incompatíveis (volumosos), com a remoção pelos caminhões da coleta domiciliar e comercial.

Em conseqüência disso, é feita disposição incorreta e o pequeno volume torna-se atrativo para a população depositar outros resíduos e em quantidades cada vez maiores, caracterizando-se assim a degradação urbana pelas deposições clandestinas. Essa situação, é especialmente observada junto a área periféricas, onde existem pontos de acúmulo desses resíduos, o que compromete não só a limpeza urbana, como também a segurança e a salubridade das habitações e do seu entorno.

A formação desta Rede visa o oferecimento de uma solução viável para os pequenos transportadores e munícipes em geral, com a criação de áreas para deposição de pequenos volumes que ao mesmo tempo, funcionando como pólos irradiadores e organizadores dos fluxos de transporte e armazenamento temporário de pequenos volumes de entulho e outros materiais inertes.

As CERVs – CENTRAL DE RECEBIMENTO DE VOLUMES ATÉ 2 M<sup>3</sup>, tem por finalidade.

- Receber gratuitamente pequenos volumes (até 2m<sup>3</sup> diários por transportador), de resíduos de qualquer natureza(resíduos de construção, material de aterro aparas de vegetação e de madeira e bens de consumo danificados), exceto animais mortos lixo orgânico e industrial.

- Proceder à classificação e à organização dos diversos resíduos para possibilitar a remoção racionalizada e a diferenciação do tratamento com o uso de caçambas na

organização e remoção dos resíduos dessas áreas para facilitar a estocagem e diminuir os custos com a remoção.

- Organizar (por escala de atendimento e em função da capacidade operacional instalada em cada unidade), pequenos coletores credenciados que utilizam veículos de pequeno porte na perspectiva social é contemplada a organização da secular atuação de carroceiros no transporte de entulho na cidade.

Organizar e sociabilizar os pequenos transportadores num reconhecimento da importância social de sua atuação na cidade.

- Dar encaminhamento às solicitações telefônicas da comunidade para contratação de serviços de retirada de pequenos volumes de resíduos de construção por coletores autônomos.

- Funcionar sempre que possível e viável como locais de entrega CERVs para recebimento dos materiais destinados à Coleta seletiva(papel metal vidro e plástico).

#### 6.3.5.3- SUBPROGRAMAS.

A implantação de Subprograma de Comunicação e Mobilização Social serão desenvolvidas no âmbito das atividades das Assessorias de Mobilização e Comunicação Social da SEUMA- SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS E MEIO AMBIENTE- SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS E MEIO AMBIENTE. Serão ações de interação com a comunidade e com os agentes envolvidos na geração e no transporte de entulho na cidade, de caráter educativo e sensibilizador, que enfatizam a divulgação das unidades instaladas para recebimento e reciclagem de entulho, bem como a importância do adequado funcionamento do sistema para minimização dos diversos problemas sociais e ambientais causados pelo descarte aleatório desse resíduo.

Serão criadas oportunidades de comunicação, como, o Disque Carroça, o Disque Limpeza e os materiais informativos impressos, tem sido extremamente importante

na ocupação de espaços nobres em rádios, jornais e televisão com veiculação para milhares de pessoas.

Os contatos diretos com a população do entorno das unidades, antes e após a sua implantação, a criação de eventos artísticos na inauguração das unidades, uma ação permanente com grupos formadores de opinião nas escolas, igrejas, condomínios, empresas, bem como a programação de visitas de estudantes, professores e da população em geral são realizados com o objetivo de informar para neutralizar resistências e buscar o envolvimento da comunidade para garantir o funcionamento das unidades em harmonia com a vizinhança e a apropriação das mesmas pela comunidade.

As ações do subprograma de fiscalização tem sido restritas à atuação de equipe fiscal da SEUMA- SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS E MEIO AMBIENTE, que sob o aspecto legal tem muitas limitações para atuar no sentido de educar e coibir a prática de deposição clandestina efetuada, principalmente por caminhões. As abordagens tem sido basicamente de caráter educativo, tendo-se constatado a necessidade de aprofundar o estudo para atuação integrada entre as fiscalizações de limpeza urbana, sanitária e de posturas.

O subprograma de recuperação de áreas degradadas atua em busca de romper o rotatividade, que os depositores clandestinos de RCD estabelecem entre os pontos de descartes dos diversos locais.

Serão desenvolvidas ações conjuntas com outros órgãos da PMM - Prefeitura Municipal de Maringá, em especial com as Administrações Regionais, para contribuir com os possíveis elementos de outras regiões que se encontram explorando o mercado de trabalho no Município de Maringá, o que surtirá efeitos positivos na eliminação de locais de deposição clandestina de resíduos. A atuação conjunta e ordenada nas respectivas esferas de ação dos corpos fiscais e operacionais da Administração Municipal, associações religiosas, associações de moradores, entre outros órgãos governamentais ou não, que contribuirão com resultados extremamente positivos e duradouros.

Atendendo à demanda deste e de outros programas da SEUMA- SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS E MEIO AMBIENTE, a implantação das ÁREAS VERDES que atuarão na recuperação de áreas degradadas pela deposição clandestina de entulho e de outros resíduos, contemplando, sempre que possível, a participação das Administrações Regionais e da SEUMA- SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS E MEIO AMBIENTE.

De acordo com a metodologia adotada para ÁREAS VERDES, as áreas recuperadas serão revigoradas nos seus aspectos físico e paisagístico, mediante pequenas intervenções localizadas intimando ao proprietário para a execução de muro e passeio nos terrenos vagos de propriedade particular, execução de plantio de vegetação de pequeno e/ou médio porte, pintura de avisos alusivos à correção ambiental do terreno e à importância de sua manutenção e fiscalização pela comunidade do entorno.

O Subprograma para organização das classes sociais envolvidas também foi sugerido através do programa, o qual será viabilizado através do perfil levantado dos coletores formais e informais : dados das empresas, dos carroceiros, carrinheiros( carrinhos de mão) e veículos de frete, e também dados dos condutores destes veículo para podermos para podermos implantar o subprograma PRÓ-COLETA: contemplando :

- Coletores Formais : Permitirá o treinamento das empresas formais para uso da área denominada CEPARE- Central de Processamento de Agregados Recicláveis( que serão 2 unidades) , e controle de contínuo dos RCD ( massa, volume, características, etc. ) , dos veículos e condutores.

Coletores Informais: Envolvendo 651 carroceiros, 150 veículos de frete e os 66 carrinheiros ( carrinhos de mão ), que utilizarão as áreas menores, denominadas CERV's ( Central de Recebimentos de Volumes ate 2 m<sup>3</sup> ( que serão 6 unidades ), os quais receberão treinamento para utilização das mesmas. E de acordo com as entrevistas realizadas para o levantamento de dados destas classes, verificou-se que uma das reivindicações é a organização da classe. Assim, nesta proposta sugeriu-se a organização das classes de acordo com suas características: carroceiros, carrinheiros e veículos de frete, sendo que em cada uma receberia a

contribuição inicial para formação, estruturação e sustentabilidade. Sendo que algumas ações sugeridas da presente pesquisa são:

- Cadastro, vistoria, emplacamento e emissão de documentação dos veículos de acordo com o DETRAN regional.
- Emissão de autorização para os condutores de carrinhos e carroças através da Secretaria Municipal de Transportes e órgãos envolvidos no programa, de forma a possibilitar uma educação no trânsito ( regras gerais do trânsito, penalidades )de seus veículos.

#### 6.3.6 Alterações Legais

Conforme avaliou-se anteriormente o município de Maringá não possui um Código Ambiental, apesar das ações já estarem municipalizadas desde 1994. Notou-se que o município de Maringá necessita através da Seuma – Secretaria Municipal De Meio Ambiente, realizar reuniões e debates junto aos órgãos estaduais e municipais e entidades de classe em todas as instâncias, envolvidas na geração e coleta de RCD, de forma a melhorar e criar uma legislação mais eficaz que contemple a preservação sanitária, ambiental, voltada para a realidade do município, de forma a viabilizar um gerenciamento adequado e sustentável para a valorização dos RCD . Assim, para que efetivamente os objetivos desta proposta sejam alcançados, sugeriu-se a criação do Código Ambiental do Município de Maringá.

#### 6.3.7 Considerações da Proposta

A proposta sugerida na presente pesquisa tenta focar todos os aspectos que envolvem os RCD, mas para se criar um modelo integrado e sustentável, deve-se estar atentos a necessidade de adequações dos programas sugeridos devido as possíveis mudanças do perfil levantado, (apesar de muitas administrações estarem adotando medidas similares a esta proposta e estarem obtendo resultados satisfatórios), e para isto, deve-se estar constantemente avaliando cada medida implantada e assim monitorando e adequando as medidas que forem necessárias para que se permita trazer retornos aos aspectos sanitários, ambientais, sociais, econômicos, e administrativos do município de Maringá.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

AGOPYAN, VAHAN , Alternativa para redução do desperdício de materiais no canteiro de obras, São Paulo,1998.

AGOPYAN, VAHAN et al., Reciclagem de resíduos da construção, Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica da USP, 2001.

BRITO FILHO, J. A. , Cidade versus entulho. Segundo Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil, São Paulo, IBRACON, 1999.

CAMPOS, HELIANA KATIA T. et al. Gerenciamento de Resíduos - B. H. desenvolve um sistema diferenciado, Revista Saneamento Ambiental, nº35, 1999.

CAMPOS, JAYME DE OLIVEIRA, A visão moderna da gestão de resíduos, UNESP de Rio Claro, 1998.

CARNEIRO, ALEX PIRES et al., PROJETO ENTULHO BOM, Reciclagem de Entulho para a produção de Materiais de Construção, Organizadores, Salvador 2001

CARVALHO FILHO, ARNALDO et al. Caracterização das Argamassas Usuais na Região Metropolitana do Recife/PE.

COLETÂNIA DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL E ESTADUAL, Secretaria De Meio Ambiente do Estado do Paraná, 1996.

CARDOSO, FRANCISCO F. et al. , Congresso Latino Americano, Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Soluções para o Terceiro Milênio, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Civil, ANAIS – Volume I, São Paulo – SP – Brasil, 1998.

CASSA, CLODOALDO SILVA et al., Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção, Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

CAVALCANTI, C. et al., Desenvolvimento Sustentável: Compreensão e princípios de políticas. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira Para O Progresso Da Ciência – SBPC, 48., São Paulo, 1996.

COELHO, Prof. PAULINO E., Reciclagem de Entulho, Revista Limpeza Pública, Vol. 51, Abril 1999, ABLP- Assoc. de Limpeza Pública.

FARAH, M. F. S., Diagnostico tecnológico da industria da construção civil do setor. In: Tecnologia de Edificações 1° ed. São Paulo, IPT,1988.

HAITH, DOUGLAS A. , Materials Balance for Municipal Solid-Waste Management, Journal of Environmental Engineering, jan. 1998, VOL.124, NO. 1, ASCE- American Society of Civil Engineers, Environmental Division.

HEDERRA, R. Manual de Vigilância Sanitária ,Washington: OPAS, 1996. ( Série HSP/UNI/ Manuales Operativos Paltex v. 04, n. 11 )

JARDIM, N. S. et al. Lixo Municipal manual de gerenciamento integrado, IPT, CEMPRE, São Paulo, 1995.

JOHN, VANDERLEY M., Doutorado PCC/USP, Panorama Sobre a Reciclagem de Resíduos na Construção Civil, Pg. 8-11, Revista Limpeza Pública, nº53, outubro 1999 e pg. 12-16 Revista Limpeza Pública, nº54, janeiro 2000).

JOHN, VANDERLEY M., Doutorado PCC/USP, Desenvolvimento Sustentável, Construção Civil e trabalho multidisciplinar, Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica da USP, 2001.

LATTERZA, LUCIANO DE MELLO, Concreto como agregado graúdo proveniente da reciclagem de resíduos de construção e demolição. Um novo material para fabricação de painéis leves e vedação, Escola de Engenharia de São Carlos, 1998, Universidade de São Paulo- SP.

LIMA, LUIZ MARIO QUEIROZ, Tratamento de Lixo, Hemus Ed. Ltda, São Paulo, SP, 1991.



MARINGA. Lei Complementar N.º 09/93. Dispõe Sobre A Proteção, Controle, Conversão E Recuperação Do Meio Ambiente Do Município . Câmara Municipal.

MARINGA. Projeto Lei Complementar N.º 213/97. Dispõe sobre A Conservação E A Recuperação Dos Recursos Ambientais Garantindo Um Desenvolvimento Sustentado Da Comunidade”. Câmara Municipal.

MARINGA .Lei N.º 1085/75.Institui O Uso De Sacos Plásticos Para A Coleta De Lixo Da Cidade. Câmara Municipal.

MARINGA. Decreto N.º 285/97, Regula A Lei N.º 1.085/75. Dispõe sobre A Coleta Do Lixo Domiciliar Dos Imóveis Localizados Em Vias Públicas Pavimentadas, Em Todo O Perímetro Urbano. Câmara Municipal.

MARINGA. Lei N.º 2.793/90. Autoriza O Rebaixamento Da Faixa Do Passeio Público Para A Localização De Containers De Lixo. Câmara Municipal.

MARINGA. Lei N.º 3.440/93. Disciplina O Uso De Containers. Câmara Municipal.

MARINGA. Decreto N.º 285/97.Regulamenta A Lei N.º 1.085/75. Câmara Municipal.

MARINGA. Lei 2.710/90. Dispõe sobre a Destinação Final Do Lixo, Através Da Utilização De Aterros Sanitários, No Território Do Município. Câmara Municipal.

MARINGA. Decreto 1.027/2001.Regula A Implantação Das Penalidades Por Infração Ao Código Municipal De Limpeza Urbana Instruído Pela Lei Complementar N.º 258/1998 E Dá Outras Providências. Câmara Municipal.

MARINGA. Lei Complementar N.º 258/98. Institui O Código Municipal De Limpeza Urbana. Câmara Municipal.

MARINGA. Lei N.º 5.547/2001. Dispõe Na Criação De Programa De Coleta Seletiva De Resíduos Vegetais E Dá Outras Providências. Câmara Municipal.

MARINGA. Decreto N.º 035/989. Regulamenta O Licenciamento Para Construção Localização E Funcionamento Das Atividades Industriais , Comerciais E Prestadoras De Serviços . Câmara Municipal.

MARINGA. Decreto Nº739/93. Regulamento Da Fiscalização. Infração E Penalidade. Câmara Municipal.

MARINGA. Lei nº 4.408/97. Aborda sobre RCD , sobre a necessidade de locais para deposito de entulhos e resíduos orgânico. Câmara Municipal.

MAIA, MARIA ARIDENISE MACENA et al. . Resíduos de Construção, Revista Tecnologia, ano 14, nº14/93, Fundação Edson Queiroz, Universidade de Fortaleza.

FUNASA/MS- MANUAL DE SANEAMENTO, – Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, Departamento de Saneamento, Brasília, DF, 2001.

MENDES, MARA R.; NEVES, ETNEY; ROCHA, JANAÍDE C.; RIELLA, HUMBERTO G., Uso de Agregados Leves para a Construção Civil, VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Qualidade no Processo Construtivo, ANTAC – Núcleo de Pesquisa em Construção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998, Florianópolis- SC.

MIRANDA, LEONARDO F. R. et al., Avaliação de Argamassas com Entulhos Reciclados por Procedimentos Racionais de Dosagens, III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das argamassas, 1999, Vitória – ES.

PHILIPPI Jr., ARLINDO, Agenda 21 e Resíduos Sólidos , Seminário sobre Resíduos Sólidos, São Paulo, SP, 1999.

PINTO, TARCÍSIO DE PAULA,, Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana, Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo, 1999.

NORIE/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Proposta para uma classificação de perdas para a construção civil, Apresentado no Congresso Latino

Americano, Soluções para o Terceiro Milênio, Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Anais – Volume 1, PCC-USP, São Paulo, Brasil, 1998.

RESENDE, MARILENE DUTRA et al., O problema do entulho nos centros urbanos. A solução de Belo Horizonte, Revista Limpeza Urbana n° 43, setembro 1996.

Rocha, Janaide Cavalcante, Reaproveitamento de Resíduos e Gestão Ambiental na Construção Civil, Apostila do Curso de Pos-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis- Sc, 1996.

RUOCCO, JOÃO JR. E LINDENBERG, ENG °ROBERTO DE CAMPOS , Caracterização dos resíduos sólidos, CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, 1990.

SAPATA, SONIA M. M., Viabilização técnica dos resíduos sólidos urbanos do Município de Maringá, UEM – Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR, 1994.

SEDUH/PMM, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação da Prefeitura Municipal de Maringá – Cadastro técnico do setor de análise e aprovação de projetos do período de 1990 à 2000, Maringá, PR, 2001.

SEUMA/PMM, Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura, Municipal de Maringá – Legislações Ambientais Municipais Vigentes no município de Maringá, PR, 2001.

SEUMA/PMM, Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura, Municipal de Maringá – Legislações Ambientais Municipais Vigentes no município de Maringá, PR, 2002.

SEUMA/PMM, Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura, Municipal de Maringá – Relatórios diários, mensais e anuais das atividades de coleta de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública, Maringá, PR, 2001.

SEUMA/PMM, Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura, Municipal de Maringá – Relatórios diários, mensais e anuais das atividades de coleta de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública, Maringá, PR, 2002.

SFA/SEUMA, Secretaria Municipal de Fazenda, Prefeitura Municipal de Maringá, Setor de cadastro das empresas cadastradas, no ano 2000, , Maringá, PR, 2001.

SILVEIRA,GERALDO TADEU RESENDE, Metodologia de Caracterização Resíduos Sólidos com base para uma Gestão Ambiental. Estudo de caso: Entulhos de Construção Civil em Campinas/SP, Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1993.

SUPERINTENDENCIA DE LIMPEZA URBANA- SLU de Belo Horizonte, Prefeitura do Município de Belo Horizonte, Projeto Carroça, Belo Horizonte, M. G. , 2001.

SUPERINTENDENCIA DE LIMPEZA URBANA- SLU de Belo Horizonte, Prefeitura do Município de Belo Horizonte, Relatório do Programa de correção das Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho no período de 1997 a 2000, Belo Horizonte, M. G. , 2001.

TOWNSEND, T. G. et al., Simulation of Construcion and demolition Waste Leachate, Journal of Environmental Engineering, NOV. 1999, VOL.125, NO. 11, ASCE- American Society of Civil Engineers, Environmental Division.

VIEIRA, SONIA MARIA M., Resíduos de Construção Civil e Demolição, Curso da CETESB e Desenvolvimento Sustentável, São Paulo, SP, 2000.

LAVE, LESTER B. et al. Municipal Solid Waste Recycling Issues, Journal of Environmental Engineering, OCT. 1999, VOL.125, NO. 10, ASCE- American Society of Civil Engineers, Environmental Division.

XAVIER, LUCIANA LOPES, Diagnostico do resíduo da construção civil na cidade de Florianópolis, Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis- Sc, 2001.

ZORDAN, Sérgio Eduardo et al., Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil, , Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica da USP, 2000.

ZORDAN, SERGIO E.; PAULON, VLADIMIR A . , A Utilização de Agregado para o Concreto, VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Qualidade no Processo Construtivo, ANTAC – Núcleo de Pesquisa em Construção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998, Florianópolis- SC.

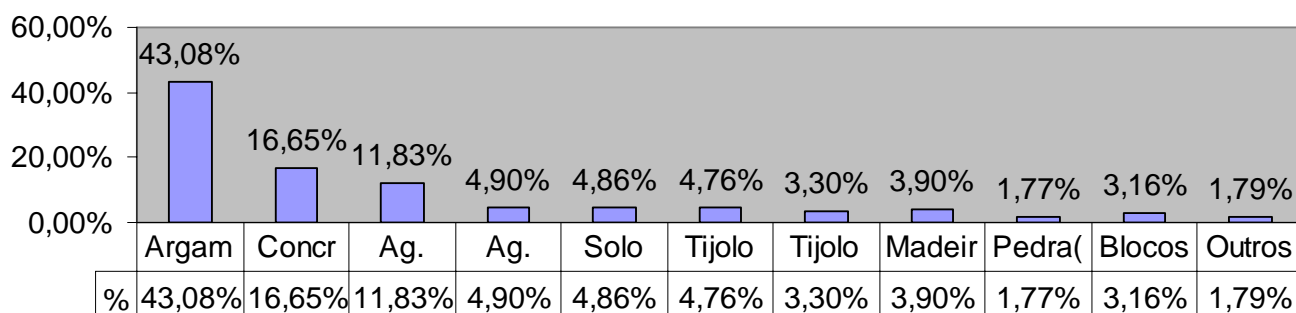
**ANEXOS**

## ANEXO I: Amostras dos Depósitos Localizados na PR-317 Utilizados pelas Empresas no Período de Maio 2002

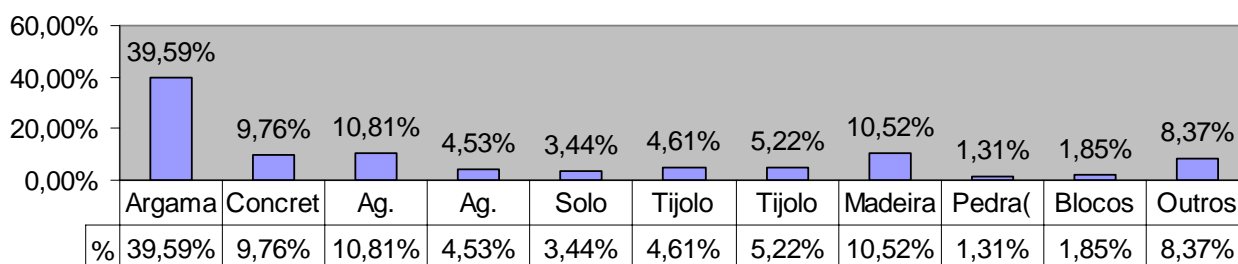
### Amostras dos Depósitos Localizados na PR-317 Utilizados pelas Empresas no Período de Maio 2002:

Amostra 01: Empresa 01 - Outubro 2001					
Volume: Somatório das 18 amostras de 1000 litros por caminhão/dia no mês maio 2002 = 18000 litros					
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	8137,48	43,08%	7125,80	39,59%	1,14
Concreto	3145,27	16,65%	1756,25	9,76%	1,79
Ag. Miúdo	2235,74	11,83%	1945,80	10,81%	1,15
Ag. Graúdo	926,15	4,90%	816,20	4,53%	1,13
Solo	917,48	4,86%	618,45	3,44%	1,48
Tijolo Maciço	899,56	4,76%	829,30	4,61%	1,08
Tijolo Furado	623,65	3,30%	939,60	5,22%	0,66
Madeira	737,26	3,90%	1893,60	10,52%	0,39
Pedra( britas )	334,52	1,77%	235,80	1,31%	1,42
Blocos de Concreto	596,05	3,16%	333,00	1,85%	1,79
Outros	338,23	1,79%	1506,20	8,37%	0,22
Total	18891,39	100,00%	18000,00	100,00%	1,05

#### Composição da Massa RCD Empresa 01 ( % )

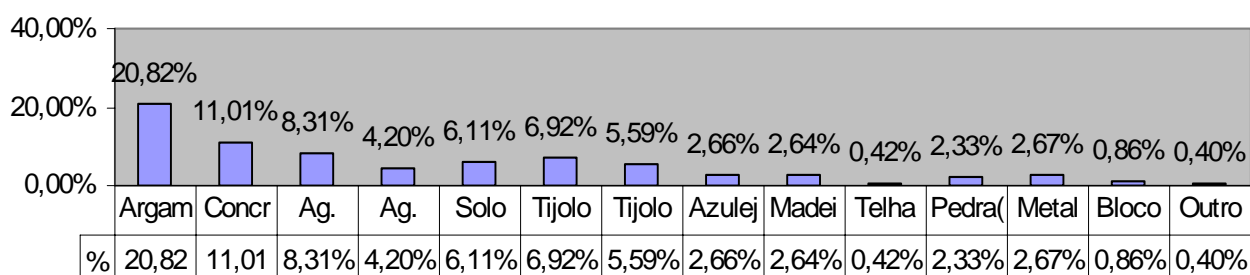


#### Composição do Volume da Empresa 01 ( % )

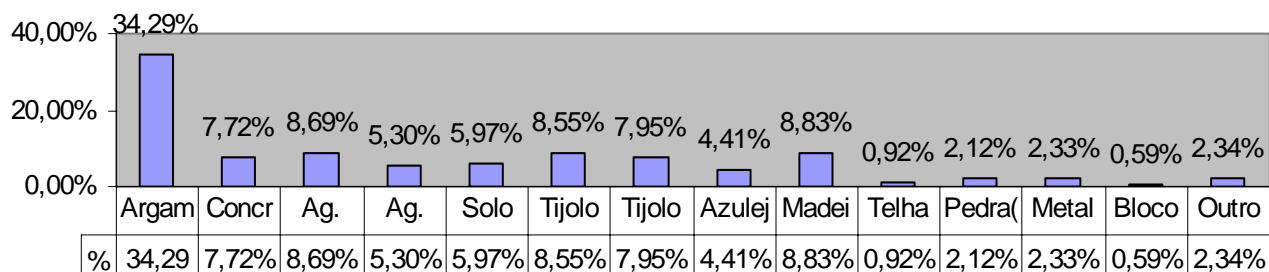


mostra 02 : Empresa 02 - Maio 2002					
Volume: Somatório das 18 amostras de 1000 litros por caminhão/dia no mês maio 2002 = 18000 litros					
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V( l )
Argamassa	5102,76	20,82%	6172,20	34,29%	0,83
Concreto	2698,34	11,01%	1389,30	7,72%	1,94
Ag. Miúdo	2035,46	8,31%	1564,20	8,69%	1,30
Ag. Graúdo	1028,62	4,20%	954,00	5,30%	1,08
Solo	1497,87	6,11%	1074,60	5,97%	1,39
Tijolo Maciço	1695,79	6,92%	1539,20	8,55%	1,10
Tijolo Furado	1370,65	5,59%	1430,10	7,95%	0,96
Azulejo, P. Cer.	650,92	2,66%	793,80	4,41%	0,82
Madeira	647,21	2,64%	1588,60	8,83%	0,41
Telha de Fibroc.	102,67	0,42%	165,60	0,92%	0,62
Pedra( britas )	571,62	2,33%	381,60	2,12%	1,50
Metal	654,23	2,67%	419,40	2,33%	1,56
Blocos de Concreto	210,31	0,86%	106,20	0,59%	1,98
Outros	98,25	0,40%	421,20	2,34%	0,23
Total	18364,70	74,94%	18000,00	100,00%	1,02

**Composição da Massa da Empresa 02 (%)**



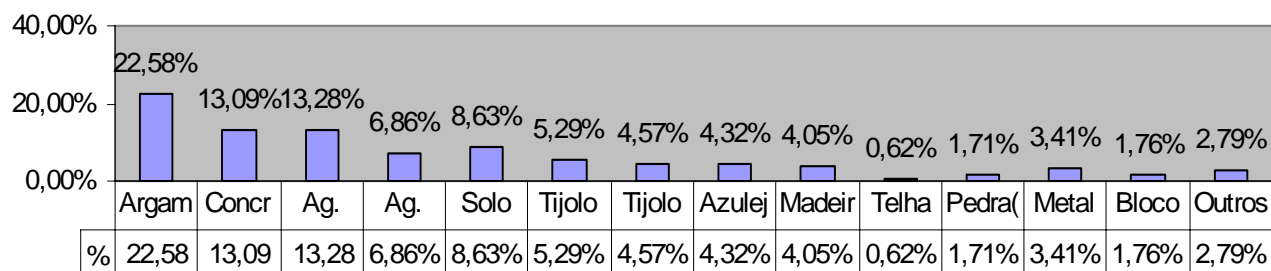
**Composição do Volume dos RCD da Empresa 02 (%)**



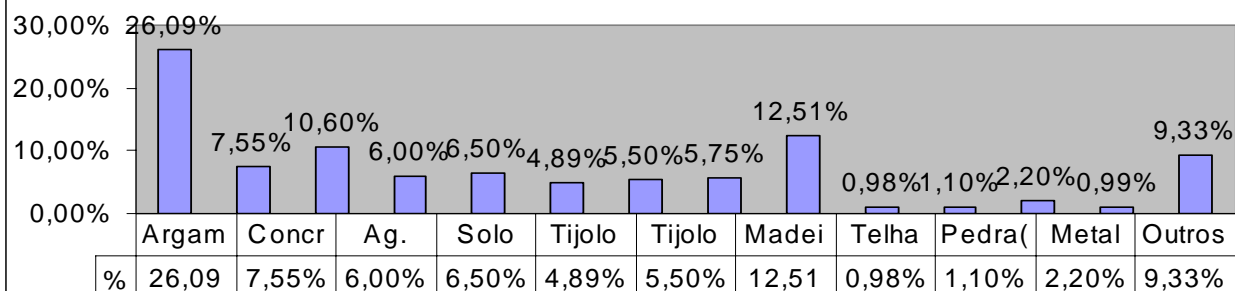


Amostra 03: Empresa 03 - Maio 2002					
Volume: Somatório das 18 amostras de 1000 litros por caminhão/dia no mês maio 2002 = 18000 litros					
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V( l )
Argamassa	4255,36	22,58%	4696,20	26,09%	0,91
Concreto	2467,19	13,09%	1358,30	7,55%	1,82
Ag. Miúdo	2502,16	13,28%	1908,50	10,60%	1,31
Ag. Graúdo	1293,20	6,86%	1080,45	6,00%	1,20
Solo	1625,31	8,63%	1170,10	6,50%	1,39
Tijolo Maciço	996,30	5,29%	880,10	4,89%	1,13
Tijolo Furado	861,15	4,57%	990,25	5,50%	0,87
Azulejo, P. Cer.	814,68	4,32%	1035,40	5,75%	0,79
Madeira	762,56	4,05%	2251,50	12,51%	0,34
Telha de Fibroc.	117,43	0,62%	176,40	0,98%	0,67
Pedra( britas )	321,54	1,71%	198,60	1,10%	1,62
Metal	642,77	3,41%	395,10	2,20%	1,63
Blocos de Concreto	331,76	1,76%	178,90	0,99%	1,85
Outros	526,21	2,79%	1680,20	9,33%	0,31
Total	17517,62	92,96%	18000,00	100,00%	0,97

**Composição da Massa de RCD da Amostra da Empresa 03 ( % )**

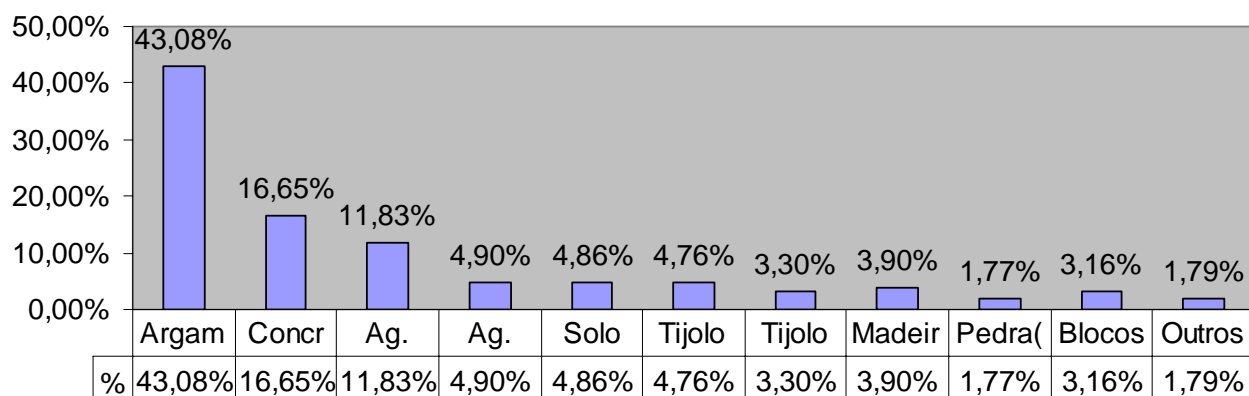


**Composição do Volume de RCD da Empresa 03 ( % )**

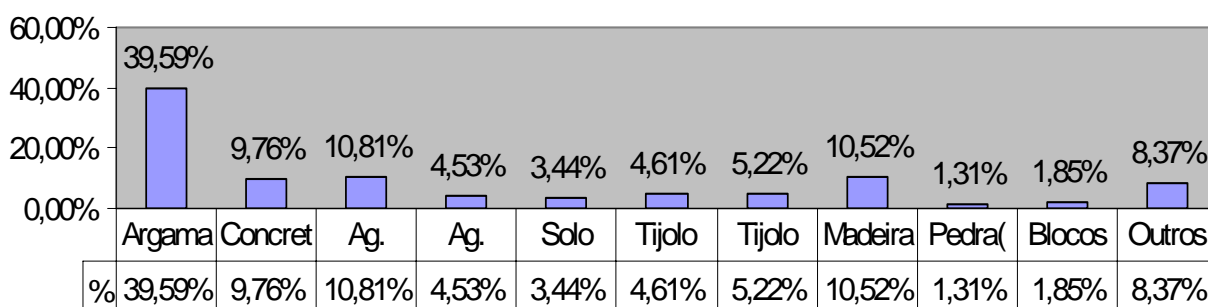


Amostra 04: Empresa 04 - Maio 2002					
Volume: Somatório das 18 amostras de 1000 litros por caminhão/dia no mês maio 2002 = 18000 litros					
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	9876,83	43,63%	6969,60	38,72%	1,42
Concreto	4876,25	21,54%	2788,20	15,49%	1,75
Ag. Miúdo	2325,79	10,27%	1945,80	10,81%	1,20
Ag. Graúdo	1046,30	4,62%	934,20	5,19%	1,12
Solo	992,27	4,38%	732,60	4,07%	1,35
Tijolo Maciço	949,50	4,19%	759,60	4,22%	1,25
Tijolo Furado	873,82	3,86%	939,60	5,22%	0,93
Madeira	729,80	3,22%	1893,60	10,52%	0,39
Pedra( britas )	377,28	1,67%	235,80	1,31%	1,60
Blocos de Concreto	437,25	1,93%	225,40	1,25%	1,94
Outros	151,04	0,67%	575,60	3,20%	0,26
Total	22636,13	100,00%	18000,00	100,00%	1,26

**Composição da Massa RCD Empresa 04 ( % )**



**Composição do Volume da Empresa 04 ( % )**

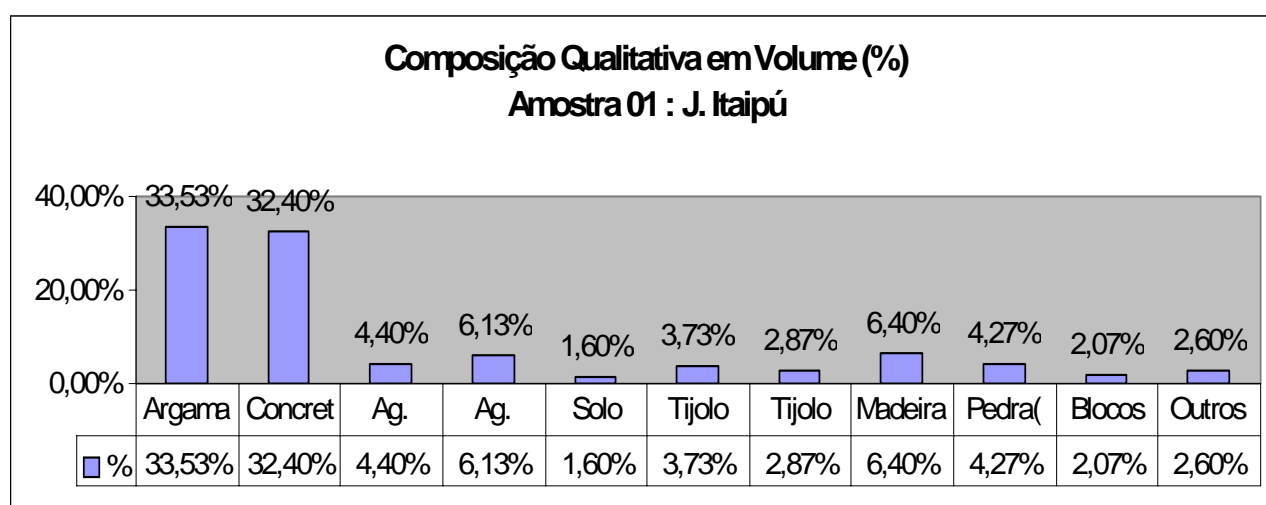
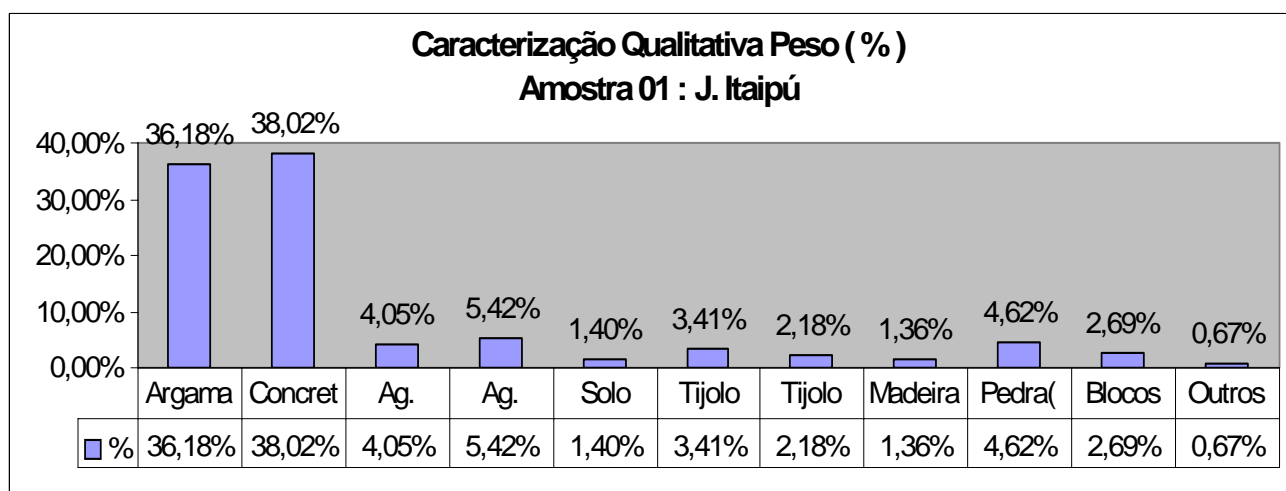


## ANEXO II: Composição dos Depósitos Selecionado

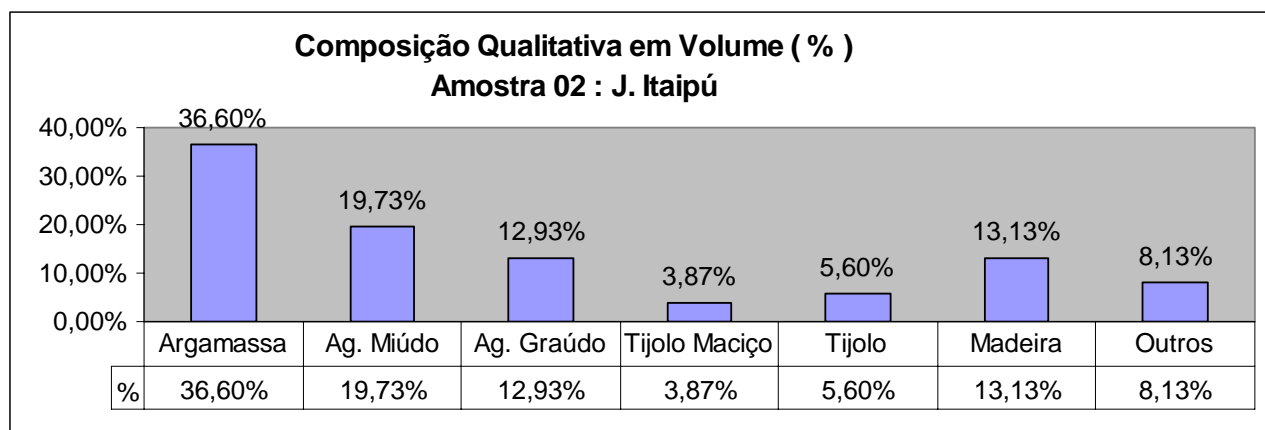
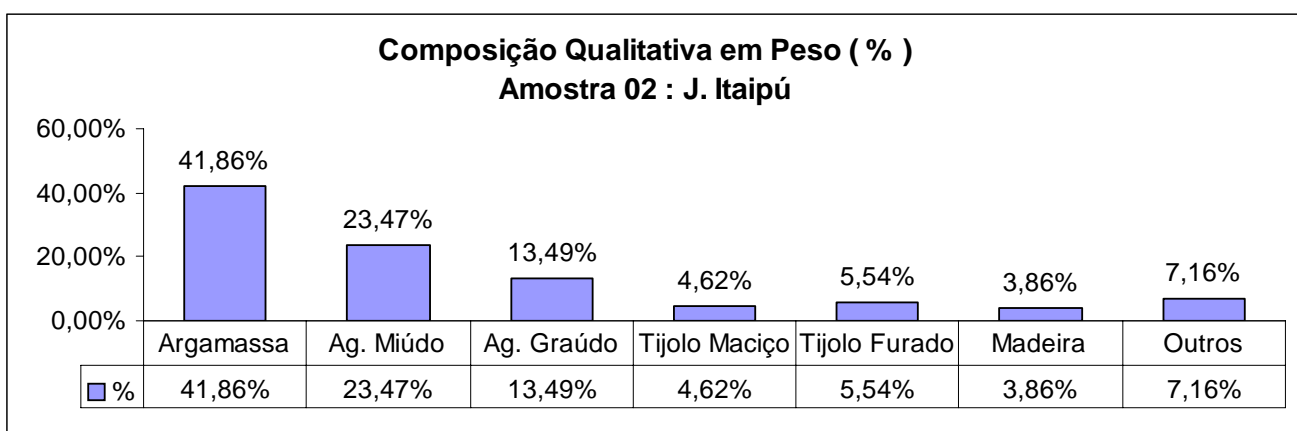
### Composição dos Depósitos Selecionados:

#### Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	45,86	36,18%	25,15	33,53%	1,82
Concreto	48,19	38,02%	24,30	32,40%	1,98
Ag. Miúdo	5,14	4,05%	3,30	4,40%	1,56
Ag. Graúdo	6,87	5,42%	4,60	6,13%	1,49
Solo	1,77	1,40%	1,20	1,60%	1,48
Tijolo Maciço	4,32	3,41%	2,80	3,73%	1,54
Tijolo Furado	2,76	2,18%	2,15	2,87%	1,28
Madeira	1,73	1,36%	4,80	6,40%	0,36
Pedra( britas )	5,86	4,62%	3,20	4,27%	1,83
Blocos de Concreto	3,41	2,69%	1,55	2,07%	2,20
Outros	0,85	0,67%	1,95	2,60%	0,44
Total	126,76	100,00%	75,00	100,00%	1,69



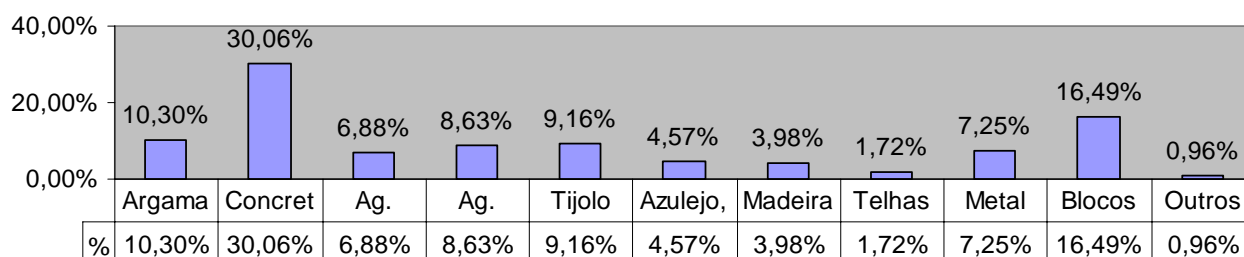
Amostra 02					
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	40,65	41,86%	27,45	36,60%	1,48
Ag. Miúdo	22,79	23,47%	14,80	19,73%	1,54
Ag. Graúdo	13,10	13,49%	9,70	12,93%	1,35
Tijolo Maciço	4,49	4,62%	2,90	3,87%	1,55
Tijolo Furado	5,38	5,54%	4,20	5,60%	1,28
Madeira	3,75	3,86%	9,85	13,13%	0,38
Outros	6,95	7,16%	6,10	8,13%	1,14
Total	97,11	100,00%	75,00	100,00%	1,29



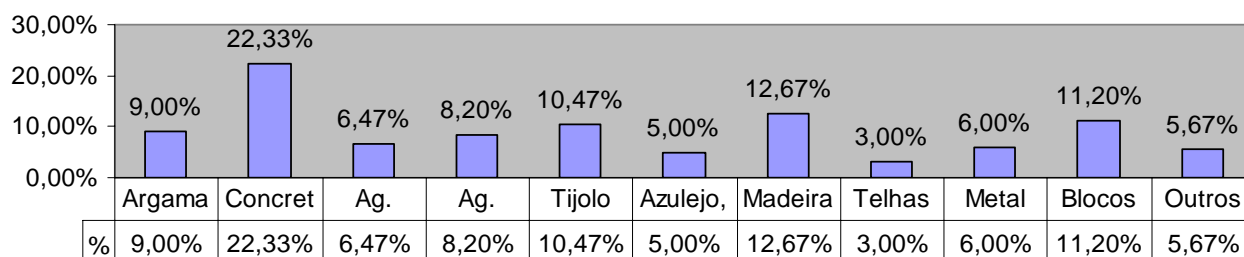
## Amostra 03

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	11,15	10,30%	6,75	9,00%	1,65
Concreto	32,56	30,06%	16,75	22,33%	1,94
Ag. Miúdo	7,45	6,88%	4,85	6,47%	1,54
Ag. Graúdo	9,35	8,63%	6,15	8,20%	1,52
Tijolo Furado	9,92	9,16%	7,85	10,47%	1,26
Azulejo, Piso Cerâmico	4,95	4,57%	3,75	5,00%	1,32
Madeira	4,31	3,98%	9,50	12,67%	0,45
Telhas Fibrocimento	1,86	1,72%	2,25	3,00%	0,83
Metal	7,85	7,25%	4,50	6,00%	1,74
Blocos de Concreto	17,86	16,49%	8,40	11,20%	2,13
Outros	1,04	0,96%	4,25	5,67%	0,24
Total	108,30	100,00%	75,00	100,00	1,44

**Composição Qualitativa do Peso ( % )**  
Amostra 03 : J. Itaipú

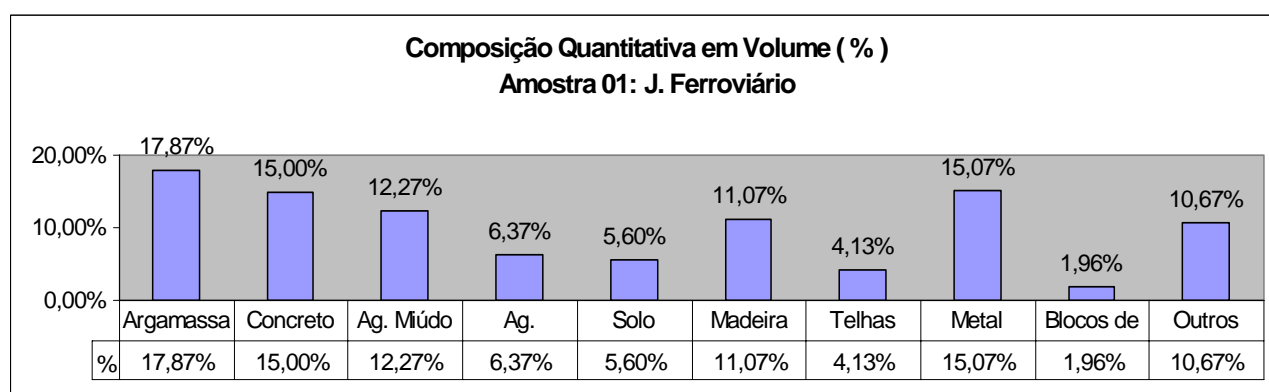
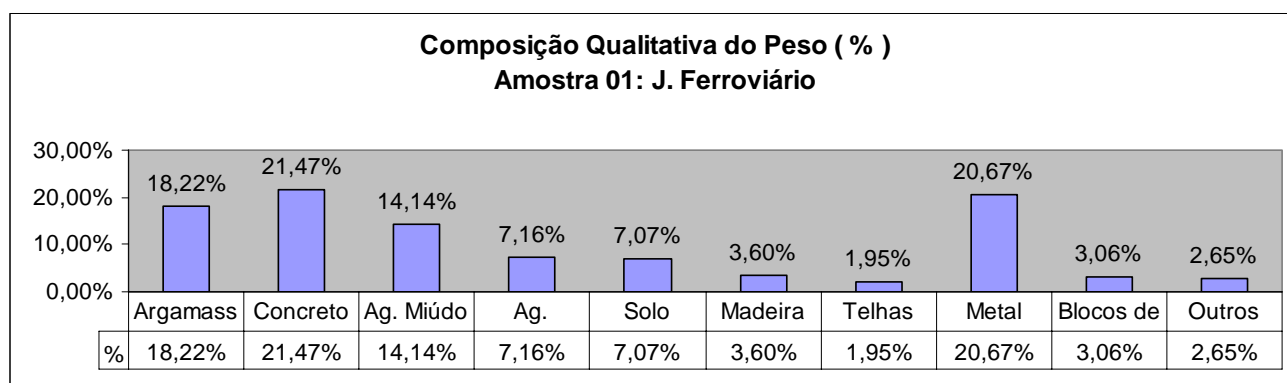


**Composição Qualitativa em Volume ( % )**  
Amostra 03 : J. Itaipú



## Amostra 01: J. Ferroviário

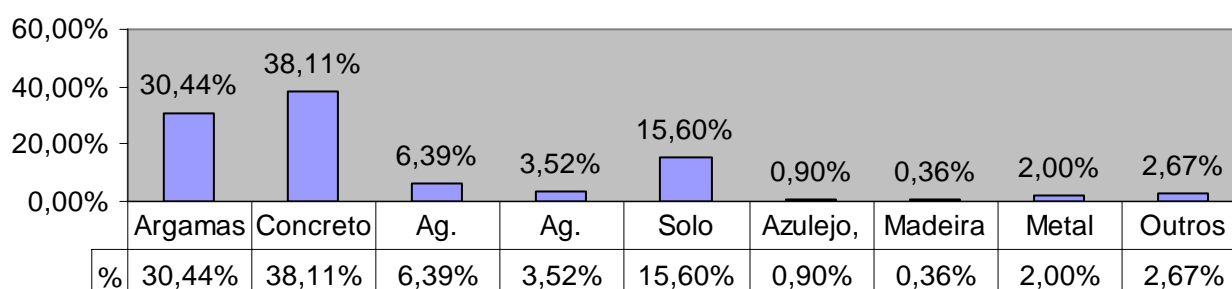
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	18,20	18,22%	13,40	17,87%	1,36
Concreto	21,45	21,47%	11,25	15,00%	1,91
Ag. Miúdo	14,12	14,14%	9,20	12,27%	1,53
Ag. Graúdo	7,15	7,16%	4,78	6,37%	1,50
Solo	7,06	7,07%	4,20	5,60%	1,68
Madeira	3,60	3,60%	8,30	11,07%	0,43
Telhas Fibrocimento	1,95	1,95%	3,10	4,13%	0,63
Metal	20,65	20,67%	11,30	15,07%	1,83
Blocos de Concreto	3,06	3,06%	1,47	1,96%	2,08
Outros	2,65	2,65%	8,00	10,67%	0,33
Total	99,89	100,00%	75,00	100,00%	1,33



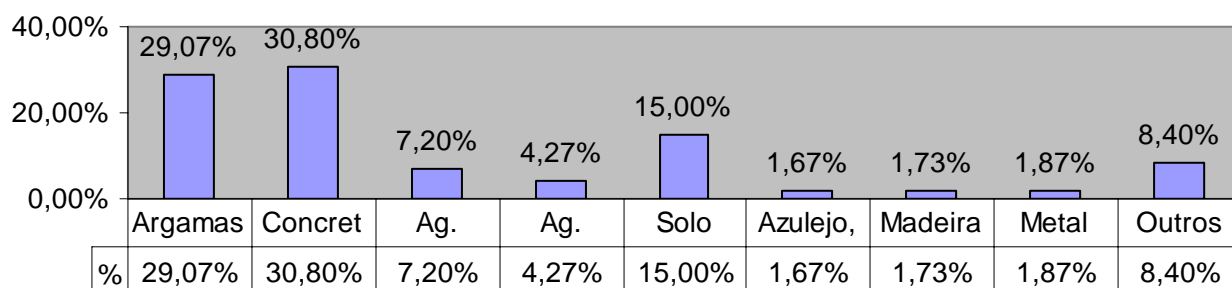
Amostra 01: Div. Sarandi e  
Liberdade  
Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	40,10	30,44%	21,80	29,07%	1,84
Concreto	50,20	38,11%	23,10	30,80%	2,17
Ag. Miúdo	8,42	6,39%	5,40	7,20%	1,56
Ag. Graúdo	4,64	3,52%	3,20	4,27%	1,45
Solo	20,55	15,60%	11,25	15,00%	1,83
Azulejo, Piso Cerâmico	1,18	0,90%	1,25	1,67%	0,94
Madeira	0,48	0,36%	1,30	1,73%	0,37
Metal	2,64	2,00%	1,40	1,87%	1,89
Outros	3,52	2,67%	6,30	8,40%	0,56
Total	131,73	100,00%	75,00	100,00%	1,76

**Composição Quantitativa em Peso ( % )**  
**Amostra 01: Div. Sarandi e Liberdade**



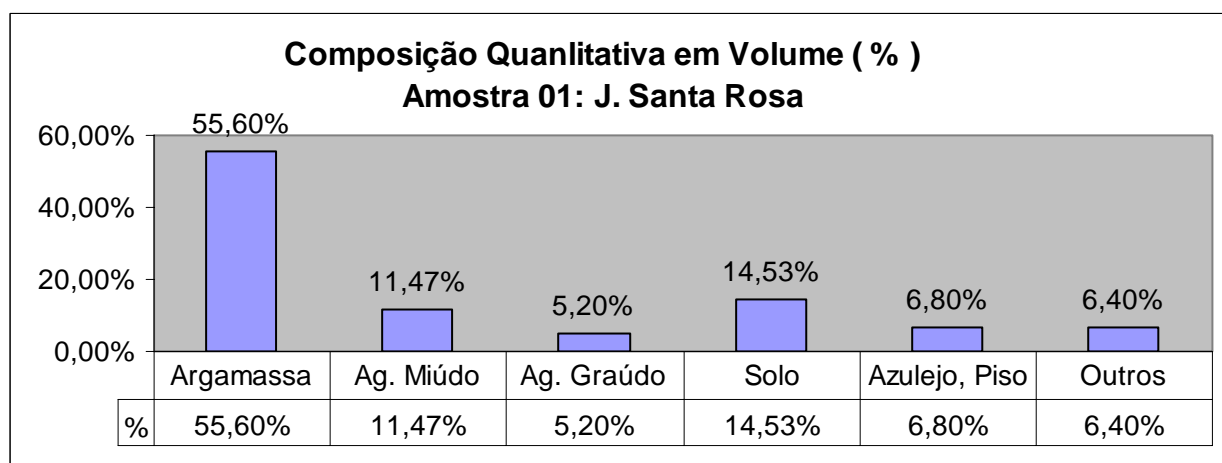
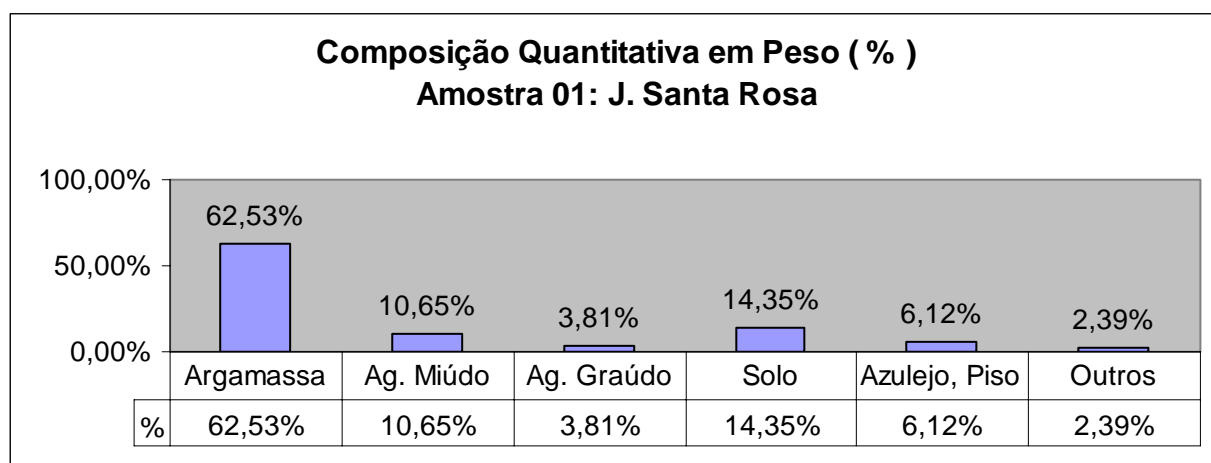
**Composição Quantitativa em Volume ( % )**  
**Amostra 01: Div. Sarandi e Liberdade**



Amostra 01: J. Santa Rosa

Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	86,42	62,53%	41,70	55,60%	2,07
Ag. Miúdo	14,72	10,65%	8,60	11,47%	1,71
Ag. Graúdo	5,26	3,81%	3,90	5,20%	1,35
Solo	19,83	14,35%	10,90	14,53%	1,82
Azulejo, Piso Cerâmico	8,46	6,12%	5,10	6,80%	1,66
Outros	3,31	2,39%	4,80	6,40%	0,69
Total	138,00	99,85%	75,00	100,00%	1,84

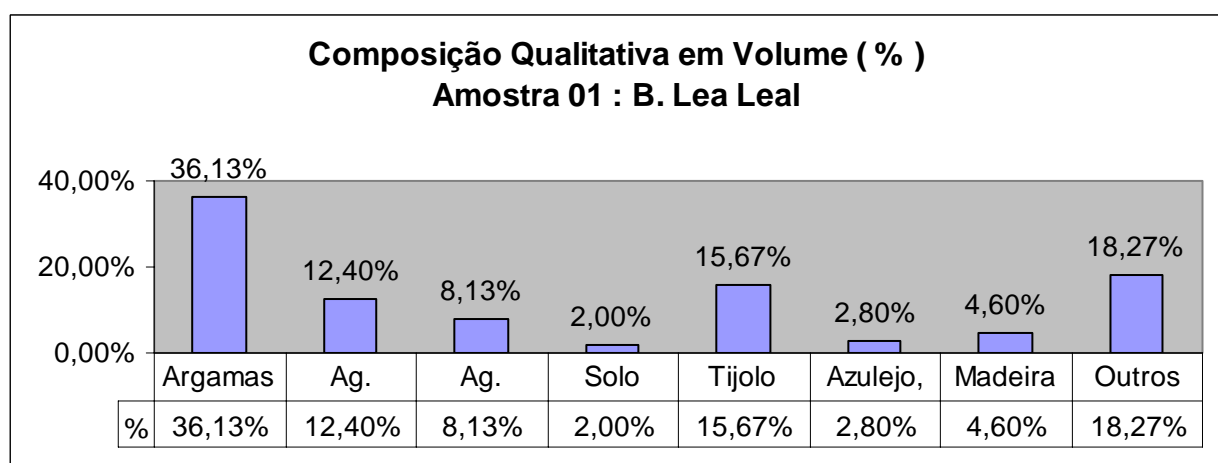
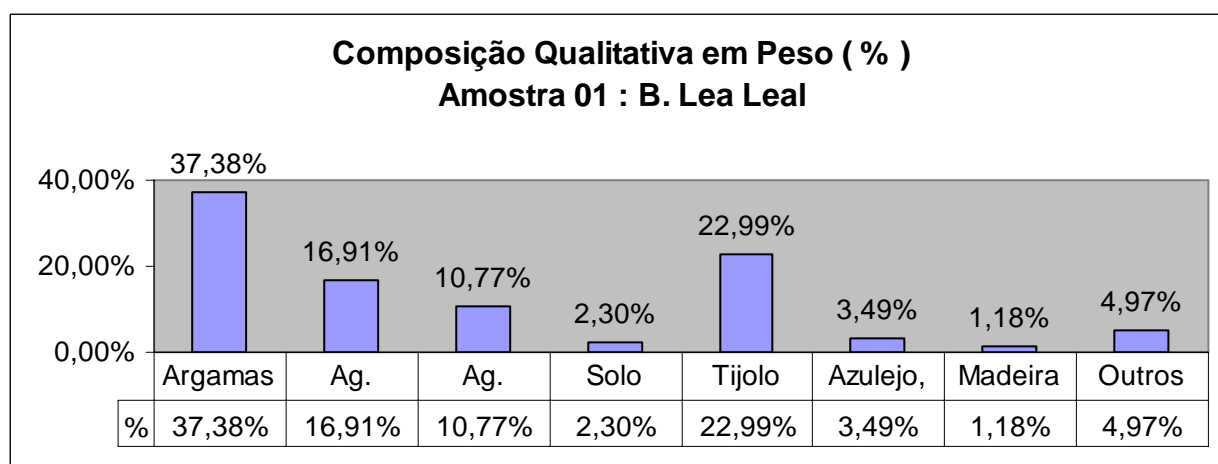




Bairro: Próximo ao Lea  
Leal

Amostra 01

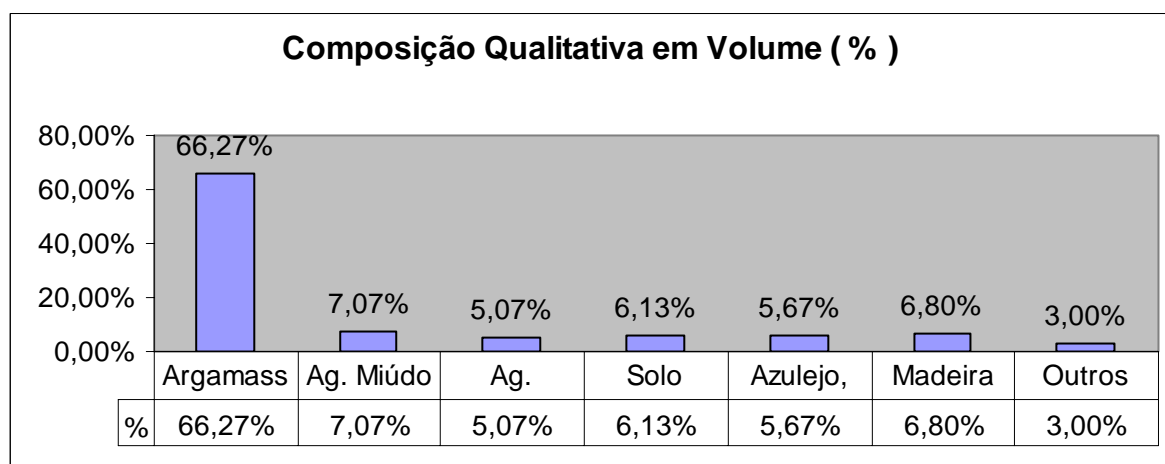
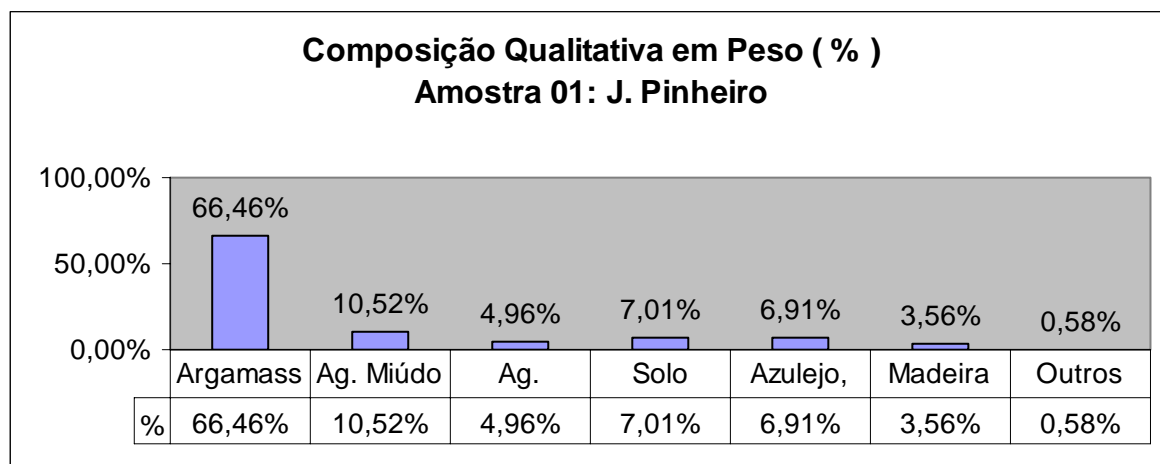
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V( l )
Argamassa	31,96	37,38%	27,10	36,13%	1,18
Ag. Miúdo	14,46	16,91%	9,30	12,40%	1,55
Ag. Graúdo	9,21	10,77%	6,10	8,13%	1,51
Solo	1,97	2,30%	1,50	2,00%	1,31
Tijolo Maciço	19,65	22,99%	11,75	15,67%	1,67
Azulejo, pisos cerâmicos	2,98	3,49%	2,10	2,80%	1,42
Madeira	1,01	1,18%	3,45	4,60%	0,29
Outros	4,25	4,97%	13,70	18,27%	0,31
Total	85,49	100,00%	75,00	100,00%	1,14



Bairro: JD.  
Pinheiro

### Amostra 01

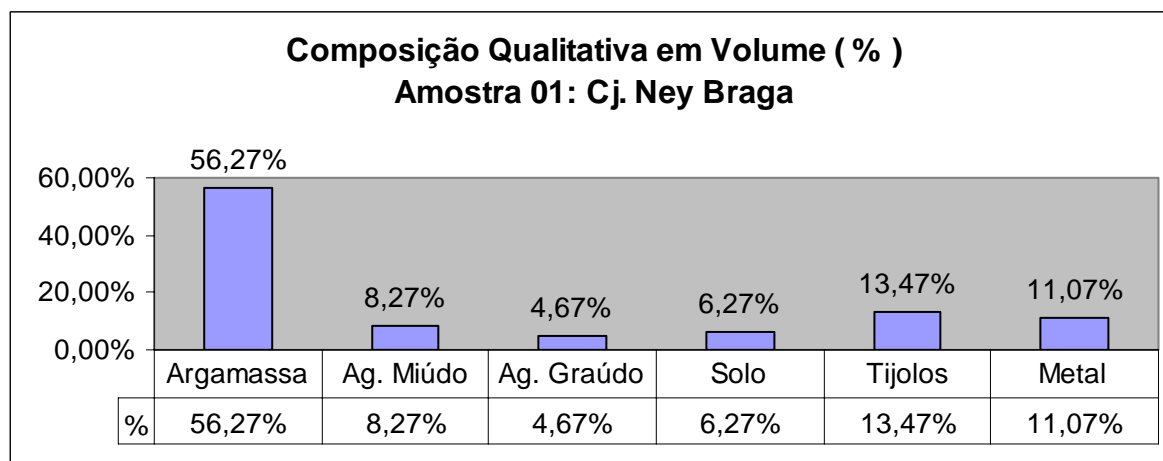
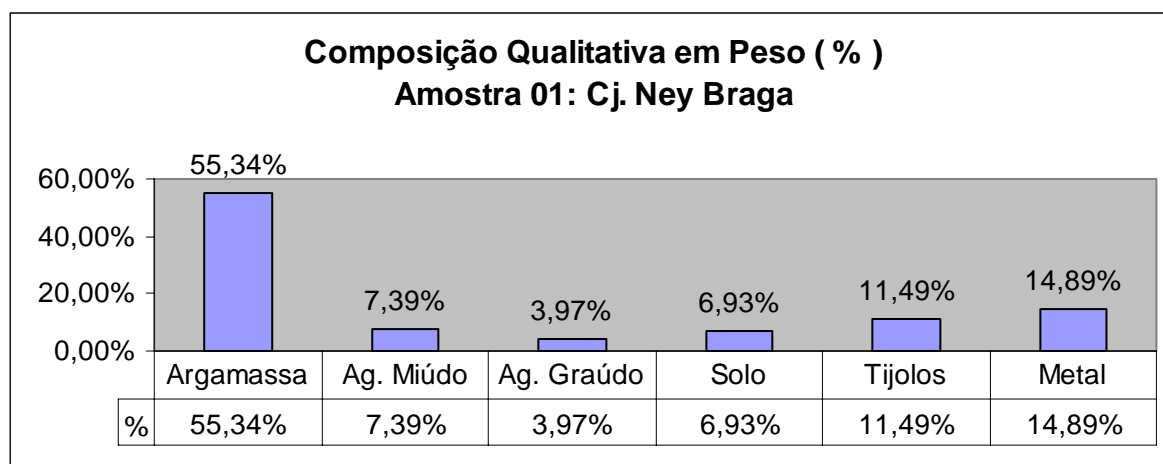
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	51,56	66,46%	49,70	66,27%	1,04
Ag. Miúdo	8,16	10,52%	5,30	7,07%	1,54
Ag. Graúdo	3,85	4,96%	3,80	5,07%	1,01
Solo	5,44	7,01%	4,60	6,13%	1,18
Azulejo, Piso Cerâmico	5,36	6,91%	4,25	5,67%	1,26
Madeira	2,76	3,56%	5,10	6,80%	0,54
Outros	0,45	0,58%	2,25	3,00%	0,20
Total	77,58	100,00%	75,00	100,00%	1,03



Bairro: ney  
Braga

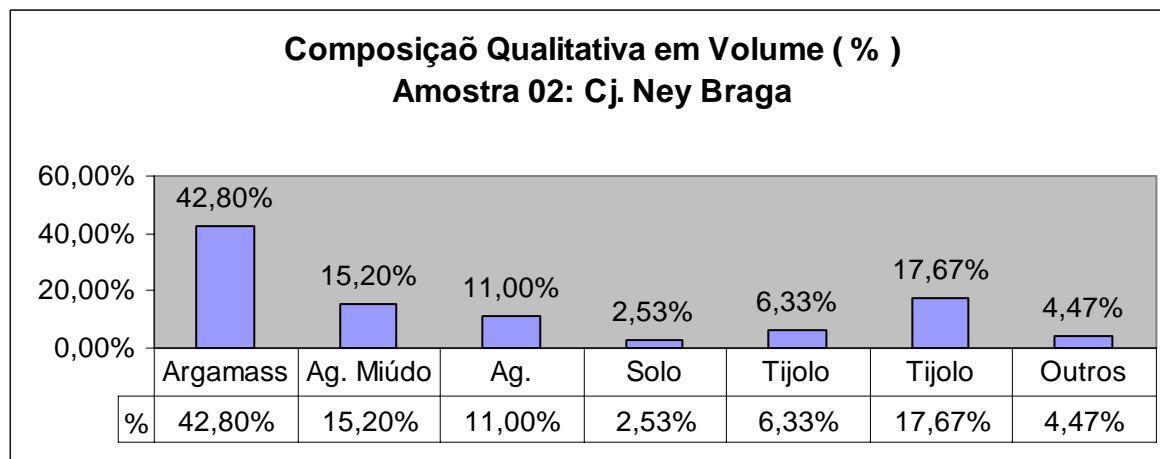
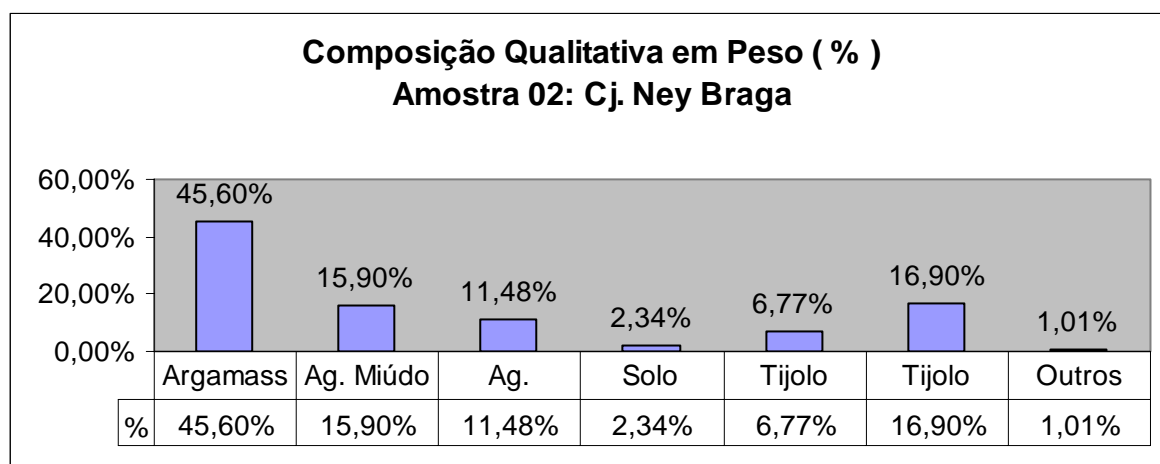
### Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	58,65	55,34%	42,20	56,27%	1,39
Ag. Miúdo	7,83	7,39%	6,20	8,27%	1,26
Ag. Graúdo	4,21	3,97%	3,50	4,67%	1,20
Solo	7,34	6,93%	4,70	6,27%	1,56
Tijolos	12,18	11,49%	10,10	13,47%	1,21
Metal	15,78	14,89%	8,30	11,07%	1,90
Total	105,99	100,00%	75,00	100,00%	1,41



## Amostra 02

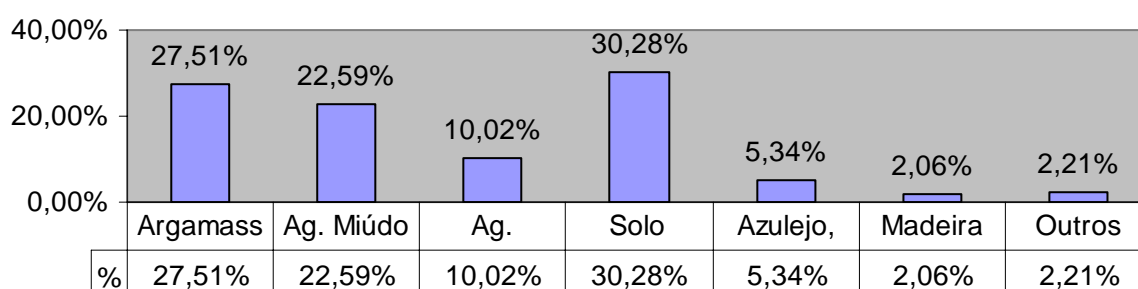
Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	55,20	45,60%	32,10	42,80%	1,72
Ag. Miúdo	19,24	15,90%	11,40	15,20%	1,69
Ag. Graúdo	13,90	11,48%	8,25	11,00%	1,68
Solo	2,83	2,34%	1,90	2,53%	1,49
Tijolo Maciço	8,20	6,77%	4,75	6,33%	1,73
Tijolo Furado	20,45	16,90%	13,25	17,67%	1,54
Outros	1,22	1,01%	3,35	4,47%	0,36
Total	121,04	100,00%	75,00	100,00%	1,61



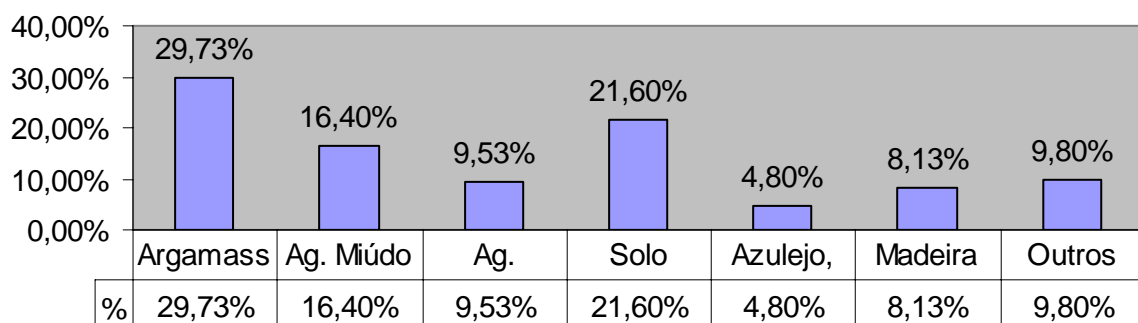
Amostra 01 Contorno Sul

Material	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V( l )
Argamassa	27,51%	22,30	29,73%	0,85
Ag. Miúdo	22,59%	12,30	16,40%	1,27
Ag. Graúdo	10,02%	7,15	9,53%	0,97
Solo	30,28%	16,20	21,60%	1,29
Azulejo, Piso Cerâmico	5,34%	3,60	4,80%	1,02
Madeira	2,06%	6,10	8,13%	0,23
Outros	2,21%	7,35	9,80%	0,21
Total	100,00%	75,00	100,00%	0,92

**Composição Qualitativa em Peso ( % )**  
**Amostra 01: Contorno Sul**



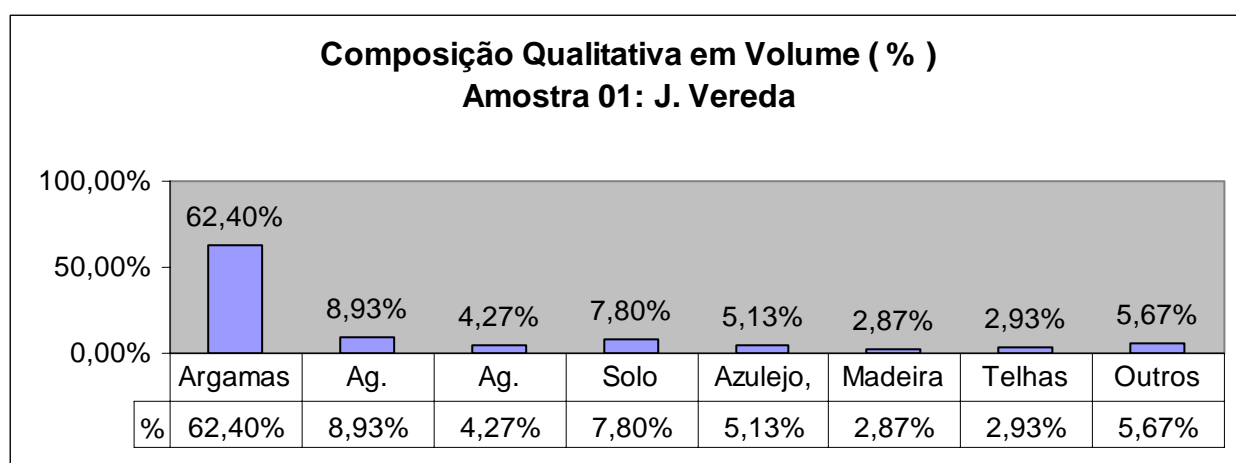
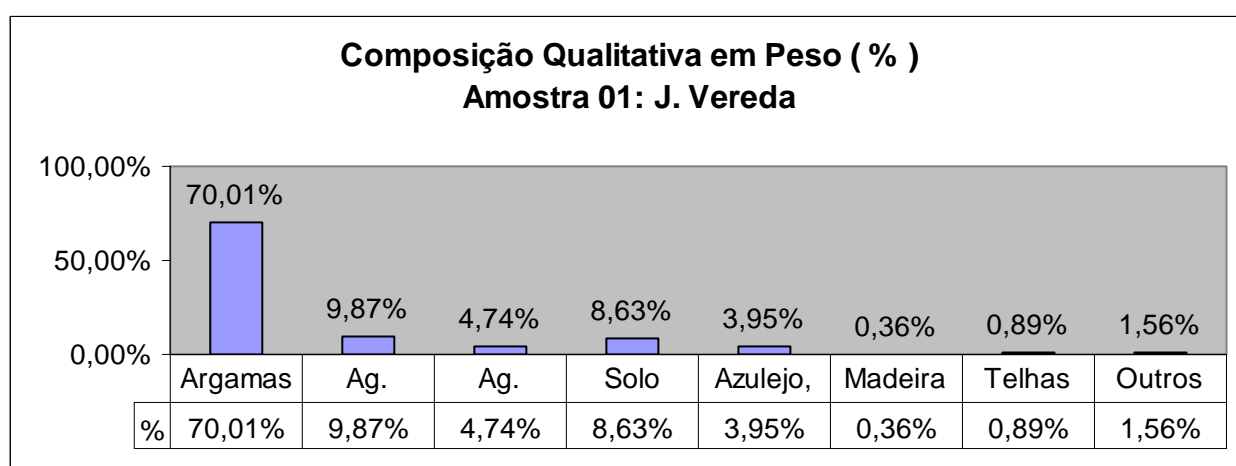
**Composição Qualitativa em Volume ( % )**  
**Amostra 01: Contorno Sul**



Bairro: JD.Vereda

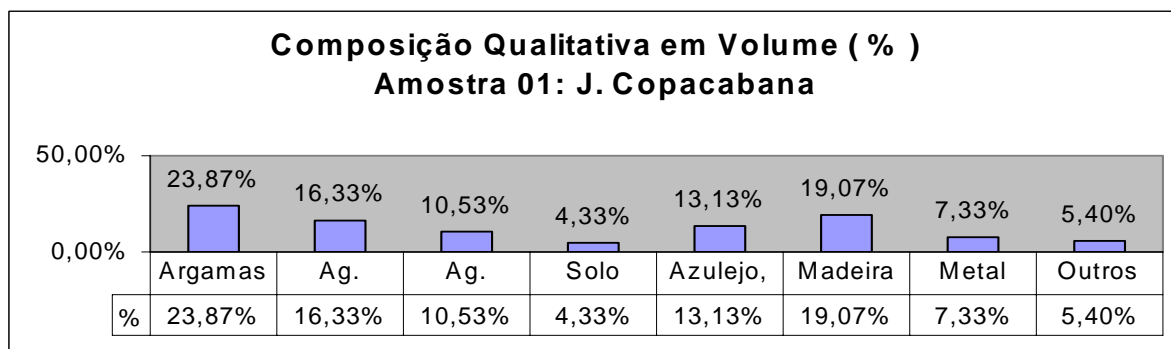
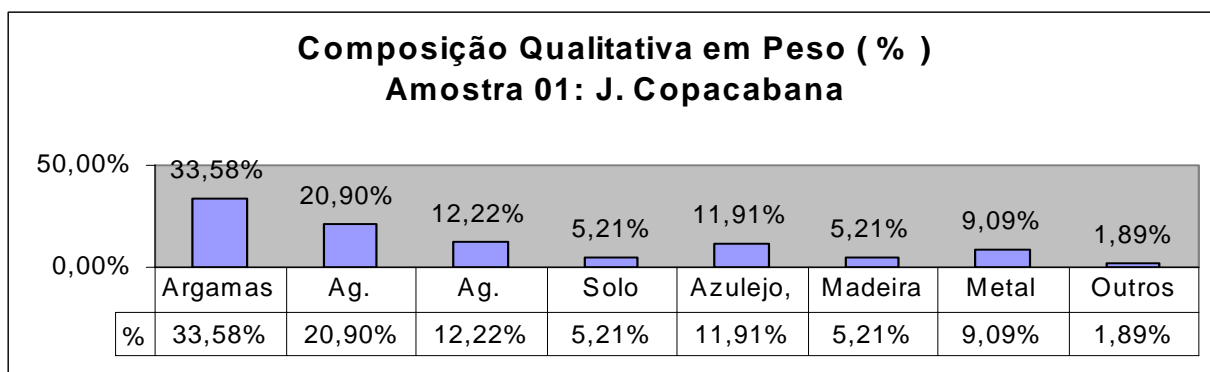
Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	88,32	70,01%	46,80	62,40%	1,89
Ag. Miúdo	12,45	9,87%	6,70	8,93%	1,86
Ag. Graúdo	5,98	4,74%	3,20	4,27%	1,87
Solo	10,89	8,63%	5,85	7,80%	1,86
Azulejo, Piso Cerâmico	4,98	3,95%	3,85	5,13%	1,29
Madeira	0,45	0,36%	2,15	2,87%	0,21
Telhas Fibrocimento	1,12	0,89%	2,20	2,93%	0,51
Outros	1,97	1,56%	4,25	5,67%	0,46
Total	126,16	100,00%	75,00	100,00%	1,68



Bairro: Hortência – Sanenge - J. Copacabana

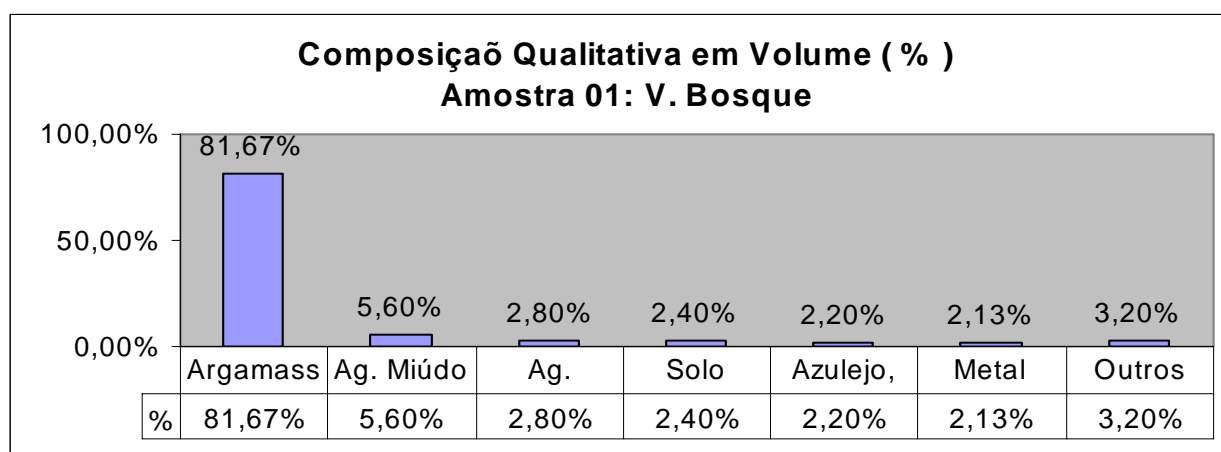
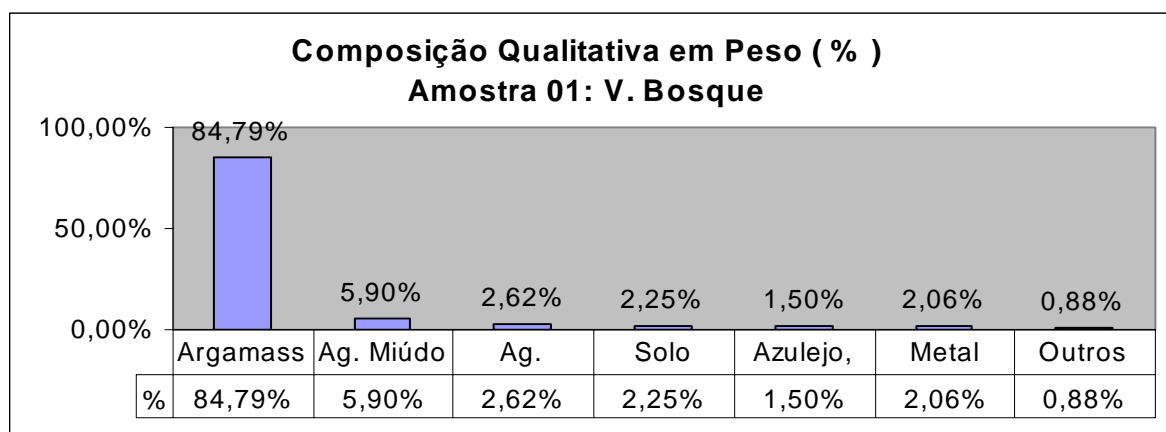
Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l )
34,30	33,58%	17,90	23,87%	1,92
21,35	20,90%	12,25	16,33%	1,74
12,48	12,22%	7,90	10,53%	1,58
5,32	5,21%	3,25	4,33%	1,64
12,16	11,91%	9,85	13,13%	1,23
5,32	5,21%	14,30	19,07%	0,37
9,28	9,09%	5,50	7,33%	1,69
1,93	1,89%	4,05	5,40%	0,48
102,14	100,00%	75,00	100,00 %	1,36



Bairro: Vila  
Bosque

Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l )
Argamassa	112,36	84,79%	61,25	81,67%	1,83
Ag. Miúdo	7,82	5,90%	4,20	5,60%	1,86
Ag. Graúdo	3,47	2,62%	2,10	2,80%	1,65
Solo	2,98	2,25%	1,80	2,40%	1,66
Azulejo, Piso Cerâmico	1,99	1,50%	1,65	2,20%	1,21
Metal	2,73	2,06%	1,60	2,13%	1,71
Outros	1,17	0,88%	2,40	3,20%	0,49
Total	132,52	100,00%	75,00	100,00%	1,77

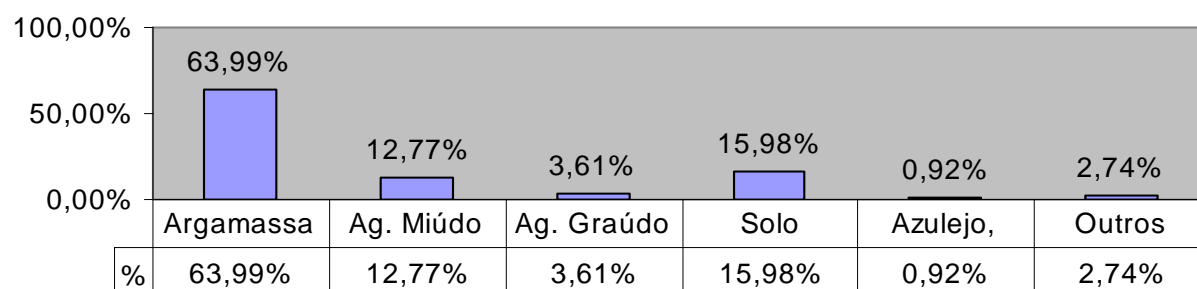




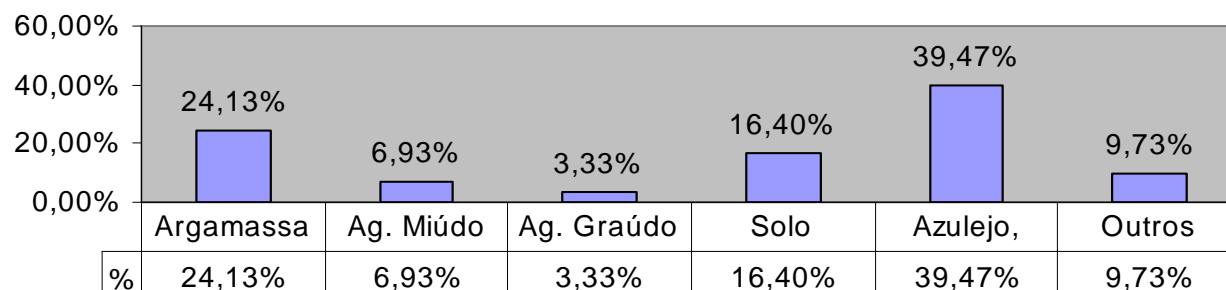
Amostra 01: J. Veronica

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l )
Argamassa	82,30	63,99%	18,10	24,13%	4,55
Ag. Miúdo	16,42	12,77%	5,20	6,93%	3,16
Ag. Graúdo	4,64	3,61%	2,50	3,33%	1,86
Solo	20,55	15,98%	12,30	16,40%	1,67
Azulejo, Piso Cerâmico	1,18	0,92%	29,60	39,47%	0,04
Outros	3,52	2,74%	7,30	9,73%	0,48
Total	128,61	100,00%	75,00	100,00%	1,71

**Composição Qualitativa em Peso ( % )**  
**Amostra 01: J. Verônica**



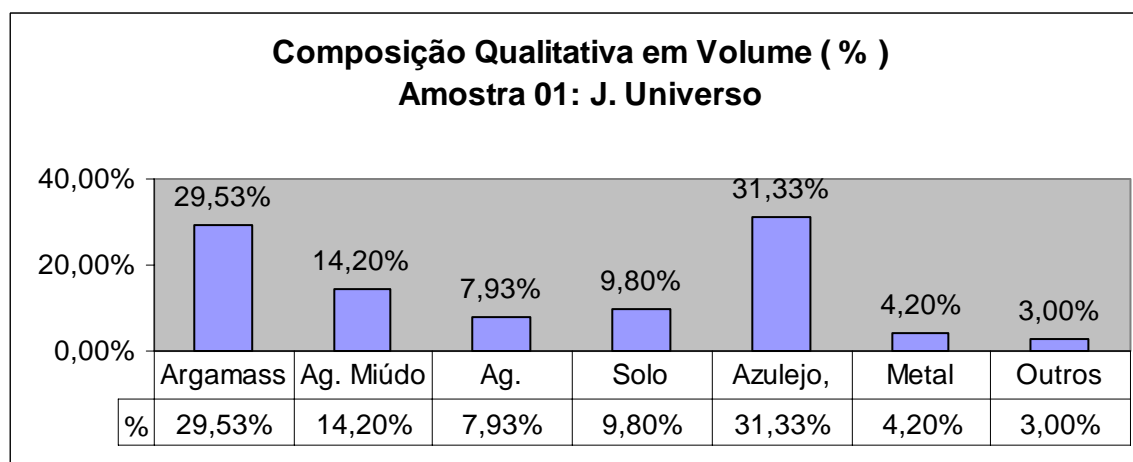
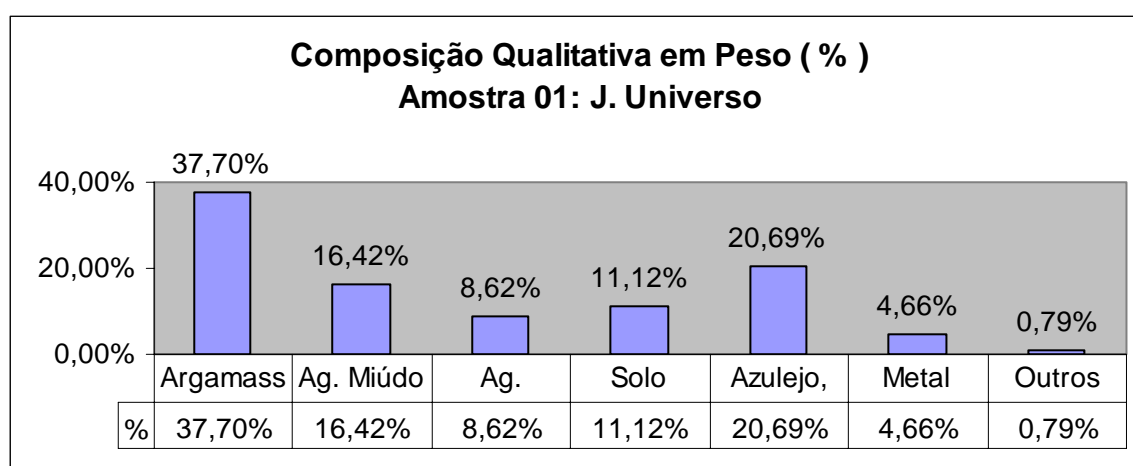
**Composição Qualitativa em Volume ( % )**  
**Amostra 01: J. Verônica**



Bairro:  
JD.Universo

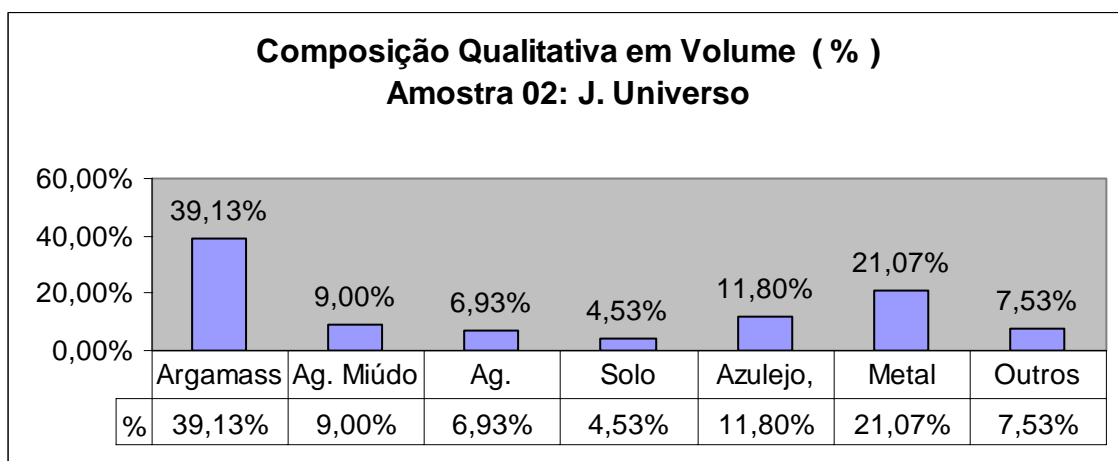
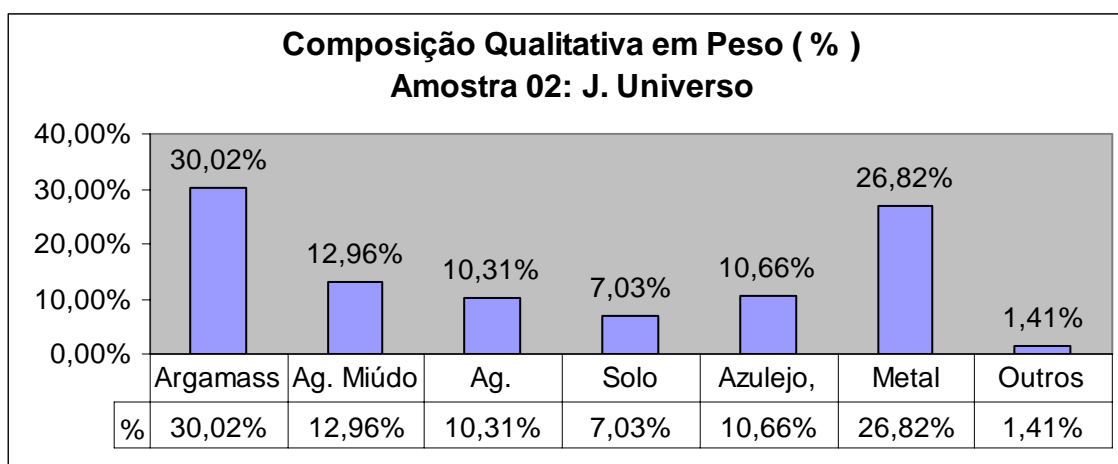
Amostra 01

Material	Massa ( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	40,32	37,70%	22,15	29,53%	1,82
Ag. Miúdo	17,56	16,42%	10,65	14,20%	1,65
Ag. Graúdo	9,22	8,62%	5,95	7,93%	1,55
Solo	11,89	11,12%	7,35	9,80%	1,62
Azulejo, Ladrilho, Lajota	22,13	20,69%	23,50	31,33%	0,94
Metal	4,98	4,66%	3,15	4,20%	1,58
Outros	0,84	0,79%	2,25	3,00%	0,37
Total	106,94	100,00%	75,00	100,00%	1,43



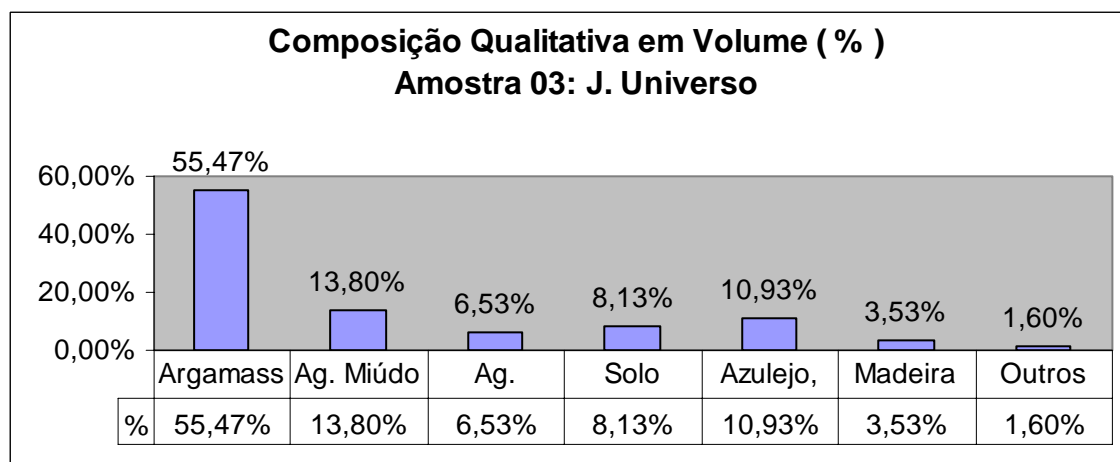
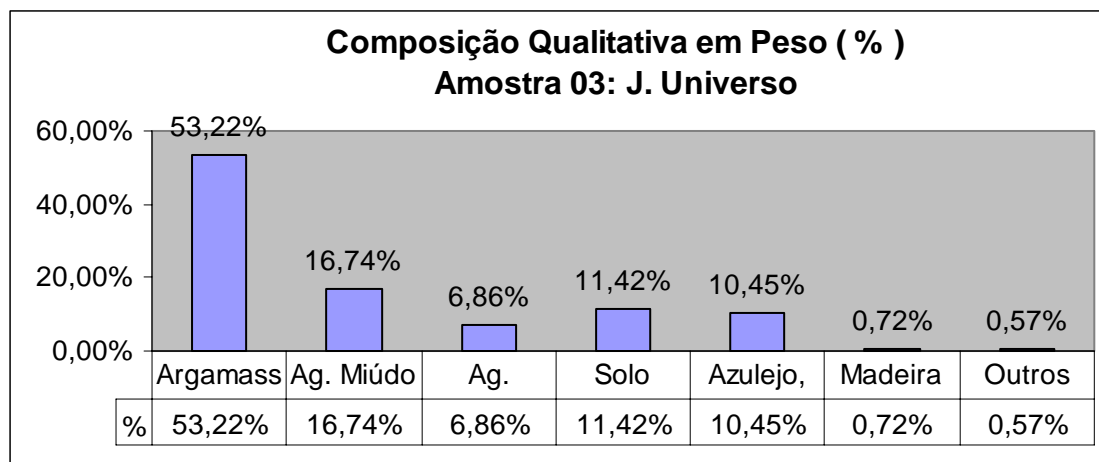
## Amostra 02

Material	Massa ( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	25,30	30,02%	29,35	39,13%	0,86
Ag. Miúdo	10,92	12,96%	6,75	9,00%	1,62
Ag. Graúdo	8,69	10,31%	5,20	6,93%	1,67
Solo	5,92	7,03%	3,40	4,53%	1,74
Azulejo, Ladrilho, Lajota	8,98	10,66%	8,85	11,80%	1,01
Metal	22,60	26,82%	15,80	21,07%	1,43
Outros	1,86	1,41%	5,65	7,53%	0,33
Total	84,27	99,20%	75,00	100,00%	1,12



## Amostra 03

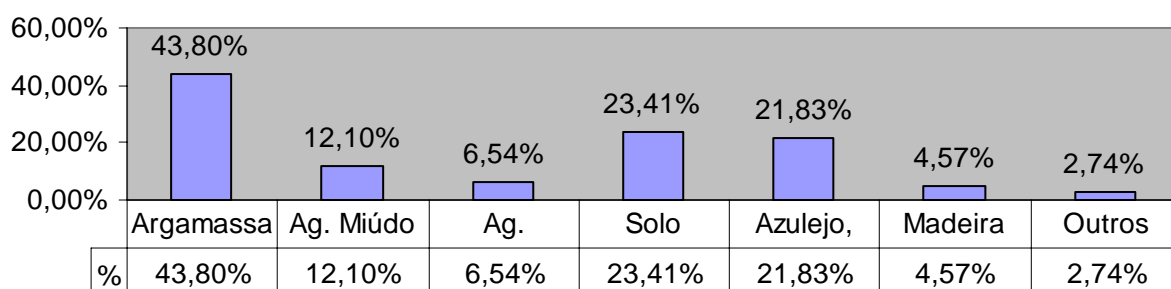
Material	Massa ( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	38,95	53,22%	41,60	55,47%	0,94
Ag. Miúdo	12,25	16,74%	10,35	13,80%	1,18
Ag. Graúdo	5,02	6,86%	4,90	6,53%	1,02
Solo	8,36	11,42%	6,10	8,13%	1,37
Azulejo, Piso Cerâmico	7,65	10,45%	8,20	10,93%	0,93
Madeira	0,53	0,72%	2,65	3,53%	0,20
Outros	0,42	0,57%	1,20	1,60%	0,35
Total	73,18	100,00%	75,00	100,00%	0,98



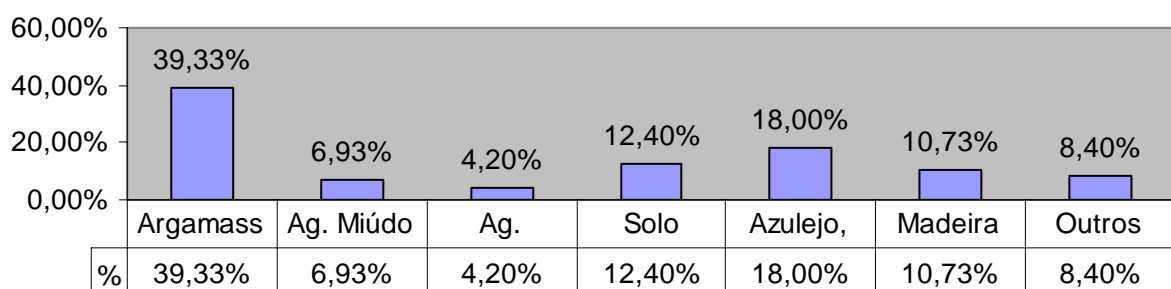
## Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	29,21	43,80%	29,50	39,33%	0,99
Ag. Miúdo	8,07	12,10%	5,20	6,93%	1,55
Ag. Graúdo	4,36	6,54%	3,15	4,20%	1,38
Solo	15,61	23,41%	9,30	12,40%	1,68
Azulejo, Piso Cerâmico	14,56	21,83%	13,50	18,00%	1,08
Madeira	3,05	4,57%	8,05	10,73%	0,38
Outros	1,83	2,74%	6,30	8,40%	0,29
Total	76,69	114,99%	75,00	100,00%	1,02

**Composição Qualitativa em Peso ( % )**  
**Amostra 01: J. América**



**Composição Qualitativa em Volume ( % )**  
**Amostra 01: J. América**



## Bairro: Conj.Champagnat

## Amostra 01

Material	Massa( Kg )	%	Volume ( l )	%	P( Kg ) / V(l)
Argamassa	39,63	30,08%	33,25	44,33%	1,19
Ag. Miúdo	10,05	7,63%	5,90	7,87%	1,70
Ag. Graúdo	4,22	3,20%	2,50	3,33%	1,69
Solo	5,43	4,12%	3,30	4,40%	1,65
Azulejo, Piso Cerâmico	22,65	17,19%	13,80	18,40%	1,64
Madeira	2,68	2,03%	6,85	9,13%	0,39
Metal	9,04	6,86%	5,80	7,73%	1,56
Outros	1,16	0,88%	3,60	4,80%	0,32
Total	94,86	72,01%	75,00	100,00%	1,26

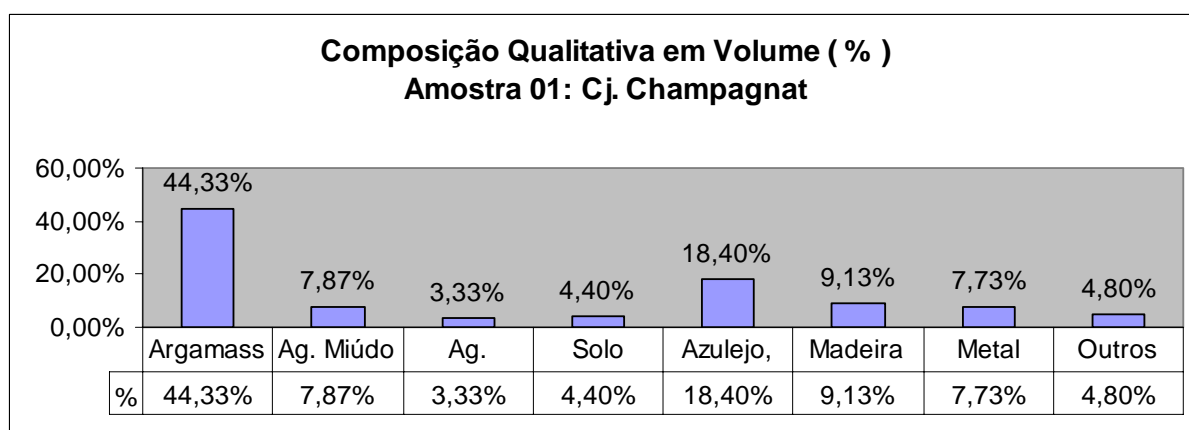
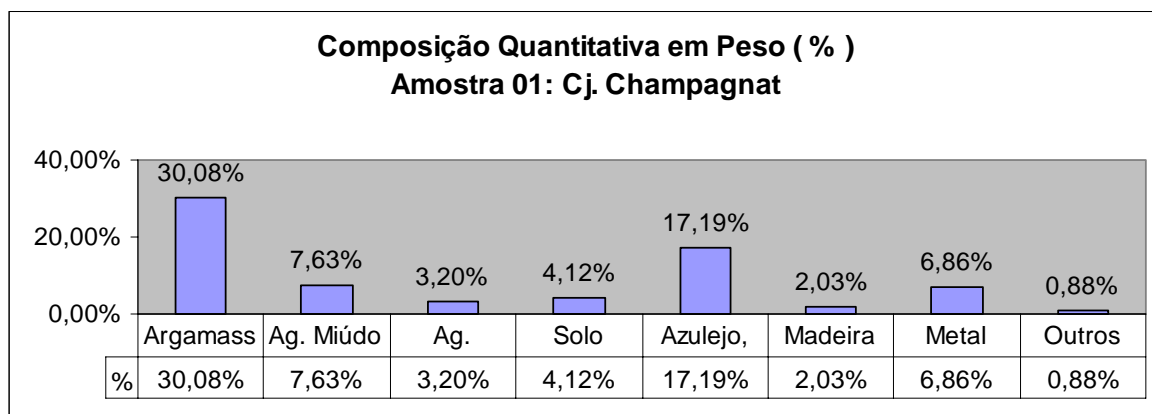




Foto 01 – Deposição de RCD na malha urbana do município de Maringa.



Foto 02 : Deposição de RCD na malha urbana do município de Maringa.



Foto 03: Deposição de RCD na malha urbana do município de Maringa.



Foto 04: Deposição de RCD na malha urbana do município de Maringa.





Foto 05: Deposição de RCD na malha urbana do município de Maringa.



Foto 06: Deposição de RCD na malha urbana do município de Maringa.



Foto 07: Depósito de RCD na Rodovia PR-317, utilizado pelas empresas.



Foto 08 : Container no perímetro urbanos com RCD e presença de resíduos resultantes de podas e não oriundos da construção atendida pela empresa coletora.



Foto 09 : Caminhão coletor com container cheio e coberto, chegando na área de depósito particular das empresas para descarga de RCD.



Foto 10 : Pesagem e troca de container dos caminhões coletores para descarga de RCD.



Foto 11 : Caminhão coletor de RCD descarregando na área do depósito particular.



Foto 12 : Carrinheiros cadastrados que trabalham com coleta informal de RCD e reciclável.



Foto 13 : Carrinheiros cadastrados que trabalham com coleta informal de RCD e reciclável.



Foto 14 : Carroceiros cadastrados que trabalham com coleta informal de RCD e reciclável.



Foto 15 : Carroceiros cadastrados que trabalham com coleta informal de RCD e reciclável.

Tabela 5.20- Planilha de Dados Relativo aos 20 Depósitos Informais Selecionados para Coletas Amostrais:

Bairro: Hortência - Sanenge																										
NC	NP	Endereço	Material/Tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	Classe	P1			P2			P3			P4			P5		
3224-1	2	Av. das torres	Terra, madeira, cerâmica e argamassa	9,15	1,10	0,35	3,52	V	M	API	III	0,00	-1,00	0,18	6,10	-1,00	0,12	-1,00	0,73	0,12	-3,05	-1,00	0,12	-1,00	-0,37	0,23
3224-4	5	Av. das torres	Cerâmica, concreto	1,75	0,65	4,30	4,89	N	M	API	III	0,00	0,00	2,15	1,17	0,00	1,43	0,00	0,43	1,43	-0,58	0,00	1,43	0,00	-0,22	2,87
3224-9	10	Av. das torres	Cerâmica, argamassa e concreto	22,20	1,00	0,60	13,32	N	G	API	III	0,00	1,00	0,30	14,80	1,00	0,20	1,00	0,67	0,20	-7,40	1,00	0,20	1,00	-0,33	0,40
3224-10	11	Av. das torres	Brita, argamassa, terra e madeira	19,50	0,60	0,60	7,02	N	M	API	III	0,00	2,00	0,30	13,00	2,00	0,20	2,00	0,40	0,20	-6,50	2,00	0,20	2,00	-0,20	0,40
3224-15	16	Av. das torres	Cerâmica, cascalho e terra	2,00	2,70	1,20	6,48	N	M	API	III	0,00	3,00	0,60	1,33	3,00	0,40	3,00	1,80	0,40	-0,67	3,00	0,40	3,00	-0,90	0,80
							35,23	N	G	API	III															
3325-1	20	Rua pion. Valdomiro beloti	Madeira, cerâmica e argamassa	3,65	5,70	1,30	27,05	N	G	API	III	0,00	5,00	0,65	2,43	5,00	0,43	5,00	3,80	0,43	-1,22	5,00	0,43	5,00	-1,90	0,87
							27,05	N	G	API	III															
3553-2	22	Av. das torres	Cerâmica, lajota, concreto e madeira	1,70	1,80	0,46	1,41	SN	P	API	III	0,00	7,00	0,23	1,13	7,00	0,15	7,00	1,20	0,15	-0,57	7,00	0,15	7,00	-0,60	0,31
3553-5	25	Av. das torres	Lajota, madeira e lata	2,05	3,00	4,42	27,18	N	G	API	III	0,00	8,00	2,21	1,37	8,00	1,47	8,00	2,00	1,47	-0,68	8,00	1,47	8,00	-1,00	2,95
3553-6	26	Av. das torres	Lajota, madeira e lata	3,45	1,83	0,45	2,83	N	P	API	III	0,00	9,00	0,23	2,30	9,00	0,15	9,00	1,22	0,15	-1,15	9,00	0,15	9,00	-0,61	0,30
3553-7	27	Av. das torres	Cerâmica, argamassa, concreto e telha	1,05	2,45	0,70	1,80	N	P	API	III	0,00	10,00	0,35	0,70	10,00	0,23	10,00	1,63	0,23	-0,35	10,00	0,23	10,00	-0,82	0,47
							33,22	N	G	API	III															
				66,50	20,83	14,38	95,51																			
Bairro: JD. Ferroviário																										
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE	P1			P2			P3			P4			P5		
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3
4782-8	8	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Cerâmica terra e madeira	6,00	1,50	0,60	5,40	N	P	API	III	0,00	0,00	0,30	4,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	-2,00	0,00	0,20	0,00	-0,50	0,40
4782-11	11	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Argamassa, madeira, cerâmica e galho	7,50	0,85	0,60	3,83	N	P	API	III	0,00	1,00	0,30	5,00	1,00	0,20	1,00	0,57	0,20	-2,50	1,00	0,20	1,00	-0,28	0,40
4782-15	15	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Papel, viga de ferro, madeira e cerâmica	2,25	1,65	0,90	3,34	N	P	API	III	0,00	2,00	0,45	1,50	2,00	0,30	2,00	1,10	0,30	-0,75	2,00	0,30	2,00	-0,55	0,60
4782-18	18	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Plástico, terra, madeira, papel e cerâmica	3,90	2,00	0,60	4,68	SN	P	API	III	0,00	3,00	0,30	2,60	3,00	0,20	3,00	1,33	0,20	-1,30	3,00	0,20	3,00	-0,67	0,40
4782-20	20	Rua Nildo Ribeiro da Rocha	Telha, madeira, cerâmica, pau e plástico	8,00	1,50	0,80	9,60	SN	P	API	III	0,00	4,00	0,40	5,33	4,00	0,27	4,00	1,00	0,27	-2,67	4,00	0,27	4,00	-0,50	0,53
							26,85	N	G	API	III															
				27,65	7,50	3,50	26,85																			
Bairro: Divisa Sarandi e Liberdade																										

NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE	P1			P2			P3			P4			P5			
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	
2449-1	1	Liberdade e Sarandi	Terra, argamassa, lata, vidro	6,00	2,00	1,20	14,40	N	G	API	III	0,00	0,00	0,60	4,00	0,00	0,40	0,00	1,33	0,40	-2,00	0,00	0,40	0,00	-0,67	0,80	
2449-2	2	Liberdade e Sarandi	Plástico, pneu, cerâmica e madeira	10,00	3,05	1,50	45,75	N	G	API	III	0,00	1,00	0,75	6,67	1,00	0,50	1,00	2,03	0,50	-3,33	1,00	0,50	1,00	-1,02	1,00	
2449-3	3	Liberdade e Sarandi	Sofá e pneu	10,00	3,00	0,90	27,00	N	G	API	III	0,00	2,00	0,45	6,67	2,00	0,30	2,00	2,00	0,30	-3,33	2,00	0,30	2,00	-1,00	0,60	
2449-4	4	Liberdade e Sarandi	Argamassa	9,00	2,00	1,80	32,40	N	G	API	III	0,00	3,00	0,90	6,00	3,00	0,60	3,00	1,33	0,60	-3,00	3,00	0,60	3,00	-0,67	1,20	
							119,55	N	G	API	III																
				35,00	10,05	5,40	119,55																				
Bairro: JD. Santa Rosa																											
NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE	P1			P2			P3			P4			P5			
5834-1	7	Rua Clemente Zequim	Argamassa, cerâmica e terra	1,25	0,55	0,10	0,07	N	P	API	III	0,00	-1,00	0,05	0,83	-1,00	0,03	-1,00	0,37	0,03	-0,42	-1,00	0,03	-1,00	-0,18	0,07	
5834-2	8	Rua Clemente Zequim	Argamassa, terra, cerâmica e papel	4,50	0,60	0,30	0,81	N	P	API	III	0,00	0,00	0,15	3,00	0,00	0,10	0,00	0,40	0,10	-1,50	0,00	0,10	0,00	-0,20	0,20	
5834-3	9	Rua Clemente Zequim	Argamassa, terra e cerâmica	11,00	2,00	0,70	15,40	N	G	API	III	0,00	1,00	0,35	7,33	1,00	0,23	1,00	1,33	0,23	-3,67	1,00	0,23	1,00	-0,67	0,47	
							16,28	N	G	API	III	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	
		Total Geral do bairro Santa Rosa																									
				16,75	3,15	1,10	16,28																				
Bairro: Próximo ao Lea Leal																											
NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE	P1			P2			P3			P4			P5			
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	
5571-1	1	Ao lado lea Leal	Argamassa, terra, galho e madeira	12,00	1,15	0,50	6,90	SN	M	API	III	0,00	0,00	0,25	8,00	0,00	0,17	0,00	0,77	0,17	-4,00	0,00	0,17	0,00	-0,38	0,33	
5571-2	2	Ao lado lea Leal	Argamassa, sofá, telha e plástico	14,00	1,40	0,35	6,86	N	M	API	III	0,00	1,00	0,18	9,33	1,00	0,12	1,00	0,93	0,12	-4,67	1,00	0,12	1,00	-0,47	0,23	
5571-3	3	Ao lado lea Leal	Argamassa, sofá, telha, plástico e litro	11,00	2,00	0,30	6,60	N	M	API	III	0,00	2,00	0,15	7,33	2,00	0,10	2,00	1,33	0,10	-3,67	2,00	0,10	2,00	-0,67	0,20	
5571-4	4	Ao lado lea Leal	Telha, sofá, plástico e litro	11,00	6,50	0,45	32,18	N	G	API	III	0,00	3,00	0,23	7,33	3,00	0,15	3,00	4,33	0,15	-3,67	3,00	0,15	3,00	-2,17	0,30	
										API	III																
				48,00	11,05	1,60	52,54	SN	G	API	III																
Bairro: JD. Pinheiro																											
NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE	P1			P2			P3			P4			P5			
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	
5652-1	1	Prox. Dep. De Lixo	Terra, cerâmica, argamassa e madeira	5,00	0,60	1,10	3,30	SN	M	API	I	0,00	0,00	0,55	3,33	0,00	0,37	0,00	0,40	0,37	-1,67	0,00	0,37	0,00	-0,20	0,73	
5652-2	2	Prox. Dep. De Lixo	Argamassa, cerâmica e papel	2,00	1,10	1,20	2,64	SN	P	API	I	0,00	1,00	0,60	1,33	1,00	0,40	1,00	0,73	0,40	-0,67	1,00	0,40	1,00	-0,37	0,80	
5652-3	3	Prox. Dep. De Lixo	Argamassa, madeira, papel e plástico	1,00	1,00	1,30	1,30	N	P	API	I	0,00	2,00	0,65	0,67	2,00	0,43	2,00	0,67	0,43	-0,33	2,00	0,43	2,00	-0,33	0,87	



5652-4	4	Prox. Dep. De Lixo	Argamassa, madeira e cerâmica	3,00	1,50	1,80	8,10	N	M	API	I		0,00	3,00	0,90	2,00	3,00	0,60	3,00	1,00	0,60	-1,00	3,00	0,60	3,00	-0,50	1,20	
5652-5	5	Prox. Dep. De Lixo	Depósito de Lixo	4,00	1,10	1,20	5,28	N	M	API	I		0,00	4,00	0,60	2,67	4,00	0,40	4,00	0,73	0,40	-1,33	4,00	0,40	4,00	-0,37	0,80	
				15,00	5,30	6,60	20,62	N	G	API	I																	
Bairro: ney Braga																												
NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE		P1			P2			P3			P4			P5			
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3		
6453-1	1	Rua Galha Azul	Argamassa, terra, telha, lata e ferro	15,00	4,00	2,00	120,00	N	G	API	III	0,00	0,00	1,00	10,00	0,00	0,67	0,00	2,67	0,67	-5,00	0,00	0,67	0,00	-1,33	1,33		
							120,00	N	G	API	III	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00		
6455-1	2	Rua João de Barro	Argamassa, terra, cerâmica, galho e plástico	3,00	2,80	1,20	10,08	SN	M	API	III	0,00	2,00	0,60	2,00	2,00	0,40	2,00	1,87	0,40	-1,00	2,00	0,40	2,00	-0,93	0,80		
6455-2	3	Rua João de Barro	Terra e argamassa	1,90	2,40	1,15	5,24	SN	M	API	III	0,00	3,00	0,58	1,27	3,00	0,38	3,00	1,60	0,38	-0,63	3,00	0,38	3,00	-0,80	0,77		
6455-3	4	Rua João de Barro	Terra , plástico e argamassa	4,00	2,50	1,30	13,00	SN	M	API	III	0,00	4,00	0,65	2,67	4,00	0,43	4,00	1,67	0,43	-1,33	4,00	0,43	4,00	-0,83	0,87		
6455-4	5	Rua João de Barro	Argamassa e cerâmica	1,15	0,60	0,90	0,62	SN	P	API	III	0,00	5,00	0,45	0,77	5,00	0,30	5,00	0,40	0,30	-0,38	5,00	0,30	5,00	-0,20	0,60		
				10,05	8,30	4,55	28,95																					
Bairro: Contorno Sul																												
NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE		P1			P2			P3			P4			P5			
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3		
6114-1	1	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica	10,00	7,00	1,20	84,00	N	G	API	I	0,00	0,00	0,60	6,67	0,00	0,40	0,00	4,67	0,40	-3,33	0,00	0,40	0,00	-2,33	0,80		
6114-2	2	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica	4,00	3,05	1,50	18,30	N	G	API	I	0,00	1,00	0,75	2,67	1,00	0,50	1,00	2,03	0,50	-1,33	1,00	0,50	1,00	-1,02	1,00		
6114-3	3	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica	4,50	3,00	0,90	12,15	N	M	API	I	0,00	2,00	0,45	3,00	2,00	0,30	2,00	2,00	0,30	-1,50	2,00	0,30	2,00	-1,00	0,60		
6114-4	4	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa, terra, lata e cerâmica e madeira	6,00	2,00	1,80	21,60	N	G	API	I	0,00	3,00	0,90	4,00	3,00	0,60	3,00	1,33	0,60	-2,00	3,00	0,60	3,00	-0,67	1,20		
6114-5	5	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa,terra, cerâmica e plástico	7,00	1,50	1,40	14,70	N	G	API	I	0,00	4,00	0,70	4,67	4,00	0,47	4,00	1,00	0,47	-2,33	4,00	0,47	4,00	-0,50	0,93		
6114-6	6	Contorno Próximo à Volvo	Argamassa,terra, cerâmica e plástico	2,50	3,00	2,80	21,00	N	G	API	I	0,00	5,00	1,40	1,67	5,00	0,93	5,00	2,00	0,93	-0,83	5,00	0,93	5,00	-1,00	1,87		
				34,00	19,55	9,60	171,75	N	G	API	I																	
Bairro: JD.Vereda																												
NC	NP	ENDEREÇO	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE		P1			P2			P3			P4			P5			
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3		
3595-6	12	Rua Maria Creuza	Argamassa, terra e telha	1,15	0,90	0,50	0,52	SN	P	MPI	II	0,00	0,00	0,25	0,77	0,00	0,17	0,00	0,60	0,17	-0,38	0,00	0,17	0,00	-0,30	0,33		
3595-8	14	Rua Maria Creuza	Cerâmica, argamassa e madeira	1,75	2,00	0,60	2,10	N	P	MPI	II	0,00	1,00	0,30	1,17	1,00	0,20	1,00	1,33	0,20	-0,58	1,00	0,20	1,00	-0,67	0,40		
3595-11	17	Rua Maria Creuza	Cerâmica e argamassa	2,50	2,00	0,80	4,00	N	M	MPI	II	0,00	2,00	0,40	1,67	2,00	0,27	2,00	1,33	0,27	-0,83	2,00	0,27	2,00	-0,67	0,53		
3595-19	25	Rua Maria Creuza	Cerâmica e argamassa	1,50	0,60	0,60	0,54	N	P	MPI	II	0,00	3,00	0,30	1,00	3,00	0,20	3,00	0,40	0,20	-0,50	3,00	0,20	3,00	-0,20	0,40		
3595-27	33	Rua Maria Creuza	Argamassa , terra, cerâmica e madeira	2,50	0,75	0,80	1,50	N	P	MPI	II	0,00	4,00	0,40	1,67	4,00	0,27	4,00	0,50	0,27	-0,83	4,00	0,27	4,00	-0,25	0,53		



6339-2	2	R.Maria de F.Marangoni	Cerâmica, argamassa e terra	1,50	14,00	0,30	6,30	N	P	API	III	0,00	1,00	0,15	1,00	1,00	0,10	1,00	9,33	0,10	-0,50	1,00	0,10	1,00	-4,67	0,20		
6339-4	4	R.Maria de F.Marangoni	Terra, cerâmica, lata e papel	10,50	3,00	3,00	94,50	N	G	API	III	0,00	2,00	1,50	7,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	-3,50	2,00	1,00	2,00	-1,00	2,00		
							101,10	N	G	API	III																	
6386-1	21	Rua Pion.Pedro Pupulim	Ferro, cerâmica plástico e argamassa	12,50	1,50	0,90	16,88	N	G	MPI	III	0,00	4,00	0,45	8,33	4,00	0,30	4,00	1,00	0,30	-4,17	4,00	0,30	4,00	-0,50	0,60		
6386-2	22	Rua Pion.Pedro Pupulim	Argamassa, ferro e cerâmica	2,50	0,30	0,50	0,38	N	P	MPI	III	0,00	5,00	0,25	1,67	5,00	0,17	5,00	0,20	0,17	-0,83	5,00	0,17	5,00	-0,10	0,33		
							17,25	N	G	MPI	III																	
6388-10	32	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e argamassa	3,50	2,00	1,80	12,60	N	G	API	III	0,00	7,00	0,90	2,33	7,00	0,60	7,00	1,33	0,60	-1,17	7,00	0,60	7,00	-0,67	1,20		
6388-11	33	Rua Sincler Sambatti	Cerâmica e argamassa	3,25	0,55	1,70	3,04	N	M	API	III	0,00	8,00	0,85	2,17	8,00	0,57	8,00	0,37	0,57	-1,08	8,00	0,57	8,00	-0,18	1,13		
6388-13	35	Rua Sincler Sambatti	Argamassa e cerâmica	1,50	1,50	0,60	1,35	N	P	API	III	0,00	9,00	0,30	1,00	9,00	0,20	9,00	1,00	0,20	-0,50	9,00	0,20	9,00	-0,50	0,40		
6388-15	37	Rua Sincler Sambatti	Madeira, cerâmica e argamassa	0,90	1,50	0,50	0,68	N	P	API	III	0,00	10,00	0,25	0,60	10,00	0,17	10,00	1,00	0,17	-0,30	10,00	0,17	10,00	-0,50	0,33		
							17,66	N	G	API	III																	
				36,75	25,35	9,80	136,01																					
Bairro: JD.América																												
NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE	P1																
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3		
7251-2	2	Rua: José C.Capinan	Cerâmica, terra e madeira	4,00	1,50	1,20	7,20	SN	M	API	III	0,00	0,00	0,60	2,67	0,00	0,40	0,00	1,00	0,40	-1,33	0,00	0,40	0,00	-0,50	0,80		
7251-3	3	Rua: José C.Capinan	Madeira, galho, sofá e terra	3,50	2,00	1,40	9,80	N	M	API	III	0,00	1,00	0,70	2,33	1,00	0,47	1,00	1,33	0,47	-1,17	1,00	0,47	1,00	-0,67	0,93		
7251-4	4	Rua: José C.Capinan	Plástico, argamassa, terra e cerâmica	10,00	2,50	0,80	20,00	N	G	API	III	0,00	2,00	0,40	6,67	2,00	0,27	2,00	1,67	0,27	-3,33	2,00	0,27	2,00	-0,83	0,53		
7251-5	5	Rua: José C.Capinan	Cerâmica, argamassa, plástico e terra	6,00	2,50	1,20	18,00	N	G	API	III	0,00	3,00	0,60	4,00	3,00	0,40	3,00	1,67	0,40	-2,00	3,00	0,40	3,00	-0,83	0,80		
7251-10	10	Rua: José C.Capinan	Galho e cerâmica	6,00	1,50	0,70	6,30	N	M	API	III	0,00	4,00	0,35	4,00	4,00	0,23	4,00	1,00	0,23	-2,00	4,00	0,23	4,00	-0,50	0,47		
				29,50	10,00	5,30	61,30	N	G	API	III																	
Bairro: Conj.Champagnat																												
NC	NP	Endereço	material/tipo	X=C/2	Y=L/2	Hm	V ( M³ )	Idade	Porte	PIA	CLASSE	P1																
												X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3	X1	X2	X3		
7321-1	1	Rua ao lado do Batel	Argamassa, lata, sofá e cerâmica	10,00	0,65	0,80	5,20	N	M	API	III	0,00	0,00	0,40	6,67	0,00	0,27	0,00	0,43	0,27	-3,33	0,00	0,27	0,00	-0,22	0,53		
7321-2	2	Rua ao lado do Batel	Cerâmica, argamassa e plástico	1,90	0,70	0,50	0,67	N	P	API	III	0,00	1,00	0,25	1,27	1,00	0,17	1,00	0,47	0,17	-0,63	1,00	0,17	1,00	-0,23	0,33		
7321-3	3	Rua ao lado do Batel	Lata, cerâmica, papel e madeira	3,00	1,10	0,60	1,98	N	P	API	III	0,00	2,00	0,30	2,00	2,00	0,20	2,00	0,73	0,20	-1,00	2,00	0,20	2,00	-0,37	0,40		
7321-4	4	Rua ao lado do Batel	Cerâmica, lata, madeira e papel	2,50	2,00	1,20	6,00	N	M	API	III	0,00	3,00	0,60	1,67	3,00	0,40	3,00	1,33	0,40	-0,83	3,00	0,40	3,00	-0,67	0,80		
7321-5	5	Rua ao lado do Batel	Argamassa, plástico, vidro e lata	2,90	1,90	0,35	1,93	SN	P	API	III	0,00	4,00	0,18	1,93	4,00	0,12	4,00	1,27	0,12	-0,97	4,00	0,12	4,00	-0,63	0,23		
7321-6	6	Rua ao lado do Batel	Argamassa, cerâmica e madeira	0,60	0,55	0,50	0,17	SN	P	API	III	0,00	5,00	0,25	0,40	5,00	0,17	5,00	0,37	0,17	-0,20	5,00	0,17	5,00	-0,18	0,33		
7321-7	7	Rua ao lado do Batel	Cerâmica e argamassa	0,50	0,45	0,30	0,07	N	P	API	III	0,00	6,00	0,15	0,33	6,00	0,10	6,00	0,30	0,10	-0,17	6,00	0,10	6,00	-0,15	0,20		















## 5.8- Composição Total dos Depósitos Seleccionados:

Tabela 5. – Somatório da Composição Total da Massa dos 20 Depósitos Seleccionados :

N	Argamassa	Concreto	Ag.Miúdo	Ag. Graúdo	Solo	Tij. Maciço	Tij. Furado	Azul.	Mad.	Telhas Fib.	Brita	Metal	Outros	Blocos	Massa ( Kg )
1	45,86	48,19	5,14	6,87	1,77	4,32	2,76		1,73		5,86		0,85	3,41	126,76
2	40,65		22,79	13,10		4,49	5,38		3,75				6,95		97,11
3	11,15	32,56	7,45	9,35			9,92	4,95	4,31	1,86		7,85	1,04	17,86	108,30
4	18,20	21,45	14,12	7,15	7,06				3,60	1,95		20,65	2,65	3,06	99,89
5	40,10	50,20	8,42	4,64	20,55			1,18	0,48			2,64	3,52		131,73
6	86,42		14,72	5,26	19,83			8,46					3,31		138,00
7	31,96		14,46	9,21	1,97	19,65		2,98	1,01				4,25		85,49
8	51,56		8,16	3,85	5,44			5,36	2,76				0,45		77,58
9	58,65		7,83	4,21	7,34		12,18					15,78			105,99
10	55,20		19,24	13,90	2,83	8,20	20,45						1,22		121,04
11	18,95		15,56	6,90	20,86			3,68	1,42				1,52		68,89
12	88,32		12,45	5,98	10,89			4,98	0,45	1,12			1,97		126,16
13	34,30		21,35	12,48	5,32			12,16	5,32			9,28	1,93		102,14
14	112,36		7,82	3,47	2,98			1,99				2,73	1,17		132,52
15	82,30		16,42	4,64	20,55			1,18					3,52		128,61
16	40,32		17,56	9,22	11,89			22,13				4,98	0,84		106,94
17	25,30		10,92	8,69	5,92			8,98				22,60	1,86		84,27
18	38,95		12,25	5,02	8,36			7,65	0,53				0,42		73,18
19	29,21		8,07	4,36	15,61			14,56	3,05				1,83		76,69
20	39,63		10,05	4,22	5,43			22,65	2,68			9,04	1,16		94,86
Massa Total ( Kg )	949,39	152,40	254,78	142,52	174,60	36,66	50,69	122,89	31,09	4,93	5,86	95,55	40,46	24,33	2086,15
Tipo de RCD	Argamassa	Concreto	Ag.Miúdo	Ag. Graúdo	Solo	Tij. Maciço	Tij. Furado	Azul.	Mad.	Telhas Fib.	Brita	Metal	Outros	Blocos	Massa ( Kg )

Tabela 5. : Composição Total do Volume dos 20 Depósitos Seleccionados:

N	Argamassa	Concreto	Ag.Miúdo	Ag. Graúdo	Solo	Tij. Maciço	Tij. Furado	Azul.	Mad.	Telhas Fib.	Brita	Metal	Outros	Blocos	Volume ( m³ )
1	25,15	24,30	3,30	4,60	1,20	2,80	2,15		4,80		3,20		1,95	1,55	75,00
2	27,45		14,80	9,70		2,90	4,20		9,85				6,10		75,00
3	6,75	16,75	4,85	6,15			7,85	3,75	9,50	2,25		4,50	4,25	8,4	75,00
4	13,40	11,25	9,20	4,78	4,20				8,30	3,10		11,30	8,00	1,47	75,00
5	21,80	23,10	5,40	3,20	11,25			1,25	1,30			1,40	6,30		75,00
6	41,70		8,60	3,90	10,90			5,10					4,80		75,00
7	27,10		9,30	6,10	1,50	11,75		2,10	3,45				13,70		75,00
8	49,70		5,30	3,80	4,60			4,25	5,10				2,25		75,00
9	42,20		6,20	3,50	4,70		10,10					8,30			75,00
10	32,10		11,40	8,25	1,90	4,75	13,25						3,35		75,00
11	22,30		12,30	7,15	16,20			3,60	6,10				7,35		75,00
12	46,80		6,70	3,20	5,85			3,85	2,15	2,20			4,25		75,00
13	17,90		12,25	7,90	3,25			9,85	14,30			5,50	4,05		75,00
14	61,25		4,20	2,10	1,80			1,65				1,60	2,40		75,00
15	18,10		5,20	2,50	12,30			29,60					7,30		75,00
16	22,15		10,65	5,95	7,35			23,50				3,15	2,25		75,00
17	29,35		6,75	5,20	3,40			8,85				15,80	5,65		75,00
18	41,60		10,35	4,90	6,10			8,20	2,65				1,20		75,00
19	29,50		5,20	3,15	9,30			13,50	8,05				6,30		75,00
20	33,25		5,90	2,50	3,30			13,80	6,85			5,80	3,60		75,00
Volume Total ( l )	609,55	75,40	157,85	98,53	109,10	22,20	37,55	132,85	82,40	7,55	3,20	57,35	95,05	11,42	1500,00
Tipo de RCD	Argamassa	Concreto	Ag.Miúdo	Ag. Graúdo	Solo	Tij. Maciço	Tij. Furado	Azul.	Mad.	Telhas Fib.	Brita	Metal	Outros	Blocos	Volume ( m³ )