



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS**  
**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA**

---

***PLANO MUNICIPAL DE  
GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS.***

***PMGI-RSU***

***VOLUME I – DIAGNÓSTICO OPERACIONAL***



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS**

Prefeito – Pedro Serafim Junior

**SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Secretario Municipal – Dirceu Pereira Junior

**DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA**

Diretor – Egberto Luiz Penteado Arruda Camargo

**EQUIPE TECNICA**

Adhemar Fernandes Junior

Fabio Gonzaga Cardoso

Alexandre Gonçalves

**EQUIPE DE APOIO TECNICO**

Salomão Gomes

Luiz Carlos Donadon

Marcos Antonio Marassatto



## **INDICE GERAL.**

### **Apresentação.**

#### **1- Introdução.**

#### **2- Panorama Geral dos Resíduos Sólidos Domiciliares.**

##### **2.1- Panorama no Brasil.**

##### **2.2- Panorama no Estado de São Paulo.**

#### **3- Histórico da Política Municipal de Resíduos Sólidos.**

##### **3.1- Síntese dos Acontecimentos mais Relevantes.**

##### **3.2- Relação de Documentos Referente ao TAC dos Aterros Sanitários**

###### **3.2.1- Documentação Específica ao Aterro Sanitário Delta-A.**

###### **3.2.2- Documentação Específica ao Aterro Sanitário S.Bárbara.**

###### **3.2.3- Documentação Específica ao Aterro Sanitário Pirelli.**

##### **3.3- Relação de Documentos Referente a Contratos do DLU.**

#### **4- Diagnóstico da Situação Atual do Sistema de Limpeza Pública.**

##### **4.1- Levantamento de Dados Gerais do Município.**

##### **4.2- Levantamento do Atual Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos.**

##### **4.3- Classificação dos Resíduos Sólidos quanto a Origem.**

##### **4.4- Características Básicas do Atual Modelo de Gestão.**

##### **4.5 – Indicadores e Parâmetros de Qualidade.**

##### **4.6- Noções de Custos do Atual Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos.**

##### **4.7- Conceito do Complexo Delta**

##### **4.8- Diagnóstico Geral.**

#### **5- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.**

##### **5.1- Concepção Básica do Plano de Gestão.**

##### **5.2- Classificação dos Resíduos Submetidos ao Plano de Gestão.**

##### **5.3 – Definição do Modelo Tecnológico – Custo x Benefício.**

##### **5.3 – Sustentabilidade econômica, social e ambiental do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.**

##### **5.4 – Estudos de Viabilidade Técnica Econômica do Plano.**



5.5 - Modelo Progressivo de Implantação do Plano - Cenários das Metas e Objetivos de Curto, Médio e Longo Prazo.

5.6- Metas para Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem

5.7 - Programas para Atingir as Metas e Objetivos.

5.8 - Síntese do Modelo com os Indicadores mais Relevantes.

5.9- Programas de Capacitação Técnica e Educação Ambiental.

**6- Participação do Poder Público na Logística Reversa.**

**7- Ações e Metas para Investigação dos Passivos Ambientais e Reabilitação das Áreas Contaminadas.**

**8- Plano de Emergência e Contingenciamento.**

**9- Mecanismos de Avaliação da Eficiência do Plano e Logística Reversa.**

**10- Cronograma de Implantação do Plano com Periodicidade de Revisão.**

**11- Anexos.**

11.1- Anexo 1 – Termo de Ajustamento de Conduta dos Aterros Sanitários.

11.2- Anexo 2 – Mapa de Valores do IPTU.

11.3- Anexo 3 – Série Histórica de Pesagens de RSD .

11.4- Anexo 4 – Série Histórica de Pesagens de Resíduos Descartados nos Aterros.

11.5- Anexo 5 – Estudos Gravimétricos dos RSU.

**OBSERVAÇÃO:** Os itens em vermelho estão passando por processo de revisão final devendo ser inseridos no site assim que eles forem sendo concluídos.

#### INDICE DE TABELAS.

1. Tabela nº 01- Quantidade de Área Contaminada Estado S. Paulo.

2. Tabela nº 02- Série Histórica de Áreas Contaminadas Estado S. Paulo.

3. Tabela nº 03- Série Histórica do PIB e Renda Familiar.

4. Tabela nº 04- Série Histórica de Doenças Urbanas.

5. Tabela nº 05- Série Histórica dos principais Parâmetros Climatológicos.

6. Tabela nº 06- Série Histórica do Crescimento Habitacional



7. Tabela nº 07- Geração Per capta e Taxa de Crescimento de RSD.
8. Tabela nº 08- Relação do PIB Municipal com a Geração de RSD.
9. Tabela nº 09- Taxa de Crescimento da Renda Familiar e RSD
10. Tabela nº 10- Geração RSD/ Período x Renda Familiar por Classe Social
11. Tabela nº 11- Estudo Gravimétrico dos RSD por Classe Social
12. Tabela nº 12- Somatória das Frações de cada Variável dos RSD.
13. Tabela nº 13- Parâmetros Complementares dos RSD
14. Tabela nº 14- Nível Econômico Social dos Países.
15. Tabela nº 15- Balanço de Massa dos Materiais Recicláveis
16. Tabela nº 16- Série Histórica da Eficiência da Coleta Seletiva.
17. Tabela nº 17- Per capta dos Materiais Recicláveis.
18. Tabela nº 18- Série Histórica de Varrição Manual.
19. Tabela nº 19- Extensão do Sistema de Varrição Manual x Malha Viária.
20. Tabela nº 20- Divisão de Áreas Verdes por Administrações Regionais.

#### INDICE DE GRÁFICOS.

1. Gráfico nº 01- Quantidade de RSD Gerados por Região
2. Gráfico nº 02- Disposição Final dos resíduos Sólidos no Brasil.
3. Gráfico nº 03- Evolução do IQR CETESB no Estado S.Paulo.
4. Gráfico nº 04- Gestão Pública x Privada dos Aterros Sanitários - RMC.
5. Gráfico nº 05- Ciclo dos Modelos de Gestão de Resíduos - Campinas.
6. Gráfico nº 06- Vida Útil dos Aterros Sanitários Municipais.
7. Gráfico nº 07- PIB Municipal Per Capta.
8. Gráfico nº 08- Evolução da Renda Familiar.
9. Gráfico nº 09- Divisão das Áreas Verdes e APAs.
10. Gráfico nº 10- Parâmetros Climatológicos.
11. Gráfico nº 11- Desempenho da Infra estrutura Urbana Básica.



12. Gráfico nº 12- Quantidade e Tipologia dos Resíduos Sólidos.
13. Gráfico nº 13- Balanço de Massa do Sistema de Coleta Domiciliar.
14. Gráfico nº 14- Tipos de Empreendimento Habitacionais.
15. Gráfico nº 15- Série Histórica de Resíduos Sólidos Domiciliares.
16. Gráfico nº 16- Crescimento do PIB X Crescimento de Resíduos Sólidos.
17. Gráfico nº 17- Crescimento da Renda Familiar por Classe Social.
18. Gráfico nº 18- Balanço de Massa da Coleta Diurna/Noturna.
19. Gráfico nº 19- Macro Constituição dos RSD POR Classe Social.
20. Gráfico nº 20- Variação das Macro Variáveis dos RSD
21. Gráfico nº 21- Gravimetria dos Resíduos Sólidos Domiciliares
22. Gráfico nº 22- Série Histórica da Coleta Seletiva
23. Gráfico nº 23- Divisão de Materiais Recicláveis por Cooperativas.
24. Gráfico nº 24- Evolução da Extensão do Sistema de Varrição.
25. Gráfico nº 25- Composição Física dos Resíduos de Varrição – Centro e Principais Vias.
26. Gráfico nº 26- Composição Física dos Resíduos de Varrição – Fonte de Geração.
27. Gráfico nº 27- Constituição da Malha Viária de Campinas.
28. Gráfico nº 28- Malha Viária x Extensão do Sistema de Varrição.



## **APRESENTAÇÃO.**

Este trabalho foi elaborado a partir dos dados levantados pelo Departamento de Limpeza Urbana da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, visando atender o artigo 52, inciso I parágrafo 1o e 2o, da lei do saneamento básico 11.445/05 e artigos 18 e 19 da PNR lei 12.305/10 que dentre outras coisas, exige a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico para a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Tanto a lei federal 11.445/05 como a 12.305/10, que define a política nacional de saneamento básico e a política nacional de resíduos sólidos respectivamente, vão se transformar num marco regulatório de avanço na saúde pública, proporcionando maior qualidade de vida podendo ser considerado como uma das ações mais relevantes na área ambiental dos últimos anos.

O Plano Municipal de Saneamento Básico para a gestão dos resíduos sólidos urbanos vai oferecer condições de implantar sistemas de tratamento de resíduos através de investimentos privados, com a possibilidade de recuperar os passivos ambientais deixados e principalmente conseguir royalties através da venda dos commodities conseguidos pelas tecnologias a serem implantadas para o tratamento de resíduos sólidos urbanos.

A problemática dos resíduos sólidos urbanos da Cidade de Campinas apresenta um nível de complexidade considerado elevado, porém as questões avançam de forma favorável devendo ser equacionadas através de procedimentos técnicos e administrativos factíveis de serem viabilizado a curto, médio e longo prazo, conforme metas e planejamentos relatados neste documento denominado "Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos de Campinas - ano 2012".

As demais informações contidas neste documento poderão ainda, serem utilizadas nas tomadas de decisões futuras, uma vez que acreditamos que a estatística das informações setorizadas será fundamental na opção tecnológica escolhida, tornando o processo mais sustentável; sobretudo quando o assunto se fundamenta em questões econômicas financeiras visando a adequabilidade ambiental de toda a gestão de resíduos sólidos urbanos.

O levantamento dos dados foi elaborado pelos técnicos do Departamento de Limpeza Urbana através de pesquisas e consultas nos arquivos existentes na PMC bem como em fontes como IBGE, IPEA, SNIS, CETESB, etc.



## **1- INTRODUÇÃO.**



## **1- INTRODUÇÃO.**

De acordo com o artigo 23, inciso IX da constituição federal compete ao poder público local, portanto aos municípios, a responsabilidade de realizar a gestão sobre as questões do saneamento básico. ( Resíduos Sólidos Urbanos ).

A política Nacional de Saneamento Básico instituída pela lei federal 11.445/07 e seu decreto regulamentador 7.217/10, aprovado recentemente, tem o objetivo de estabelecer diretrizes e procedimentos nas áreas de tratamento de água, tratamento de esgoto sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Em todas as áreas do saneamento básico a legislação exige a elaboração de estudos técnicos fundamentados em planejamento de trabalho a serem elaboradas e implantadas pelas Prefeituras devendo ser reavaliados aferições periódicas de acordo com as metas a serem atingidas ao longo do tempo.

O plano de saneamento básico específico para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, objeto desse trabalho, será elaborado pelo titular dos serviços na esfera municipal (DLU - Departamento de Limpeza Urbana ) tendo como objetivo principal atender não somente a legislação federal 11.445/07 como também atender a política Nacional e Estadual de Resíduos sólidos através das leis 12.305/10 e 12.300/07 respectivamente.

O referido documento tem a função de facilitar as ações técnicas a serem implementadas no setor de limpeza pública como também no desenvolvimento e consolidação da política municipal de resíduos sólidos nos horizontes de curto, médio e longo prazo, considerando aspectos importantes fundamentados nas seguintes premissas:

a) Participação da Sociedade na Elaboração: O documento deverá ser elaborado pelo titular dos serviços, porém com participação de todos os seguimentos da sociedade civil através de audiências públicas.

b) Abrangência: O plano deverá conter informações técnicas suficientes para a formulação de assuntos como:

- Diagnostico da situação atual do sistema e dos eventuais impactos nas condições de qualidade de vida.
- Avaliação do sistema utilizando parâmetros indicadores referentes às áreas de saúde, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos apontando as causas das deficiências.



- Proposta de Soluções fundamentadas em cenários que admita objetivos e metas progressivas a curto, médio e longo prazo.
- Programas e ações administrativas para atingir as metas e objetivos do plano compatível com os planos plurianuais, leis de diretrizes orçamentárias, etc indicando fontes de financiamento.
- Ações de emergência e contingenciamento.
- Mecanismos de avaliação da eficiência das ações programadas.

c) Revisão do Plano: O documento deverá passar por processo de avaliação periódica a cada 4 anos com participação da população através de audiência pública.

d) Controle Social: O controle dos serviços poderá ser instituído mediante mecanismos como debates, audiência pública, consultas públicas ou órgão colegiado de caráter consultivo.

Alem de exigir a elaboração de planos de gestão de resíduos aos titulares dos serviços a lei de saneamento básico e a política nacional de resíduos condiciona à elaboração desses planos a validade dos contratos de prestação de serviço como também a obtenção de recursos junto aos organismos financeiros federais.

O titular poderá apresentar os planos de saneamento de forma individual para cada área específica (Água, Esgoto, Resíduos, Drenagem), entretanto caso deixe de apresentá-los no prazo determinado (Agosto de 2012), o município será penalizado através da impossibilidade de obtenção de recursos junto ao governo federal.

Portanto com base nas referidas leis o Município de Campinas apresenta nesse documento o Plano de Saneamento Específico para os resíduos Sólidos Urbanos que se caracteriza por apresentar conteúdo não definitivo com perfil extremamente dinâmico devendo necessariamente passar por processos de atualização periódica acompanhando as modificações da legislação ambiental.



## **2- PANORAMA GERAL DOS RESÍDUOS** **SÓLIDOS DOMICILIARES.**



## **2- PANORAMA GERAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.**

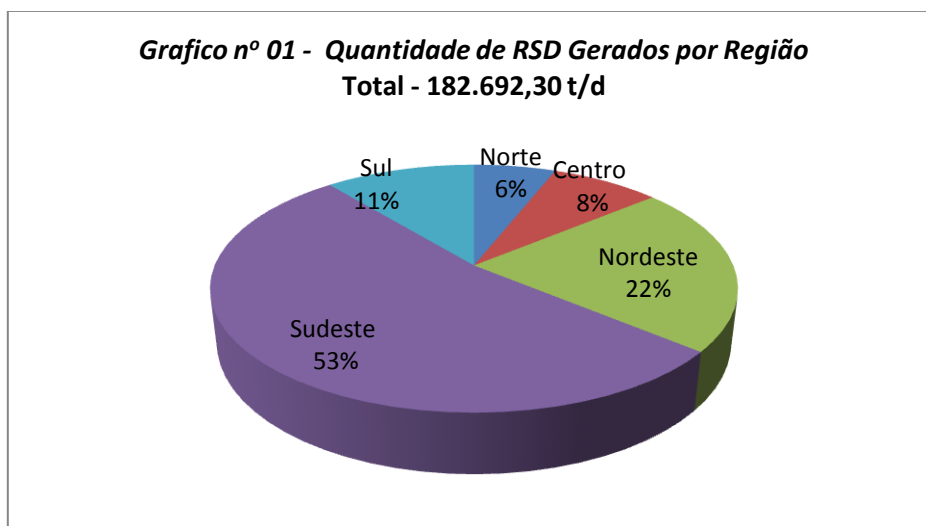
### **2.1- Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.**

O Brasil apresenta 5.645 municípios espalhados por todo o território nacional dos quais 80 % desses municípios possuem menos de 20 mil habitantes, sendo considerados municípios de pequeno porte e com pouca estrutura para manter um sistema de gestão de resíduos sólidos em patamares adequados do ponto de vista sanitário e ambiental.

Todos esses municípios juntos geram aproximadamente 182.692,30 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares representando uma geração per-capta de 1,15 kg/hab/dia.

Entretanto, nem todo o volume de resíduos sólidos gerados é atendido pelos sistemas Municipais de coleta ficando parte desse volume gerado (11,8% ) fora do sistema de coleta e transporte representando um déficit diário de 21.608,30 toneladas de resíduos que nem sequer recebem o atendimento do respectivo serviço.

Esse total de 182.692,30 toneladas de resíduos sólidos gerados diariamente em todo o território nacional obedece a uma logística de geração que é diretamente proporcional as regiões com altos índices de industrialização e densidade populacional ficando distribuído da seguinte forma:



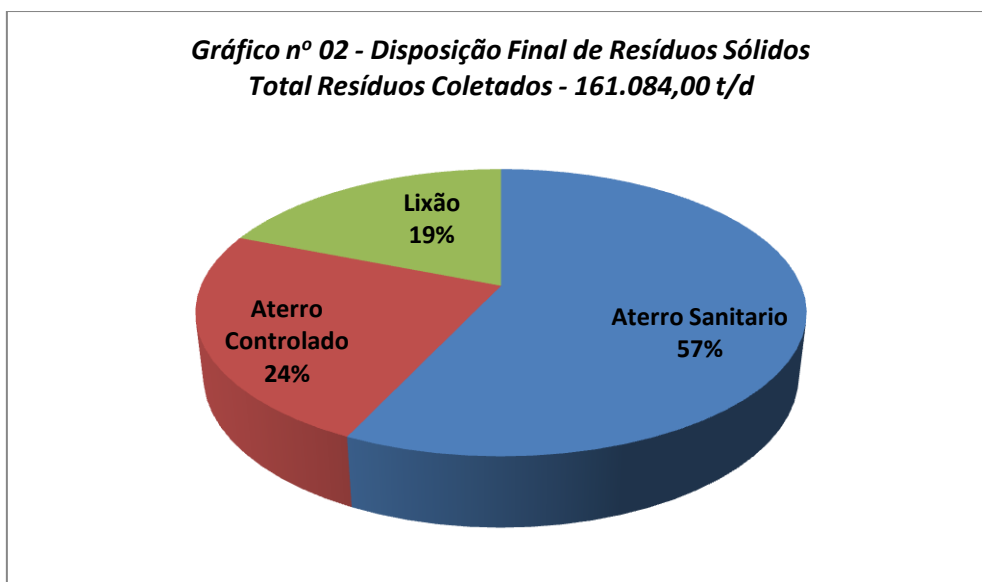
Fonte: Panorama de Resíduos ABRELPE - 2009



Portanto, a região sudeste, que é constituída por 4 estados e 1.668 municípios é a região que mais gera resíduos no País chegando a atingir aproximadamente 85.374,52 toneladas/dia de resíduos sólidos.

Considerando o déficit no atendimento de coleta de resíduos de 11,8% sobre o total de resíduos gerados podemos concluir que aproximadamente 161.084,00 toneladas de resíduos diariamente são encaminhadas aos sistemas de disposição final.

Esses sistemas de disposição final de resíduos são classificados de acordo com a sua forma de operação podendo alcançar condições adequadas (Aterro Sanitário) ou condições inadequadas (Aterro Controlado e Lixões), sendo adotados pelos Municípios conforme gráfico abaixo:



Fonte: Panorama de Resíduos ABRELPE - 2009

Do total de 161.084 toneladas/dia de resíduos sólidos coletados no Brasil podemos concluir que existem ainda 43 % (69.266,00 ton/dia) sendo descartado no solo de forma inadequada e 57% (91.818,00 ton/dia) sendo destinados em aterro sanitários.

Sabemos que essa estatística não mostra resultados aceitáveis do ponto de vista sanitário, ambiental e de saúde pública, podendo ser justificado pelas condições heterogêneas dos municípios que apresentam pouca estrutura técnica e financeira para executar os serviços básicos de limpeza pública.

Entretanto, se for analisado a série histórica de dados ( 76% de lixões em 1990 - IBGE ), podemos observar que o panorama das condições adequadas esta em plena evolução com grandes possibilidades de atingirmos a erradicação dos lixões a medida que novas legislações começam a entrar em vigor, como é o caso da PNR - Lei 12.305/10.

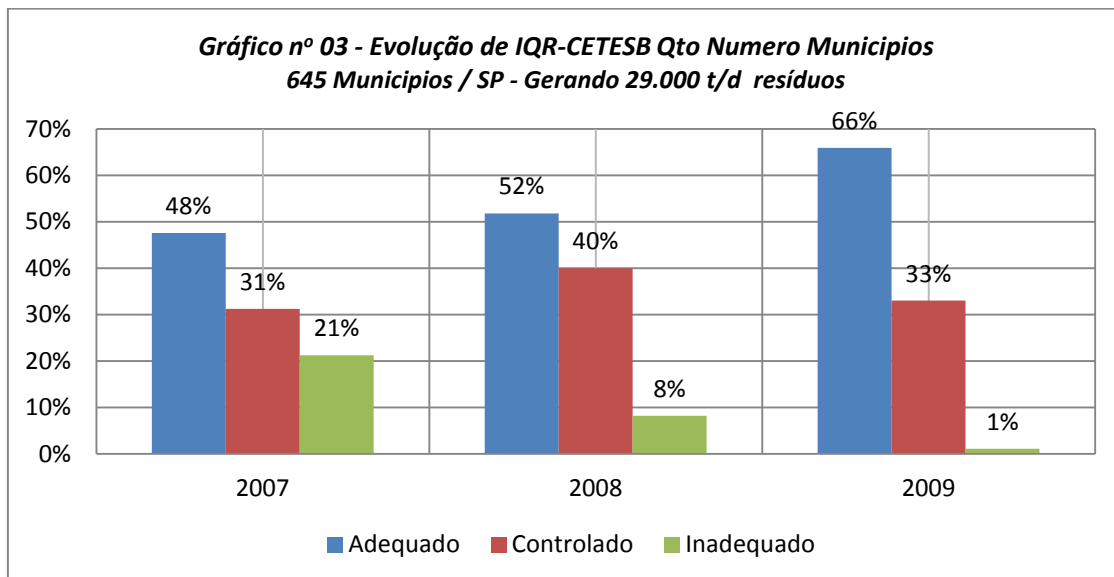


## **2.2- Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado São Paulo.**

O Estado de São Paulo possui 645 Municípios com 41.000.000 de habitantes gerando aproximadamente 29.000 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares atingindo taxas de 100% para o atendimento com coleta e transporte dos resíduos, prevalecendo a condição adequada para o sistema de disposição final.

A situação da destinação final dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo, segundo o inventário de resíduos sólidos publicado pela CETESB - 2009 apresentam seguramente mais condições de atendimento a seus compromissos com saneamento básico que as outras regiões do País.

No gráfico nº 02 observa-se a evolução positiva das condições de destinação final dos resíduos no período de 2007 a 2009 mostrando crescimento no desempenho favorável do IQR ao longo dos anos .



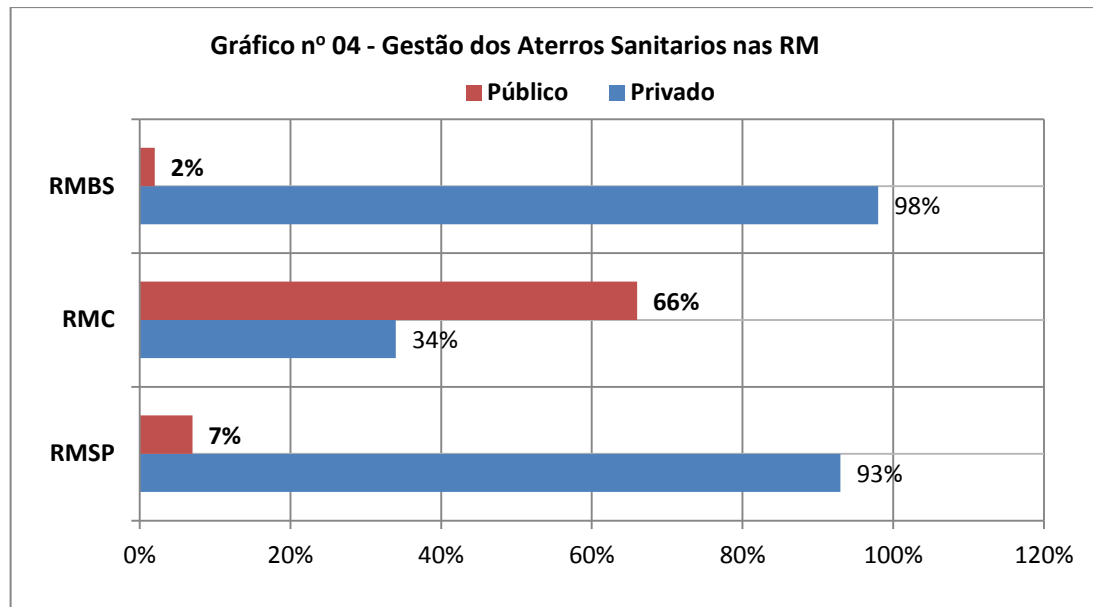
Fonte: Inventário de Resíduos Sólidos CETESB - 2009, 2008 e 2007

O Estado de São Paulo é constituído por 3 regiões Metropolitanas distintas gerando aproximadamente 19.664,40 toneladas/dia de resíduos sólidos de categoria domiciliar distribuídos em cada área da seguinte forma:

- Região Metropolitana de São Paulo - 16.184,20 t/d.
- Região Metropolitana de Campinas - 2.542,10 t/d.
- Região Metropolitana da Baixada Santista - 938,10 t/d.
- Total - 19.664,40 t/d



Com exceção da Região Metropolitana de Campinas, a gestão de resíduos pelo sistema privado é predominante superior a gestão pública dos resíduos como podemos observar no gráfico nº 03 abaixo:



Fonte: Inventário de Resíduos Sólidos - CETESB - 2009

A predominância do sistema privado sobre o sistema público justifica o bom desempenho dos aterros sanitários na avaliação da CETESB (IQR) que registra apenas 1,1 % do total de Municípios que destina seus resíduos em lixões.

A falta de gestão no setor de resíduos sólidos pelas Prefeituras vem fazendo com que os aterros sanitários privados, principalmente nas regiões metropolitanas, substituam os aterros sanitários Municipais refletindo com isso num melhor desempenho do sistema como um todo.

Porém, essa carência de gestão pública dos resíduos sólidos resultou na criação de áreas degradadas e contaminadas (lixões) que ao longo do tempo vem acumulando passivos ambientais que necessitam de recuperação devendo ser realizadas através de estudos de investigação geoambiental, análise de risco toxicológico a saúde humana visando a reabilitação do local conforme exigências da CETESB através do artigo 5 do decreto estadual 47.400/04.

Para isso a CETESB estabeleceu um convenio com a agencia ambiental da Alemanha – GTZ desde o ano 2.000 criando estrutura técnica para apontar e registrar os casos de áreas contaminadas no Estado de São Paulo.

A tabela nº 01 mostra a relação existente entre o numero de casos de áreas contaminadas detectados pela CETESB com os respectivos indicadores financeiros da



área que apontam o nível de industrialização da região que é diretamente proporcional ao volume de resíduos sólidos gerados.

*Tabela nº 01 – Quantidade de Áreas Contaminadas nas Regiões metropolitanas do Estado de São Paulo - Inventário CETESB 2009.*

RM	Parâmetros Metropolitanos			Quantidade Resíduos. (t/d)	Áreas Contaminadas (Nº Casos-2009)
	População	Município	PIB		
RMSP	19,7 Milhões	39	509 Bilhões	16.184,42	1.288
RMC	2,8 Milhões	19	58 Bilhões	2.542,1	239
RMBS	1,7 Milhões	9	22 Bilhões	938,1	186
Total	24,2 Milhões	67	589 Bilhões	19.664,62	1.713
Média	8,1	–	196 Bilhões	6.554,87	571

Fonte: Inventário de Resíduos Sólidos - CETESB - 2009

A quantidade de áreas contaminadas é função da densidade populacional e do nível econômico financeiro da região que conseqüentemente gera mais resíduos sólidos aumentando o risco desses resíduos terem sido depositados de forma inadequada no passado, portanto, se caracterizando atualmente em áreas contaminadas.

Com relação a todos os municípios do Estado de São Paulo o numero de casos de áreas contaminadas vem crescendo desde 2002, data em que foram iniciados os relatórios de contabilização das áreas contaminadas pela CETESB.

Ano	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nº Casos	255	727	1.336	1.596	1.822	2.272	2.514	2.800

Fonte: Inventário de Resíduos Sólidos/ Áreas Contaminadas CETESB - 2009

O crescimento estatístico das áreas contaminadas esta relacionado com o crescimento do nível técnico dos órgãos de controle ambiental que estão se estruturando para acompanhar a evolução do nível de exigências das legislações ambientais que estabelecem procedimentos técnicos de alta complexidade tanto para investigação como para reabilitação dos locais eventualmente contaminados.

O inventario da CETESB, referente a áreas contaminadas, aponta que o maior número de casos é de responsabilidade dos postos de combustíveis (80%), sendo que a contaminação por resíduos chega no maximo a 10% dos casos.



### **3- HISTÓRICO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**



### **3- HISTÓRICO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

#### **3.1- Síntese dos Acontecimentos mais Relevantes.**

Na década de 70 os resíduos sólidos urbanos gerados no Município de Campinas eram gerenciados através de um modelo que utilizava a administração direta para a execução de todos os serviços de limpeza pública com abrangência desde a fonte até a destinação final.

Os resíduos sólidos eram coletados em veículos compactadores de modelo Kuca Piratininga que realizava a compactação do material por abrasão ( atrito ) reduzindo o volume inicial numa proporção de 5 : 1.

Após os procedimentos de coleta, os resíduos eram transportados até o sistema de destinação final que era operado de preferência em áreas que apresentasse relevo acidentado. O sistema de destinação final dos resíduos não apresentava nenhum tipo de preocupação com o meio ambiente e saúde pública.

Essa forma de disposição dos resíduos sólidos no solo sem critério de engenharia tinha como principal objetivo apenas recuperar topograficamente o local conforme orientação recebida do próprio IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Tal procedimento, para a época, era considerado normal, uma vez que, os resíduos sólidos domiciliares, apresentavam alto teor de matéria orgânica (80% - 90% resto alimentos), acreditando-se que uma camada de solo argiloso de 2,0 a 3,0 m na base do aterro sanitário seria suficiente para reter eventuais contaminantes orgânicos, atenuando assim os riscos de contaminação pelos resíduos e seus lixiviados. (Na época o solo era considerado um filtro por excelência).

No ano de 1972 foi criado o depósito de resíduo sólido conhecido como “Lixão da Pirelli” apresentando a mesma concepção operacional da época, recebendo todas as categorias de resíduos sólidos gerados nas mais diversificadas fontes geradoras tais como indústrias, hospitais, comércios e obviamente as residências.

Depois de 12 anos (1984), operando por todo esse período sem critérios técnicos definidos, o depósito de resíduos foi encerrado não tendo preocupação com a recuperação ambiental do local, sendo executado apenas um recobrimento com solo em toda a superfície superior do maciço de resíduos.

No período de 1985 a 1989 o sistema de limpeza pública em especial a coleta dos resíduos domiciliares estava atravessando uma fase de muitas dificuldades por falta de recursos financeiros e estrutura técnica para a manutenção preventiva e corretiva da frota de caminhões coletores que estava sendo totalmente sucateada.



Em 1988 foi assinado o primeiro contrato de terceirização dos serviços de coleta e varrição englobando apenas parte do sistema de limpeza pública (50% da coleta e 100% varrição das ruas e logradouros públicos) com duração de 48 meses apresentando escopo técnico definido por coleta, varrição e serviços complementares, realizado pela empresa Veja Sopave através do contrato 37.8.067/ SOSP/87.

Nessa época também ocorreu à mudança do local de disposição dos resíduos passando do depósito de resíduos ou lixão da Pirelli para o aterro sanitário localizado no bairro chamado Parque Santa Bárbara onde o aterro recebeu o mesmo nome.

Esse aterro sanitário foi projetado em 1984, antes do CONAMA 001 de 1986, que exige licenciamento ambiental a empreendimentos dessa natureza, não sendo necessário, portanto a elaboração de estudos de impacto ambiental para a aprovação do referido empreendimento.

Por conta da crise mundial de petróleo, vivida na época, foi possível operar o aterro sanitário do Parque Santa Barbara visando o aproveitamento do biogás para uso automotivo, pesquisa essa viabilizada através de um convênio estabelecido entre a CPFL- Companhia Paulista de Força e Luz / Prefeitura Municipal de Campinas e Manguels Ltda.

Na década de 90 com contrato específico referente à operação dos serviços de limpeza pública nº 356/91 terceirizado para as empresas Vega Sopave e Cavo que atuaram respectivamente em 50% da cidade para cada empresa, realizavam a maioria dos serviços, exceto a operação do aterro sanitário que era gerenciado pelo DLU utilizando contratos de máquina e material locados por outros departamentos da Prefeitura.

Nessa época foi criada a coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares que era executada pelos veículos coletores pertencente ao remanescente da frota da própria Prefeitura, antes utilizada para a realização da coleta regular, substituída pelo contrato de terceirização.

O aterro sanitário do Parque Santa Barbara foi encerrado em 1992, com vida útil de 8 anos, onde na seqüência foi implantado o então aterro sanitário Delta –A, esse sim apresentando todas as preocupações com estudos locais, EIA-RIMA e projeto executivo para a obtenção das respectivas licenças ambientais do empreendimento junto a CETESB.

O Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA emitiu a deliberação nº 020/96 que concede a licença prévia nº 000055/96 do aterro sanitário Delta-A fundamentado no Parecer Técnica da CETESB nº 037/96 que condicionava o licenciamento definitivo



desse novo empreendimento a recuperação ambiental do então Lixão da Pirelli e do aterro sanitário do Parque Santa Barbara.

Esse tipo de vínculo, criado pelo CONSEMA/CETESB, condicionando a recuperação das áreas dos antigos aterros à aprovação do novo prejudicou a obtenção das licenças de instalação e operação, pois na época não havia um procedimento claro dentro da CETESB para a reabilitação de áreas contaminadas como existe atualmente.

Mesmo assim, a Prefeitura de Campinas, em 1994, foi proativa desenvolvendo um projeto de recuperação ambiental do antigo aterro ou lixão da Pirelli elaborado pela empresa CSD Geoclock através do contrato nº 282/94. Entretanto, esse projeto não foi considerado viável do ponto de vista econômico por apresentar tecnologia de alta complexidade não disponível no mercado nacional.

A falta de atendimento as exigências da CETESB contidas no Parecer técnico 037/96 referente a recuperação ambiental dos antigos aterros Santa Barbara e Pirelli fez com que o Ministério Público através da Promotoria do Meio Ambiente instaurasse um inquérito nº 1825/98 na 5ª vara cível para apurar os motivos da Prefeitura não atender plenamente o solicitado.

Ainda no ano de 1994 foi criado o Complexo Delta, lei Municipal nº 8.243/94 que instituiu o conceito de Central de Tratamento de Resíduos devidamente protegidos por envoltórias de restrição urbana no entorno da área do Complexo, alterando o uso e ocupação do solo do local e entorno permitindo na 1ª envoltória somente reflorestamento e na 2ª apenas indústria com exceção de alimentícias e farmacêuticas.

Nesse mesmo ano foi publicado o decreto nº 11.510/94 que regulamentou a política municipal de resíduos sólidos criada em 1992 pela lei municipal nº 7.058/92 reforçando os conceitos de central de tratamento que processa todo tipo de resíduos sólidos gerado em um único local devidamente planejado.

Justificando a lógica do Complexo Delta no ano de 1995, foi realizada concorrência pública internacional nº 011/95 para implantação de sistema integrado de tratamento de resíduos sólidos urbanos através de processos de reciclagem mecânica, biológica e energética descartando no aterro sanitário Delta – A apenas o rejeito dos processos de tratamento.

O referido processo licitatório foi julgado por comissão especial de licitações tendo como ganhador o consorcio ECOUTIL, constituído pelas empresas Construções e Comercio Camargo Correa S.A, Enterpa Engenharia Ltda, Companhia Auxiliar de Viação e Obras-Cavo e Von Roll Ltda. Tal processo continuou avançando até as fases de



homologação e adjudicação restando apenas à assinatura do contrato que acabou não sendo efetivado.

Diferente do processo anterior, o sistema de tratamento térmico por Microondas, dos resíduos de serviços de saúde, que também fazia parte das premissas do Complexo Delta, foi implantado com sucesso no ano de 1995, através do protocolo nº 24356/95, cujo objetivo era apresentar alternativa técnica para não mais transportar os resíduos até o incinerador de Vergueiro no Município de São Paulo.

Em 1996 o antigo Aterro Sanitário do Parque Santa Barbara, encerrado em 1992, recebeu obras para caracterizar efetivamente seu encerramento e recuperação ambiental do local, sendo que tais obras foram executadas pela empresa Equipav através do contrato nº 195/94.

No período de 1997 a 2000 o contrato de limpeza pública nº 656/91 operado pela Cavo, com seção de 50% dos serviços para a Vega Sopave, atravessou uma fase de subseqüentes prorrogações emergenciais por conta de impedimentos judiciais no certame licitatório que estava em curso, obrigando assim a Prefeitura a recolher o processo para a realização dos ajustes solicitados.

Nesse período o aterro sanitário Delta-A também atravessou uma de suas piores fases com relação à avaliação da CETESB atingindo IQR igual a 4,5 colocando o aterro na condição de operação inadequada.

Ainda no ano 2000 os antigos aterros sanitários Pirelli e Santa Barbara também estavam apresentando problemas decorrentes de pendências técnicas remanescentes ainda das exigências do parecer técnico 037/96. Isso fez com que o Ministério Público, com base nos autos de infração da CETESB, movesse uma ação civil pública com a finalidade de atender os passivos ambientais causados pela falta de gestão do responsável, levando a PMC a ser condenada a cumprir todas as exigências solicitadas pela CETESB.

No final do ano 2000, o processo licitatório nº 065/99 que estava constantemente sendo contestado, conseguiu prosperar sendo que o contrato nº 200/2000 foi assinado com o consorcio ECOCAMP, formado pelas empresas Tejofran, MB Engenharia, Bauruense e Severo Vilares, cujo objeto pela primeira vez, contemplava a operação e o monitoramento dos aterros sanitarios Delta-A, Santa Barbara e Pirelli respectivamente.

No ano de 2002 foi publicado o decreto municipal nº 14.265/02 que criava as cooperativas de reciclagem com responsabilidade de realizar a triagem e comercialização dos materiais vindos da coleta seletiva, obtendo recursos para serem distribuídos entre os cooperados. Antes disso a reciclagem era realizada pelos



funcionários do Departamento de Limpeza Urbana que separava o material coletado e doava o produto final para o Fundo Social de Solidariedade que tinha a atribuição legal de realizar a comercialização.

Devido ao aquecimento da indústria da construção civil na região notou-se um acréscimo de resíduos provenientes desse tipo de atividade sendo descartado em áreas não apropriadas principalmente por micro-empresas (Caçambeiros) que realizavam o transporte do material.

O depósito de resíduo inerte conhecido como “Aterro Taubaté” que funcionava desde 1996 em área particular foi intensificado com a anuência da Prefeitura que também passou a utilizar do local para descarte de resíduos públicos, sobretudo galharia. Nesse local era descartado no solo todo tipo de resíduos da construção civil sem nenhum critério operacional comprometendo o meio ambiente e as pessoas que “garimpavam” os resíduos no local.

Por isso a CETESB e Ministério Público através do processo nº 915/04 exigiram da Prefeitura e do proprietário da área o encerramento das atividades de recebimento de material com o compromisso de realizar investigação ambiental da área para fins de reabilitação o local.

Em 2004, cumprindo parte das determinações da CETESB e MP a Prefeitura adquiriu e implantou uma usina de britagem e reciclagem de RCC com capacidade para processar 75 toneladas/hora de entulho localizada em área pertencente ao Complexo Delta operando dentro dos padrões ambientais sob Licença de operação nº 5004175/99.

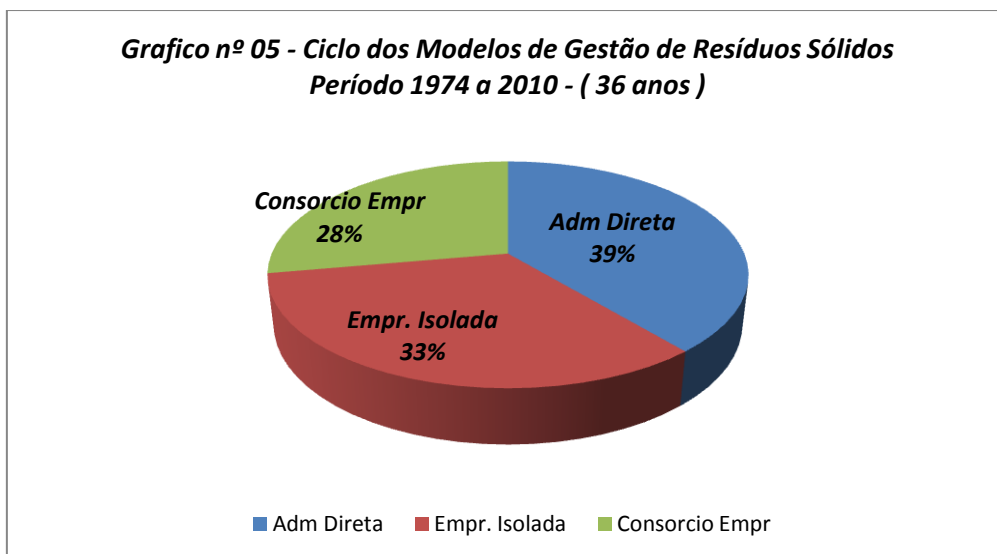
Nesse mesmo ano a parte de recuperação ambiental da área do aterro de inertes da fazenda Taubaté teve início com a elaboração de estudos de investigação preliminar e projeto de reconfiguração geométrica do maciço de resíduos.

O contrato com o consorcio ECOCAMP se encerrou em 2005 onde foi viabilizado um novo contrato nº 325/06 chamado consorcio TECAM constituído de 4 empresas sendo elas a Tejofran, Severo Vilares, MB Engenharia e a Delta.

Esse novo contrato, assinado em 2006, apresentava um escopo técnico modernizado que procurou acompanhar a evolução do setor contemplando assuntos novos como remediação de áreas contaminadas, aparelhamento das cooperativas de reciclagem, coleta de resíduos tecnológicos, controle eletrônico da balança, limpeza especial dos calçadões, compostagem de resíduos verdes, coleta de RCC, limpeza de drenagem águas pluviais, coleta containerizada, dentre outros etc.



Desde a fundação, do Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura de Campinas em 1974, até os dias atuais, houve modificações nos modelos de gestão dos resíduos sólidos municipais que passaram basicamente por 3 formas distintas de gerenciamento dos serviços conforme mostra o gráfico a seguir:



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - 2010

No período analisado entre 1974 a 2010 pode-se observar uma ligeira vantagem com relação ao tempo de gestão dos serviços sendo realizada pela administração direta - Prefeitura (Ciclo de 1974 a 1988) em relação à terceirização dos serviços via empresa isolada (Ciclo de 1988 a 2000) e terceirização dos serviços via consorcio de empresas (Ciclo de 2000 a 2010).

Analisando a série histórica estatística dos fatos nos leva a concluir que esta havendo uma evolução nos processos administrativos na gestão de resíduos sólidos. O modelo de terceirização com contratos que apresenta períodos de 48 meses sendo executado por uma única empresa salvou o sistema de limpeza pública em 1988, que estava em processo de falência dos serviços por conta da total falta de priorização de recursos disponíveis no modelo de gestão pela administração direta.

Terminado esse ciclo, em 2000, iniciou-se uma nova fase na gestão do sistema de limpeza pública executada por um consorcio de empresas, porém com o mesmo tempo contratual de 48 meses.

Atualmente como o setor de limpeza pública necessita de investimentos para acompanhar a legislação cada vez mais rigorosa os contratos de prestação de serviços de 48 meses já não são mais suficientes, justificando assim uma forte tendência do aparecimento dos contratos de concessão e PPP por períodos de 20 a 30 anos

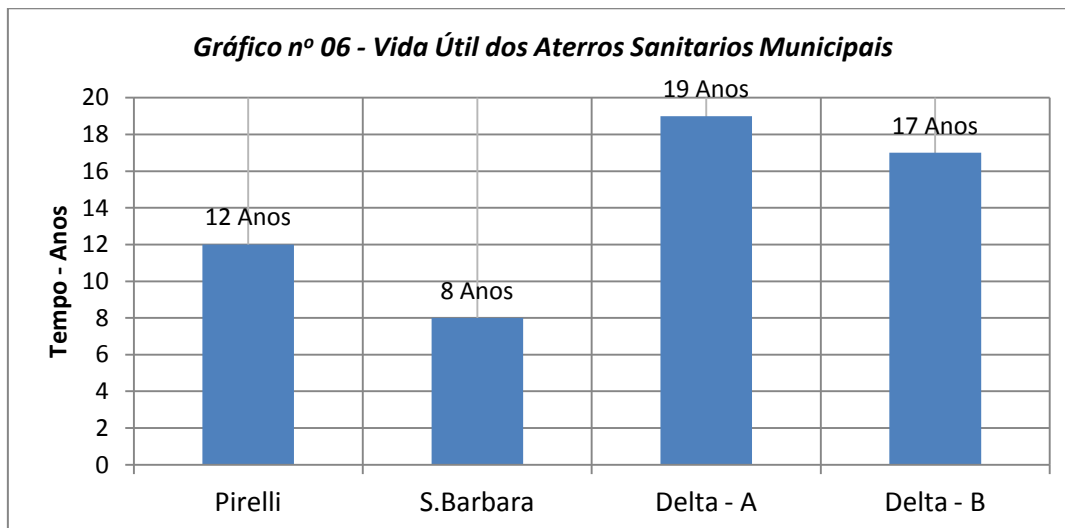


Permitindo com isso que as empresas invistam em novos equipamentos e tecnologias modernas e sustentáveis do ponto de vista ambiental.

Preocupada com a vida útil do aterro sanitário Delta-A a Prefeitura pleiteou junto a CETESB, em 2007, através do protocolo 05/1524/07 a autorização para a verticalização do maciço de resíduos em mais 10 m com o objetivo de conseguir uma sobre vida facilitando os procedimentos de viabilização do novo aterro sanitário Delta - B que estava em curso.

A CETESB então, novamente condiciona tal autorização ao compromisso de concluir a investigação e o diagnóstico para a recuperação dos antigos aterros sanitários fazendo isso em 2008 através do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC (anexo 3) assinado entre CETESB e Prefeitura com o objetivo de eliminar de vez as pendências técnicas ainda existentes.

A fase de investigação, diagnóstico ambiental, análise de risco toxicológico a saúde humana e proposta de remediação das áreas de todos os aterros sanitários municipais foi concluída no mesmo ano de 2008 sendo autorizado na seqüência pela CETESB o início da 2ª fase do TAC que consiste na execução do projeto de remediação para fins de reabilitação e uso futuro do local.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - 2010

O gráfico nº 05 mostra a vida útil ou o tempo de duração de cada aterro sanitário municipal sendo que o Delta – B ainda esta em fase de licenciamento ambiental aonde vem sendo cumprida rigorosamente a portaria SMA/DAIA-54 com algumas etapas já concluídas como é o caso do plano de trabalho, projeto básico, EIA-RIMA e a audiência pública do empreendimento.



### **3.2- Relação de Documentos Referentes ao TAC dos Aterros Sanitários.**

O Termo de Ajustamento de Conduta assinado entre Prefeitura e CETESB tinha como principal objetivo estabelecer um cronograma de atendimento as pendências técnicas que ainda existiam nos aterros sanitários Municipais Pirelli, Santa Barbara e Delta-A.

Todas as obrigações da PMC contidas no referido documento foram atendidas e registradas em relatórios técnicos que foram progressivamente encaminhados a CETESB para avaliação conforme seqüência apresentada abaixo:

- a) PMC/DLU 14/01/09 – Foi apresentado à CETESB o 1º Relatório de Progresso do TAC (Of. 006/09 – prot. CETESB 000095)
- b) PMC/DLU 20/02/09 – Foi apresentado à CETESB o 2º Relatório de Progresso do TAC (Of. 018/09 – prot. CETESB 000750)
- c) PMC/DLU 20/03/09 – Foi apresentado à CETESB o 3º Relatório de Progresso do TAC (Of. 034/09 – prot. CETESB 001189)
- d) PMC/DLU 16/04/09 – Foi apresentado à CETESB o 4º Relatório de Progresso do TAC (Of. 060/09 – prot. CETESB 001650)
- e) PMC/DLU 19/05/09 – Foi apresentado à CETESB o 5º Relatório de Progresso do TAC (Of. 06/09 – prot. CETESB 002161)
- f) PMC/DLU 18/06/09 – Foi apresentado à CETESB o 6º Relatório de Progresso do TAC (Of. 094/09 – prot. CETESB 002602)

#### **3.2.1- Documentação Específica ao Aterro Sanitário Delta- A.**

##### ***Exigencia1- Área de Transbordo.***

- a) PMC/DLU - 07/11/08 – Entrega do Projeto Básico da Estação de Transbordo Localizado nas Dependências do Aterro Delta – A (Of. 119/08 – prot. CETESB 4726 )
- b) CETESB 12/06/09 – Parecer Técnico 033/09//ESRD exige complementação ao projeto básico da unidade de transbordo bem como a necessidade de projeto executivo para Licença Prévia e de Instalação para o respectivo empreendimento (Carta 383/09/CJC)
- c) PMC/DLU 20/07/09 – Solicitação de prorrogação do prazo para entrega do Projeto Executivo da Estação de Transbordo (Of. 111/09 – prot. CETESB 0051)



e) PMC/DLU 11/09/09 – Entrega do Projeto Executivo da Estação de Transbordo (Of. 143/09 – prot. CETESB 4214)

f) Situação Atual – Em atendimento - A PMC/DLU esta aguardando parecer técnico final da CETESB bem como as respectivas licenças ambientais do empreendimento.

**Exigência 2- Plano de Encerramento.**

a) PMC/DLU 22/06/07 – Apresentação do Plano de Encerramento contendo análise de risco toxicológico a saúde humana conforme artigo 5 decreto estadual 47.400/04 elaborado pela ENGEO Consultoria (Of.071/07- prot. CETESB 3444)

b) PMC/DLU 27/12/07 – Pedido de Licenciamento Ambiental para a verticalização do maciço de resíduos até 640 m, fundamentado em projeto elaborado pela ENGEO Consultoria (Of. 172/07 – proc. CETESB 05/1524/07)

c) PMC/DLU 15/10/08 – Ação administrativa conjunta entre DLU-SMSP e COVISA-SMS visando notificar a população do entorno do aterro à restrição de uso das águas subterrâneas comunicado a CETESB através de listagem contendo endereço de todos os usuários (Of. 111/08 – prot. CETESB 4412).

d) CETESB 09/12/08 – Emissão de Licença de Operação a Título Precário nº 5000881 com validade até 07/06/2009.

e) PMC/DLU 14/01/09 – Solicitação de prorrogação de prazo para o atendimento de todo o TAC, em especial o Plano de Encerramento e uso futuro do local (Of. 005/09- prot. CETESB 094)

f) PMC/DLU 15/05/09 – Entrega de relatório técnico de reavaliação dos parâmetros geotécnicos e estabilidade do maciço de resíduos até cota 630 m, elaborado pela ENGEO Consultoria (Of. 076/09- prot. CETESB 2136)

g) PMC/DLU 19/05/09 – Entrega de projeto complementar aos estudos de reavaliação geotécnica até cota 630 m elaborado pela ENGEO Consultoria (Of. 080/09- prot. CETESB 2162)

h) CETESB 30/06/09 – Emissão de Licença de Operação nº 5004377 com validade até 31/12/2010.

i) PMC / DLU 23/07/09 – Reiteração do pedido de licença da verticalização solicitado no item 2.2 (Of. 116/09 – prot. CETESB 3135)

j) PMC/DLU 29/09/09 – Cálculo da estimativa de vida útil do Aterro (Of. 166/09 – prot. CETESB 4511).



- k) PMC/DLU 18/12/09 – Cálculo da estimativa de vida útil do Aterro (Of. 207/09 – prot. CETESB 5995).
- l) PMC/DLU 19/01/10 – Encaminhamento relatórios para esclarecimentos complementares referente ao processo de verticalização do maciço de resíduos até cota 640 m elaborados pela ENGEO Consultoria (Of. 007/10 – prot. CETESB 270)
- m) CETESB 03/03/10 – Parecer Técnico 073/TACA/09- Plano Encerramento- Complementação dos estudos de reavaliação de Risco Tóxico à Saúde Humana (Carta 312/10/LIC).
- n) PMC/DLU 08/04/10 – Solicitação de prorrogação de prazo para o atendimento complementação reavaliação de risco toxicológico a saúde humana, referente ao Parecer Técnico 073/taca/09 (Of. 091/10- prot. CETESB 1702)
- o) CETESB 20/04/10 – Parecer Técnico 029/TACA/TACR/10 – Análise do projeto de verticalização até a cota 640 m (Carta 490/10/LIC), que dentre outras coisas, recomenda adequar e ampliar o sistema de monitoramento geotécnico com maior quantidade de instrumentação.
- p) CETESB 29/04/10 – Deferimento prorrogação de prazo para implantação de piezômetros e marcos superficiais – instrumentos necessários para o monitoramento do maciço solicitado no Of. 091/10-GD, referente ao Parecer Técnico 073/TACA/09 (Carta 571/10/LIC)
- q) PMC/DLU 03/05/10 – Entrega do Projeto Executivo de encerramento do aterro com relação aos aspectos da verticalização do maciço até a cota 640 m. (Of. 111/10 – prot.CETESB 2130) elaborado pela ENGEO Consultoria.
- r) PMC/DLU 06/07/10 – Complementação técnica ao projeto de verticalização do maciço até 640 m- (Of. 168/10- prot. CETESB 3238) elaborado pela ENGEO Consultoria que utilizou documentos e projetos que subsidiaram a licença prévia do aterro.
- s) CETESB 14/07/10 – Parecer Técnico 079/TACR/10 – Analise do Projeto executivo para ampliação na forma de alteamento e encerramento do aterro sanitário Municipal Delta-A.
- t) PMC/DLU 15/10/10 – Complementação técnica ao parecer técnico 079/TACR/10 referente ao projeto de verticalização do maciço até 640 m- (Of. 000/10- prot. CETESB 0000) elaborado pela ENGEO.



u) Situação Atual – Em atendimento - A PMC/DLU esta aguardando parecer técnico final da CETESB com relação à verticalização das camadas até a cota 640 m como também vem executando todas as recomendações mencionadas no Parecer técnico 073/TACA/09.

### **3.2.2- Documentação Específica ao Aterro Sanitário S. Bárbara.**

#### ***Exigência 1- Monitoramento do Sistema Vertical Green***

a) PMC/DLU 23/06/08 – Apresentação do Plano de Monitoramento geotécnico elaborado pela ENGEIO Consultoria (Of. 039/08- prot. CETESB 2833)

b) PMC/DLU 14/01/09 – Apresentação do relatório de monitoramento geotécnico elaborado pela ENGEIO Consultoria, com toda a rede de instrumentação instalada onde foi apresentado no 1º Relatório de Progresso do TAC (Of. 06/09 – prot. CETESB 095)

c) Situação Atual – Atendido – Atividade de base contínua. A PMC/DLU realiza monitoramento geotécnico na estrutura do vertical Green de forma sistemática e periódica (quinzenal) encaminhando à CETESB, com relatórios técnicos mensais elaborados pela ENGEIO consultoria.

#### ***Exigência 2- Sistema de Drenagens de Líquidos Percolados.***

a) PMC/DLU 13/08/07 – Apresentação de Projeto Básico do Sistema de Drenagem de líquidos percolados e de biogás (Of. 093/07 – prot. CETESB 4440)

b) PMC/DLU 20/02/09 – Conclusão das obras de drenagens horizontais de líquidos percolados apresentadas no 2º Relatório de Progresso do TAC (Of. 015/09 – prot. CETESB 750)

c) Situação Atual – Atendido. Atividade de base contínua. A PMC/DLU efetua controle do sistema através de inspeções técnicas de campo e análise mensal de vazões de líquidos percolados. Esses estudos e relatórios são encaminhados a CETESB com periodicidade mensal elaborado pela ENGEIO Consultoria.

#### ***Exigência 3- Sistemas de Drenagem de Gases***

a) PMC/DLU 13/08/07 – Apresentação de Projeto Básico do Sistema de Drenagem de líquidos percolados e de biogás (Of. 093/07 – prot. CETESB 4440)

b) PMC/DLU 20/02/09 – Conclusão das obras de drenagens verticais de biogás apresentadas no 2º Relatório de Progresso do TAC (Of. 018/09 – prot. CETESB 750)



c) Situação Atual – Atendido. A PMC/DLU efetua controle do sistema através de inspeções técnicas de campo e monitoramento da migração dos gases e avaliação dos índices de explosividade para fora dos limites do aterro. Esses estudos e relatórios são encaminhados a CETESB com periodicidade mensal elaborado pela ENGEO Consultoria.

**Exigência 4- Destinação Final dos Líquidos Percolados. (Chorume)**

a) PMC/DLU 26/07/07 – Encaminhamento de informações sobre o transporte de líquidos percolados do reservatório de acúmulo do aterro ao sistema de tratamento biológico localizado no aterro sanitário Delta-A. (Of. 031/07 – prot. CETESB 4125)

b) CETESB 27/07/07 – Notifica a PMC/DLU através do AIIPA 05002101 da necessidade de realizar tratamento alternativo dos líquidos percolados uma vez que o atual sistema não está atendendo o artigo 18 do decreto nº 8.468/76.

c) PMC/DLU 14/01/09 – Todo o volume de líquidos percolados gerados nos aterros sanitários Pirelli, S.Bárbara e Delta-A é encaminhado ao sistema de tratamento da SANASA- ETE Piçarrão desde a apresentação do 1º Relatório de Progresso do TAC (Of. 06/09 – prot. CETESB 095)

d) CETESB 03/02/09 – Emissão de Certificado de Aprovação e Destinação de Resíduos Industriais nº 05002455, com validade até 03/02/2014 dos líquidos percolados até a Estação de Tratamento de Esgotos da SANASA.

e) Situação Atual – Atendido. A PMC/DLU utiliza o sistema SANASA-ETE Piçarrão para a realização do tratamento dos líquidos percolados gerados nos aterros sanitários municipais.

**Exigência 5- Cadastramento dos Usuários de Águas Subterrâneas.**

a) PMC/DLU 16/10/08 – Ação administrativa conjunta entre DLU-SMSP e COVISA-SMS visando notificar a população do entorno do aterro à restrição de uso das águas subterrâneas comunicado a CETESB através de listagem contendo endereço de todos os usuários (Of. 110/08 – prot. CETESB 4422)

b) PMC/DLU 14/01/09 – Demanda atendida na apresentação do 1º Relatório de Progresso do TAC (Of. 006/09 – prot. CETESB 095)

c) Situação Atual – Atendido. A PMC através da Covisa realizam o monitoramento e controle de toda a área de influencia no sentido de evitar qualquer iniciativa de consumo da águas subterrâneas.



**Exigência 6- Manutenção e Operação dos Sistemas de Drenagem de Águas Pluviais.**

- a) PMC/DLU 14/01/09 - Solicitação a CETESB de prorrogação de prazo para início dos serviços de manutenção por conta desse serviço estar condicionado à conclusão do sistema de drenagem em fase de execução. (Of. 005/09 – prot. CETESB 094)
- b) PMC/DLU 18/06/09 – Início os serviços de manutenção após conclusão das obras de drenagem do sistema devidamente registrado e apresentação do 6º Relatório de Progresso do TAC (Of. 094/09 – CETESB 2622)
- c) Situação Atual – Atendido. A PMC/DLU realiza inspeções técnicas periódicas na área bem como Controle Técnico Operacional e Ambiental fornecendo relatório com periodicidade mensal à CETESB elaborado pela ENGEIO Consultoria.

**Exigência 7- Investigação Detalhada, Avaliação de Risco e Proposta para Reabilitação da Área.**

- a) PMC/DLU 09/10/08 – Entrega dos Estudos de análise de risco toxicológico à saúde humana elaborado pela REGEA Estudos Ambientais fundamentado em investigação confirmatória (Of. 103/08 – prot. CETESB 4314)
- b) PMC/DLU 13/01/09 – Solicitação de prorrogação de prazo para a conclusão dos estudos de análise de risco a saúde humana utilizando investigação detalhada (Of. 005/09 – prot. CETESB094)
- c) PMC/DLU 10/06/09 – Entrega de relatório de Investigação Ambiental Detalhada com objetivo de instruir com mais propriedade os estudos de análise de risco toxicológico apresentados anteriormente elaborado pela REGEA Estudos Ambientais (Of. 89/09 – prot. CETESB 2501)
- d) CETESB 20/04/10 – Emissão do parecer técnico 020/TACA/TACR/10 com relação as análises dos estudos apresentados para definição do local como área contaminada exigindo complementações.(Carta 490/10/LIC)
- e) PMC/DLU 01/07/10 – Encaminha relatório de esclarecimentos solicitando prorrogação de prazo de 150 dias contados a partir de 20/082010 para o atendimento do PT 020/taca/10 (Of. 167/10 – prot. CETESB 3185).



f) Situação Atual – Atendido. Estamos na fase de monitoramento para encerramento, entretanto a PMC/DLU esta aguardando deferimento do pleito de prorrogação do prazo para a realização de complementações sugeridas no PT 020/TACA/TACR/10, mesmo assim vem executando as solicitações conforme cronograma físico que também esperamos sua aprovação.

### **3.2.3- Documentação Específica ao Aterro Sanitário Pirelli**

#### **Exigência 1- Sistema de coleta, Armazenamento e Destinação Final de Líquidos Percolados**

- a) PMC/DLU – A PMC/DLU obteve da CETESB aprovação prévia para a execução do Projeto Básico do Sistema de líquidos percolados elaborado pela CSD-Geoclock.
- b) PMC/DLU 14/01/09 – As obras de drenagem de líquidos percolados com seus respectivos reservatórios de acúmulo foram atendidos logo na apresentação do 1º Relatório de Progresso do TAC. ( ofício 06/09 – prot. CETESB 095).
- c) Situação Atual – Atendido. A PMC/DLU realiza acompanhamento técnico e controle dos processos encaminhando relatórios técnicos a CETESB com periodicidade mensal elaborado pela ENGEIO Consultoria.

#### **Exigência 2- Destinação Final de chorume. ( Líquidos Percolados )**

- a) PMC/DLU 14/01/09 – Todo o volume de líquidos percolados gerados nos aterros sanitários Pirelli, S.Bárbara e Delta-A é encaminhado ao sistema de tratamento da SANASA- ETE Piçarrão desde a apresentação do 1º Relatório de Progresso do TAC (Of. 06/09 – prot. CETESB 095)
- b) CETESB 03/02/09 – Emissão de Certificado de Aprovação e Destinação de Resíduos Industriais nº 05002455, com validade até 03/02/2014 dos líquidos percolados até a Estação de Tratamento de Esgotos da SANASA.
- c) Situação Atual – Atendido. A PMC/DLU transporta os líquidos percolados de todos os aterros sanitários ao sistema de tratamento da SANASA-ETE Piçarrão de acordo com o artigo 19-A do decreto nº 8.468/76.

#### **Exigência 3- Limpeza do Local e Isolamento Total de Área.**

- a) PMC/DLU 10/10/08 – Anterior a assinatura do TAC ,a área já estava parcialmente isolada com cerca tipo alambrado, assim que a parte norte da área foi desocupada pelas 150 famílias ali instaladas foi possível a extensão do alambrado isolando totalmente a área.



b) PMC/DLU 14/01/09 – Serviço concluído logo no 1º Relatório de Progresso do TAC (Of. 06/09 – CETESB 095)

c) Situação Atual – Atendido. A PMC/DLU continua a realizar inspeções técnicas periódicas no local com o objetivo corrigir eventuais problemas no alambrado prevenindo o acesso ao local com a presença de vigilantes 24 horas por dia em toda a área.

***Exigência 4- Cadastramento dos Usuários de Águas Subterrâneas.***

a) PMC/DLU 15/10/08 – Ação administrativa conjunta entre DLU-SMSP e COVISA-SMS visando notificar a população do entorno do aterro à restrição de uso das águas subterrâneas comunicado a CETESB através de listagem contendo endereço de todos os usuários (Of. 109/08 – prot. CETESB 4411)

b) PMC/DLU 18/06/09 - Demanda atendida na apresentação do 1º Relatório de Progresso do TAC (Of. 094/09 – prot. CETESB 2622)

c) Situação Atual – Atendido. A PMC através da Covisa realizam o monitoramento e controle de toda a área de influencia no sentido de evitar qualquer iniciativa de consumo da águas subterrâneas.

***Exigência 5 - Drenagem de Gases***

a) PMC/DLU 14/01/09 – As obras de drenagem de líquidos percolados com seus respectivos reservatórios de acumulo foram atendidos logo na apresentação do 1º Relatório de Progresso do TAC. ( oficio 06/09 – prot. CETESB 095).

b) PMC/DLU - Monitoramento em base contínua de poços rasos. Apresentação mensal à CETESB de relatórios de monitoramento de biogás – PIR-GAS- 01 a 35.

c) Situação Atual – Atendido. A PMC/DLU realiza acompanhamento técnico e controle dos processos encaminhando relatórios técnicos a CETESB com periodicidade mensal elaborado pela ENGEIO Consultoria.

***Exigência 6- Investigação Detalhada, Avaliação do Risco e Reabilitação de Áreas.***

a) PMC/DLU 09/10/08 – Estudos de análise risco tóxico à saúde humana fundamentado em investigação geoambiental confirmatória. (Of. 104/08 – prot. CETESB 4315).

b) PMC/DLU 13/01/09 – Solicitação de prorrogação de prazo para entrega de relatório de investigação detalhada bem como o respectivo risco toxicológico a saúde humana (Of. 005/09 CETESB 094).



- c) PMC/DLU 10/06/09 – Entrega do relatório de Investigação Ambiental Detalhada bem como os relatórios de risco toxicológico e projeto de reabilitação da área. (Of. 094/09 – prot. CETESB 2622)
- d) PMC/DLU 06/01/10 – Entrega de documento da COVISA contendo orientação a população do entorno do aterro referente a restrição e cuidados no consumo águas superficiais e subterrâneas. (Of. 002/10 prot. CETESB 0047)
- e) PMC/DLU 11/02/10 – Solicitação parecer técnico referente ao Estudos de análise de risco toxicológico encaminhado em out/2008 (Of. 13/10 – prot. CETESB 796)
- f) CETESB 20/04/10 – Emissão do Parecer Técnico 002/TACR/TACA/10 referente a análise dos relatórios de Investigação Detalhada, Avaliação de Risco e Projeto de Reabilitação contendo necessidades de elaboração de estudos complementares (Carta 490/10/LIC)
- g) PMC/DLU 01/07/10 – Encaminhamento de relatório de esclarecimentos técnico, solicitando prorrogação de prazo de 150 dias contados a partir de 20/08/2010 para a conclusão dos estudos complementares. (Of. 166/10-GD – prot. CETESB 3285)
- h) Situação Atual – A PMC/DLU está aguardando o deferimento da solicitação de prorrogação de prazo, contudo vem desenvolvendo as respectivas demandas solicitadas no parecer técnico 002/TACA/TACR/10.

***Exigência 7- Redisposição de Resíduos para Reabilitação da Área.***

- a) PMC/DLU 23/11/09 – Entrega de Relatório Técnico de Gerenciamento Ambiental p/ remoção de resíduos do Depósito 2A (Of. 195/09 – prot. CETESB 5532).
- b) PMC/DLU 23/11/09 – Entrega de Relatório Técnico Gerenciamento Ambiental da Lagoa próxima ao Depósito 2B (Of. 194 e 196/09 – prot. CETESB 5533 e 5534)
- c) Situação Atual – Em atendimento. A PMC/DLU continua executando as obras de reabilitação da área com ênfase nos serviços de redisposição dos resíduos bem como realizando testes no sistema de barreira hidráulica para bombeamento dos líquidos percolados.



***Exigência .8- Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.***

a) Situação Atual – Não atendido - O atendimento pleno desse item dependem da conclusão das obras de configuração da geometria final do maciço de resíduos que por sua vez esta condicionada à finalização dos serviços de redistribuição.

***Exigência 9 – Manutenção e Operação dos Sistemas de Drenagem de águas Pluviais.***

a) Situação Atual – Não atendido - O atendimento pleno desse item depende da conclusão das obras de configuração da geometria final do maciço de resíduos que por sua vez esta condicionada à finalização dos serviços de redistribuição.

**3.3- Relação de Documentos Referentes aos Contratos do DLU .**

**3.2.1- Termo de Contrato nº 02/91**

Protocolo: 4.044/91

Contratada: Companhia Auxiliar de Viação e Obras – CAVO

Período de Execução: 18/07/1991 a 17/07/1996

Valor inicial: Cr\$ 24.563.138.250,00 (vinte e quatro bilhões, quinhentos e sessenta e três milhões, cento e trinta e oito mil, duzentos e cinquenta cruzeiros).

**3.2.2- Termo de Contrato de Cessão nº 133/94**

Protocolo: 50.267/93

Contratada: Vega Engenharia Ambiental S/A

Período de Execução: 01/08/1994 a 17/07/1997

Valor inicial: R\$ 5.903.829,82 (cinco milhões, novecentos e três mil, oitocentos e vinte e nove reais e oitenta e dois centavos).

**3.3.3- Termo de Contrato nº 135/97**

Protocolo: 43.779/97

Contratada: Companhia Auxiliar de Viação e Obras – CAVO

Período de Execução: 19/07/1997 a 18/01/1998

Valor inicial: R\$ 6.761.352,32 (seis milhões, setecentos e sessenta e um mil, trezentos e cinquenta e dois reais e trinta e dois centavos).



3.2.4- Termo de Contrato nº 136/97

Protocolo: 1.543/97

Contratada: Vega Engenharia Ambiental S/A

Período de Execução: 19/07/1997 a 18/01/1998

Valor inicial: R\$ 3.914.563,72 (três milhões, novecentos e catorze mil, quinhentos e sessenta e três reais e setenta e dois centavos).

3.2.5- Termo de Contrato nº 004/98

Protocolo: 1.548/98

Contratada: Vega Engenharia Ambiental S/A

Período de Execução: 19/01/1998 a 18/07/1998

Valor inicial: R\$ 5.978.000,00 (cinco milhões, novecentos e setenta e oito mil reais).

3.2.6- Termo de Contrato nº 005/98

Protocolo: 1.548/98

Contratada: Companhia Auxiliar de Viação e Obras – CAVO

Período de Execução: 19/01/1998 a 18/07/1998

Valor inicial: R\$ 6.787.000,00 (seis milhões, setecentos e oitenta e sete mil reais).

3.2.7- Termo de Contrato nº 339/98

Protocolo: 40.936/98

Contratada: Vega Engenharia Ambiental S/A

Período de Execução: 19/07/1998 a 18/01/1999

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

3.2.8- Termo de Contrato nº 339/98

Protocolo: 40.936/98

Contratada: Companhia Auxiliar de Viação e Obras – CAVO

Período de Execução: 19/07/1998 a 18/01/1999

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).



3.2.9- Termo de Contrato nº 069/99

Protocolo: 1.937/99

Contratada: Companhia Auxiliar de Viação e Obras – CAVO

Período de Execução: 19/01/1999 a 18/07/1999

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

3.2.10- Termo de Contrato nº 070/99

Protocolo: 1.937/99

Contratada: Vega Engenharia Ambiental S/A

Período de Execução: 19/01/1999 a 18/07/1999

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

3.2.11- Termo de Contrato nº 195/99

Protocolo: 44.578/99

Contratada: Vega Engenharia Ambiental S/A

Período de Execução: 19/07/1999 a 18/01/2000

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

3.2.12- Termo de Contrato nº 195/99

Protocolo: 44.578/99

Contratada: Companhia Auxiliar de Viação e Obras – CAVO

Período de Execução: 19/07/1999 a 18/01/2000

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

3.2.13- Termo de Contrato nº 036/00

Protocolo: 1.533/00

Contratada: Bauruense Serviços Gerais Ltda

Período de Execução: 19/01/2000 a 18/07/2000

Valor inicial: R\$ 6.042.660,00 (seis milhões, quarenta e dois mil, seiscentos e sessenta reais).

Termo de Re-Ratificação nº 01/00 (alteração de valor contratual)

Valor: R\$ 6.255.000,00 (seis milhões, duzentos e cinquenta e cinco mil reais)



3.2.14- Termo de Contrato nº 037/00

Protocolo: 1.533/00

Contratada: Severo Villares Projetos e Construções Ltda

Período de Execução: 19/01/2000 a 18/07/2000

Valor inicial: R\$ 4.662.781,32 (quatro milhões, seiscentos e sessenta e dois mil, setecentos e oitenta e um reais e trinta e dois centavos).

Termo de Re-Ratificação nº 02/00 (alteração de valor contratual)

Valor: R\$ 5.738.000,00 (cinco milhões, setecentos e trinta e oito mil reais)

3.2.15- Termo de Contrato nº 117/00

Protocolo: 44.766/00

Contratada: Bauruense Serviços Gerais Ltda

Período de Execução: 19/07/2000 a 11/12/2000

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

3.2.16- Termo de Contrato nº 118/00

Protocolo: 44.766/00

Contratada: Severo Villares Projetos e Construções Ltda

Período de Execução: 19/07/2000 a 11/12/2000

Valor inicial: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

3.2.17- Termo de Contrato nº 200/00

Protocolo: 66.312/99

Contratada: Consórcio Ecocamp

Período de Execução: 12/12/2000 a 11/12/2006

Valor inicial: R\$ 133.595.441,50 (cento e trinta e três milhões, quinhentos e noventa e cinco mil, quatrocentos e quarenta e um reais e cinquenta centavos).

Termo de Aditamento nº 047/2001 (Renegociação)

Termo de Aditamento nº 077/2001 (Alteração de Projeto)

Termo de Aditamento nº 117/2004 (Re-implantação de Coleta Seletiva)

Termo de Aditamento nº 217/2004 (Prorrogação)

Termo de Aditamento nº 196/2005 (Prorrogação Excepcional)



3.2.18- Termo de Contrato nº 325/06

Protocolo: 06/10/29544

Contratada: Consórcio Tecam

Período de Execução: 12/12/2006 a 11/12/2010

Valor inicial: R\$ 209.796.488,39 (duzentos milhões, setecentos e noventa e seis mil, quatrocentos e oitenta e oito reais e trinta e nove centavos).

Termo de Aditamento nº 69/10 (Implantação e Operação de Ecopontos)



## **4 - DIAGNOSTICO ATUAL DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA.**



#### **4 - DIAGNOSTICO ATUAL DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA.**

Para esse capítulo procurou-se estabelecer uma metodologia de trabalho para a coleta de dados fundamentada em pesquisas de informações com necessidade de utilização de diversas fontes que divulgam estatísticas de resíduos sólidos, tanto no nível de governo federal, estadual e principalmente dentro da própria Prefeitura Municipal de Campinas.

Os dados coletados apresentam certo grau de preocupação quanto a sua confiabilidade, porém foram realizadas varias pesquisas e levantamentos proporcionando assim a obtenção de resultados que pudessem ser trabalhados e interpretados de forma a reduzir o percentual de erros.

Para se obter um diagnostico preciso é necessário um trabalho minucioso de investigação e levantamento de dados que vai nos permitir a elaboração da melhor proposta de solução fundamentada em modelo técnico de gestão de resíduos que seja sustentável, factível e que, sobretudo identifique-se com as expectativas de todo o segmento da sociedade.

##### **4.1- Levantamento de Dados Gerais do Município.**

O Município de Campinas foi fundado em 1797 ( 213 anos de idade ) localizando-se na região sudeste do Estado de São Paulo com coordenadas de  $-47^{\circ}$  na longitude,  $+22^{\circ}$  na latitude e altitude de 854 m com relação ao nível do mar.

Apresenta superfície territorial de  $795 \text{ km}^2$  com mancha urbana espalhada em 98,77% da área sendo que o Município esta dividido administrativamente por 140 bairros e 4 sub distritos.

A Prefeitura Municipal de Campinas, para administrar todo o território municipal em todas as suas áreas de atuação utiliza-se de 9 autarquias, 22 secretarias e 40 departamentos.

A população esta estimada em 1.056.644 habitantes apresentando densidade populacional de 1,35 habitantes/ $\text{km}^2$  gerando um PIB total de aproximadamente R\$ 20 Bilhões/ano sendo considerado o  $9^{\circ}$  maior PIB do Brasil,  $3^{\circ}$  do Estado, representando assim 3 % do total do PIB do Estado de São. Paulo.

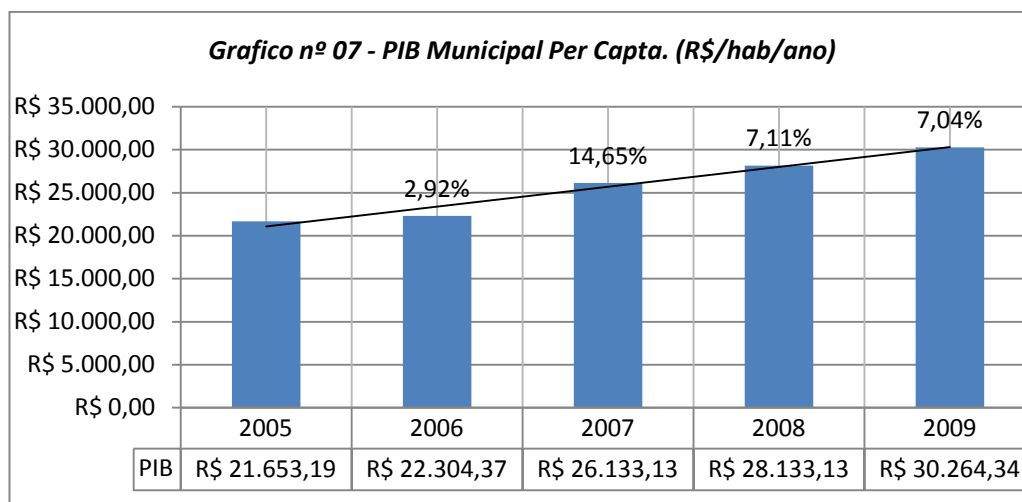
A renda familiar é outro fator socioeconômico que reflete as condições econômicas financeiras de uma determinada região onde podemos notar, na tabela a seguir, que ela como o PIB municipal vem aumentando consideravelmente, justificando assim a excelente fase que atravessa as condições econômicas do País em especial a região Metropolitana de Campinas.



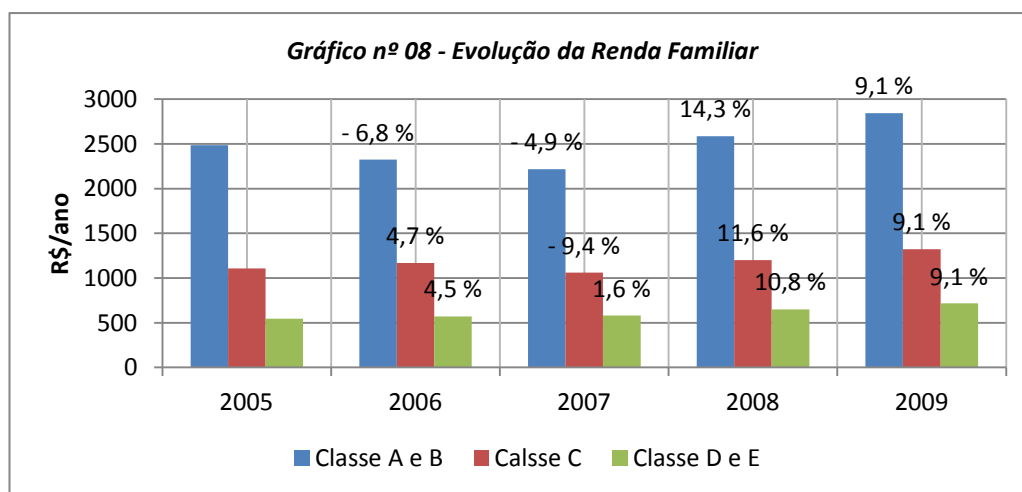
Tabela nº 03 – Série Histórica do PIB e Renda Familiar no Município de Campinas.

Ano	População (Hab)	PIB-Percapta (R\$/hab/ano)	Renda Familiar. Classe A,B,C e D. (R\$/Família)		
			Alta- A e B	Média- C	Baixa- D e E
2005	1.045.706,00	21.653,19	2.484,00	1.107,00	545,00
2006	1.059.420,00	22.304,37	2.325,00	1.167,00	571,00
2007	1.039.297,00	26.133,13	2.217,00	1.062,00	580,00
2008	1.056.644,00	28.133,13	2.586,00	1.201,00	650,00
2009	1.152.798,60	30.264,34	2.844,60	1.321,00	715,00
Média	1.070.773,12	25.697,63	2.491,32	1.463,28	612,20
Taxa	0,91%	9,54%	2,91%	4,00%	9,09%

Fonte: IBGE, IPEA – Considerando Família Média de 4 Pessoas



Fonte: IBGE, IPEA



Fonte: IBGE, IPEA



De acordo com a tabela nº 03 e os gráficos nº 07 e 08 a classe social que mais cresceu, no período de 2007 a 2009, foram às classes D e E, passando de aproximadamente 2% a mais de 10% em apenas 3 anos, caracterizando assim um fortalecimento financeiro dessa categoria da população.

Na área da saúde o município apresenta um panorama estatístico favorável superando as bases estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde - OMS, com 2,3 centros de atendimento a saúde para cada 20 mil habitantes e 4,8 médicos para cada 1.000 habitantes somando um total de 32 hospitais,

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, que é função de variáveis como educação, longevidade, renda, etc apresentava 0,811 no ano de 1991, e passou para 0,852 no ano de 2000, valor esse considerado de Países em processo de desenvolvimento, onde Campinas esta em 8<sup>o</sup> lugar no ranking de todas as cidades do País.

Outro parâmetro que indica a qualidade de vida da população é o Índice de Desenvolvimento Ambiental - IDA, índice esse que estabelece a qualidade do meio ambiente em nível de todas as cidades da região metropolitana ( lei municipal 12.585/2006).

No município de Campinas o IDA em 2007 foi de 5,47 pontos ( mínimo de 0 e máximo 10 pontos) passando a 7,15 pontos em 2010 apresentando portanto uma melhora no desempenho ambiental no município de aproximadamente 30% com relação a ultima avaliação.

Ainda na questão da saúde mais especificamente na área epidemiológica (doenças urbanas relacionadas com a gestão dos resíduos sólidos) como dengue e leptospirose o município apresenta a seguinte situação:

*Tabela nº 04 – Série Histórica de Doenças Urbanas em Campinas.*

Ano	Indicadores Epidemiológicos - Doenças Urbanas. (Nº Casos)		
	Dengue	Leptospirose	
2005	94	257	
2006	649	448	
2007	4.873	-	
2008	277	251	
2009	175	329	
Média	1.214	321	

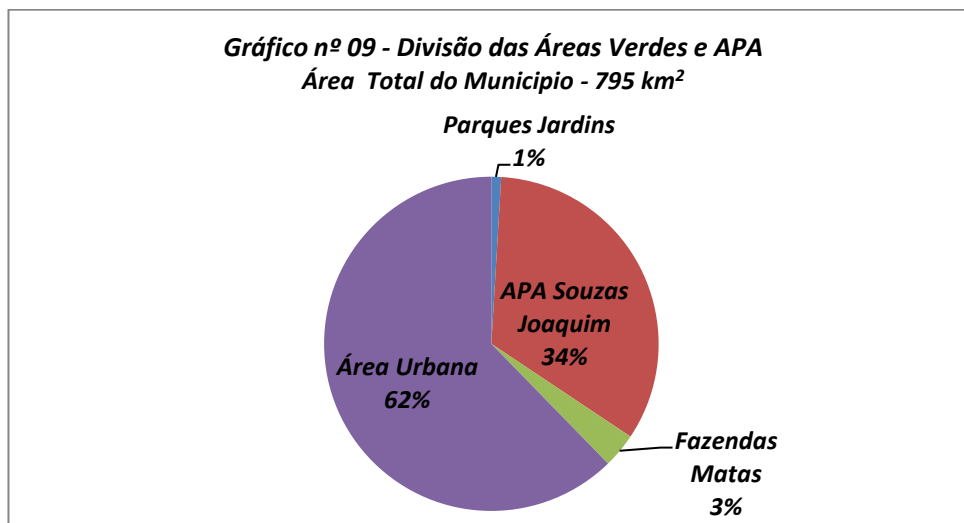
*Fonte: Secretaria Municipal de Saúde- PMC*



Com relação ao meio ambiente e qualidade de vida da população o município apresenta 6.334.681,99 m<sup>2</sup> (6,33 km<sup>2</sup>) de áreas verdes representando 0,79% da área urbana e taxa de 6 m<sup>2</sup> de área verde para cada habitante, índice esse considerado baixo pela OMS – Organização Mundial da Saúde, sendo que os municípios de Curitiba e São Paulo apresentam taxas de áreas verdes na ordem de 30 m<sup>2</sup>/hab e 15 m<sup>2</sup>/hab respectivamente.

O total de áreas verdes municipais apresenta aproximadamente 6,33 km<sup>2</sup> referente às praças, parques, jardins e canteiros centrais de vias que são mantidos pela administração através do Departamento de parques e Jardins que utiliza contrato específico de prestação de serviço com a empresa Equipav.

O município também é contemplado por muitas áreas verdes institucionais de grande porte, como é o caso da APA do sub distrito de Souza e Joaquim Egídio com 223 km<sup>2</sup>, fazenda do Exército com 10,6 km<sup>2</sup>, fazenda Santa Eliza-IAC 6,5 km<sup>2</sup>, mata Santa Genebra com 2,5 km<sup>2</sup> e Parque Ecológico com 2,6 km<sup>2</sup> todos atuando como “pulmão” da cidade ajudando a contribuir para melhorar a qualidade de vida da população.



Fonte: Secretaria de Planejamento - PMC

A taxa de área verde de 6 m<sup>2</sup>/hab é calculada considerando apenas as áreas verdes municipais, que estão sob o comando do DPJ, porém se for considerado no cálculo da taxa a inclusão de todas as áreas verdes como matas urbanas, fazendas etc o valor da nova taxa atinge aproximadamente 200 m<sup>2</sup>/hab.

Vale lembrar que o município de Campinas possui em seu território a 2ª maior floresta urbana do Brasil (Mata Santa Genebra-2,5 km<sup>2</sup>), só perdendo para a floresta da Tijuca no Rio de Janeiro.



O macro zoneamento ambiental também é relevante com relação às questões ambientais, dividindo todo o território municipal em 9 áreas distintas atribuindo a cada uma delas um zoneamento específico conforme lei complementar nº 15 de 2006 que dispõe sobre o Plano Diretor Municipal.

- Área de Proteção Ambiental (APA)
- Área de Controle ambiental (ACAM)
- Área de Urbanização Consolidada (AUC)
- Área de Urbanização Prioritária (AUP)
- Área Prioritária de Requalificação (APR)
- Área de Vocação Agrícola (AGRI)
- Área de Influência Aeroportuária (AIA)
- Área de Urbanização Específica (AURBE)
- Área de Integração Noroeste (AIN)

Com relação ao clima, o município também reúne condições muito satisfatórias apresentando em média temperaturas amenas na faixa de 22º C e índices pluviométricos próximos de 1.500 mm de chuva por ano.

Tabela nº 05 – Série Histórica dos Principais Parâmetros Climatológicos.

Ano	Parâmetros climatológicos		
	Chuva. (mm)	Evapotranspiração. (mm)	Temperatura. (°C)
2005	1.182,50	1.058,00	22,50
2006	1.200,70	971,00	22,30
2007	1.425,00	960,00	22,70
2008	1.594,30	1.010,00	22,00
2009	1.930,00	1.054,00	21,70
Média	1.466,50	1.010,60	22,24

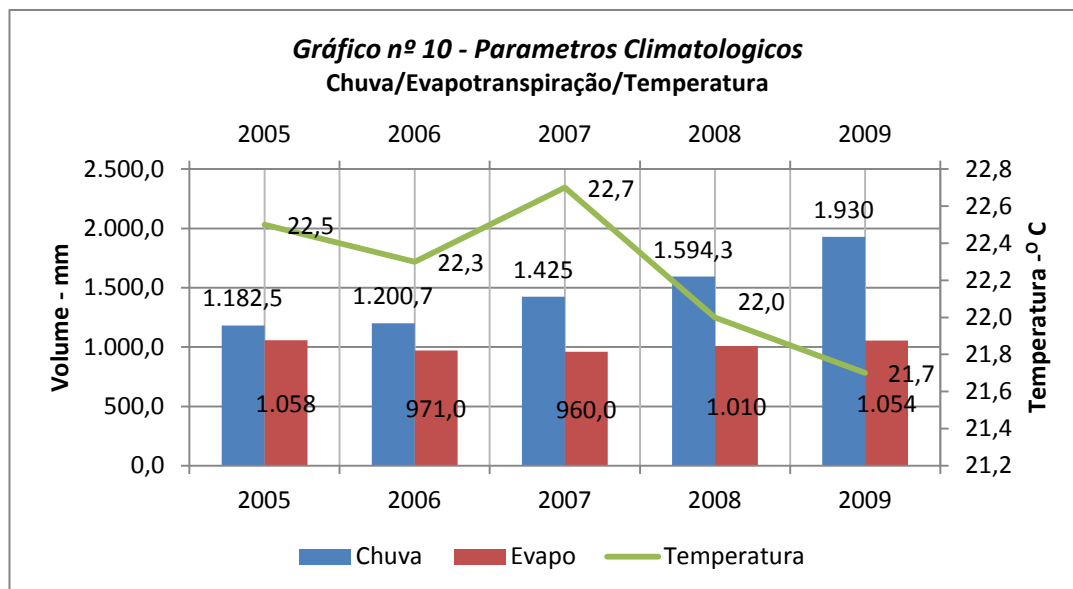
Fonte: Instituto Agrônomo de Campinas

A tabela mostra a tendência dos índices pluviométricos serem sempre superior aos índices de evapotranspiração proporcionando com isso umidade relativa do ar com teores agradáveis.

Tanto a chuva como os índices de evapotranspiração são parâmetros fundamentais para os projetos de aterros sanitários em especial para os cálculos do volume de líquidos percolados utilizados no dimensionamento dos sistemas de drenagens de líquidos percolados nos aterros sanitários.



Todos os parâmetros climatológicos apresentados no gráfico 10 apresentam índices característicos de países tropicais com temperaturas médias não inferiores a 20° C e índices pluviométricos próximos a 1.500 mm justificando dizer que se trata de um clima quente e úmido.



Fonte: Instituto Agronômico de Campinas

Com relação a infra estrutura viária, o município possui 4.376 km de vias urbanas e 250 km de vicinais de responsabilidade do município, a execução de manutenção preventiva e corretiva do sistema.

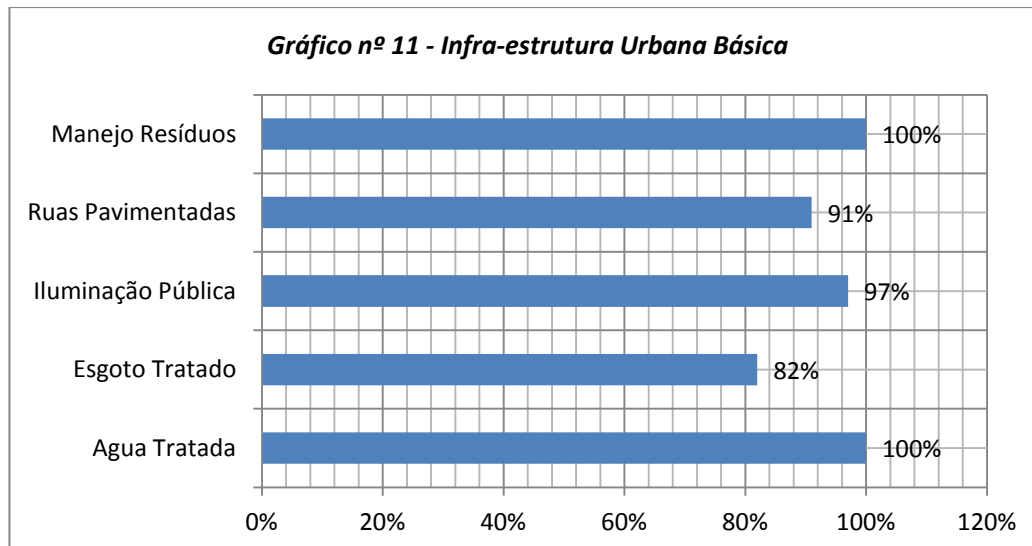
Com relação a pavimentação, a malha viária urbana apresenta 95% em condições totalmente pavimentadas e as estradas vicinais apresentam um índice de aproximadamente 67%.

O município também é contemplado por um sistema rodoviário bastante significativo com Rodovias como Anhanguera, Bandeirantes, Rodovia Campinas Monte Mor, Rodovia Santos Dumont, Anel Viário Magalhães Teixeira, dentre outras com extensão de aproximadamente 300 km dentro da área urbana.

Os demais serviços que constitui a infra-estrutura urbana básica passa pelo atendimento de 82 % de esgoto tratado (com perspectiva de atingir 100% em 2011), 100% de água tratada, 97% de iluminação pública e 100% de coleta e destinação final adequada de resíduos sólidos domiciliares.



O gráfico 11 mostra o desempenho municipal do sistema básico de infra-estrutura urbana existente o que conferindo a ele excelentes condições de qualidade de vida da população.



Fonte: Secretaria de Planejamento - PMC

Portanto, Campinas apresenta índices gerais de infra-estrutura urbana básica que alcançam aos mesmos patamares de grandes metrópoles mundiais, envolvendo ruas pavimentadas, fornecimento de energia elétrica, sistemas de iluminação pública, abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta e destinação final adequada de resíduos domiciliares a quase a totalidade da população.

#### **4.2- Levantamento do Atual Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.**

De acordo com a classificação dos resíduos sólidos, apresentada na lei federal da PNR-12.305/10, artigo 13<sup>o</sup> é considerado resíduo sólidos urbano os resíduos domiciliares, os resíduos comerciais e os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana que são constituídos por resíduos de varrição de vias, resíduos de jardins, resíduos volumosos, etc.

Para esses resíduos sólidos urbanos de responsabilidade do poder público existe o contrato de prestação de serviço nº 325/06 com o Consorcio TECAM que executa todos os serviços que constituem o sistema municipal de limpeza urbana gerenciado pelo DLU.



Nesse estudo também serão abordados outras categorias de resíduos como os resíduos de serviços de saúde, parte dos resíduos da construção civil e outros que obviamente não fazem parte do grupo de resíduos sólidos urbanos, mas que a prefeitura assume a responsabilidade de sua gestão por conta de garantir os princípios de preservação da saúde pública e meio ambiente.

O modelo de geração de resíduos sólidos existente no País, passa pela cadeia que se inicia com a extração da matéria prima da natureza, pela indústria, que a transforma em produto final que ao ser consumido pela sociedade parte desse produto é descartada em forma de resíduo sólido.

O referido levantamento, para essa fase do estudo, vai contabilizar apenas os resultados obtidos dos procedimentos que ocorrem após a geração dos resíduos, passando pelas etapas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final, não sendo considerados os processos de transformação da matéria prima em produto que antecede a etapa de consumo e geração de resíduos sólidos.

Conceitos da PNR dada pela lei federal 12.305/10 como princípios da responsabilidade compartilhada, hierarquia de gestão e logística reversa deverão ser abordados com detalhes nos itens que definem as premissas do plano de gerenciamento dos resíduos.

Uma cidade como Campinas, que apresenta características de uma grande metrópole, gera um volume heterogêneo de resíduos sólidos, de origem variada, em atividades diversas no setor produtivo e no setor de consumo.

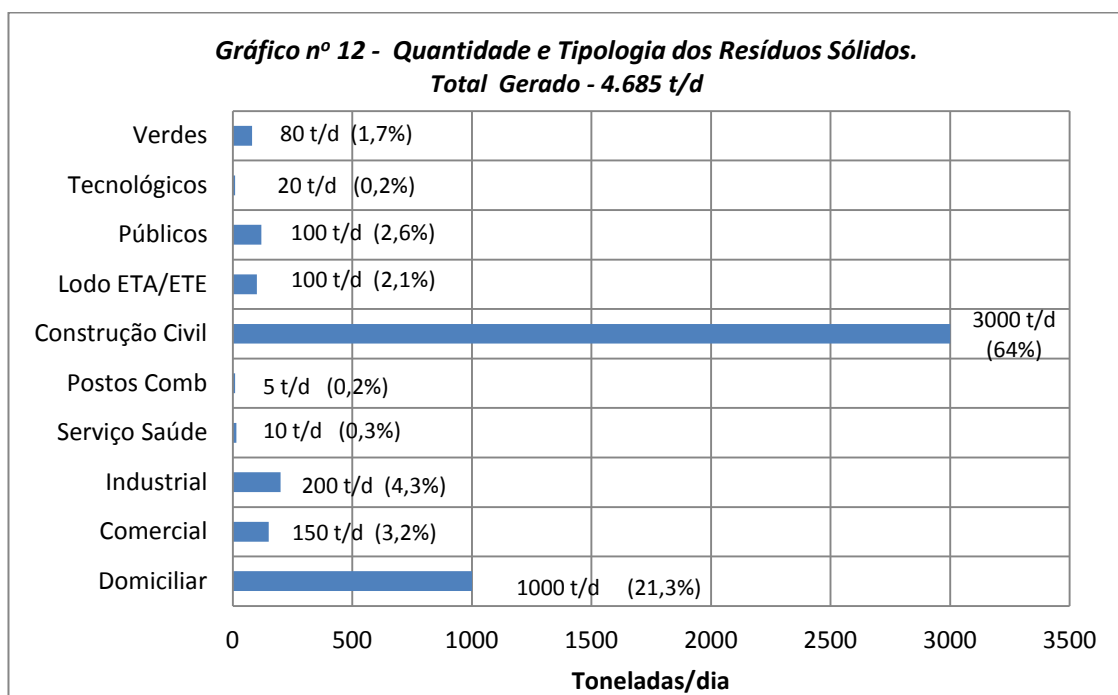
- Resíduos Domiciliares.
- Resíduos Comerciais.
- Resíduos Industriais.
- Resíduos de Saúde.
- Resíduos de Posto Combust.
- Resíduos da Constr. Civil.
- Resíduos Lodo de ETA, ETE
- Resíduos de Limp. Urbana.
- Resíduos tecnológicos.
- Resíduos Verdes.
- Resíduos Portos, Aeroportos
- Resíduos Agrícolas.

Conforme mencionado anteriormente, o referido plano de gestão de resíduos abordará apenas os resíduos sólidos urbanos (Resíduos Domiciliares, Comerciais e resíduos de Limpeza Urbana) ficando os resíduos industriais, grande gerador de resíduos da construção civil, resíduos de transporte e resíduos agrícolas, etc, de responsabilidade do próprio gerador cabendo a eles o desenvolvimento de planos de gerenciamento específicos.



Com o objetivo de obtermos uma noção global da quantidade de resíduos sólidos gerados no município, independente de quem seja a responsabilidade pela gestão mostraremos a seguir gráfico especificando a fração em peso de cada tipo desses resíduos.

Estima-se que o município de Campinas produza diariamente 4.685 toneladas de resíduos sólidos gerados nas mais diversificadas fontes apresentando resíduos de varias classes com diferentes características físicas, químicas e biológicas sendo que muitos deles apresentam periculosidade.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana- PMC

Representando 64% de todo o volume de resíduos sólidos gerados no município, os resíduos da construção civil, apesar de serem classificados como inertes, podem oferecer riscos de degradação nos locais de disposição final por conta do quantitativo elevado.

Os resíduos sólidos tecnológicos, resíduos de embalagens de posto de combustível e os resíduos industriais também podem oferecer riscos ambientais de destinados de forma inadequada por apresentarem em suas composições substâncias químicas prejudiciais a saúde humana.

A todos esses resíduos sólidos que apresentam características especiais, que os coloca em condições de serem enquadrados como resíduos de responsabilidade do gerador serão realizados uma abordagem sucinta visando apenas obter noções e diretrizes gerais desses resíduos cabendo ao gerador o detalhamento do seu



respectivo plano de gerenciamento conforme estabelece os artigos 25<sup>o</sup> e 26<sup>o</sup> da PNR lei federal n<sup>o</sup> 12.305/10.

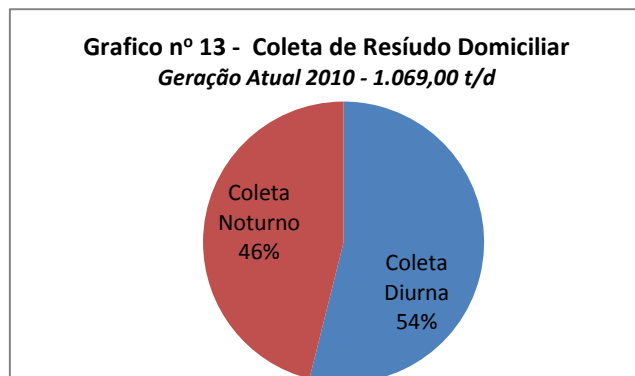
Na seqüência serão levantadas de forma detalhada e individual todas as informações referentes a categoria de resíduos sólidos urbanos, com quantidade suficiente de dados técnicos para permitir a elaboração do diagnóstico final.

#### 4.3 – Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos quanto a origem.

##### 4.3.1- Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais.

Após a população consumir os produtos fabricados no setor produtivo gera-se resíduos sólidos de origem domiciliar ou residencial que são acondicionados em sacos plásticos de no máximo 100 litros e oferecidos ao sistema público para coleta e transporte até o sistema de destinação final.

Esses serviços são realizados com freqüência alternada e diária em períodos diurnos e noturnos respectivamente de acordo com a taxa de geração de resíduos sólidos gerados dados pela relação peso



distancia percorrida nos setores de coleta. (ton/km).

Portanto para as áreas centrais com grande fluxo de pessoas e grande geração de resíduos o atendimento se realiza no período noturno e o período diurno se justifica em áreas com baixa geração de resíduos, divididas proporcionalmente conforme mostra o gráfico n<sup>o</sup> 13.

Esse equilíbrio em termos de balanço de massa ocorre propositadamente com o objetivo de equalizar a frota de veículos coletores compactadores otimizando os equipamentos de maneira que o mesmo numero de caminhões que atuam no período diurno trabalhem também à noite.

A coleta dos resíduos domiciliares é realizado de forma manual através de equipe de trabalho constituída por 1 Veículo Coletor Compactador de 15 m<sup>3</sup> com 1 motorista e 4 garis.

Para a geração de aproximadamente 1.000 ton/dia de resíduos sólidos o Consorcio TECAM disponibiliza 40 veículos coletores compactadores, 190 garis e 50



motoristas (incluindo 20% de reserva técnica) distribuídos igualmente em 35 setores de serviço.

Cada setor possui aproximadamente 50 km de extensão onde são coletados em média 16 toneladas de resíduos em no mínimo 3 viagens realizadas por cada veículo coletor.

Quando o volume de resíduos sólidos domiciliares ultrapassa a 100 litros por dia por residência, a PMC, não fica mais com a responsabilidade de coletar o material, conforme especifica a legislação municipal de limpeza urbana nº 7.058/92 e o contrato de limpeza pública DLU-TECAM 325/06. Para esses casos o próprio gerador deverá realizar todo o procedimento adequado do manejo dos resíduos, garantindo assim as boas práticas ambientais.

O atendimento dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares acompanham o crescimento urbano sendo que para cada residência isolada ou novo loteamento residencial que solicitar o serviço o atendimento é executado de imediato.

Segundo o GRAPROHAB, nos últimos 5 anos, o município de Campinas aprovou 16.654 unidades de moradia distribuídas em 31 loteamentos e 28 condomínios conforme apresentado na tabela a seguir:

*Tabela nº 06 – Série Histórica do Crescimento Habitacional.*

Ano	Tipo do Empreendimento - Aprovado		
	Loteamento	Condomínio	Total ano
2005	2	3	5
2006	9	14	23
2007	10	11	22
2008	5	0	5
2009	5	0	5
Total	31	28	59

*Fonte: Agrapohab*

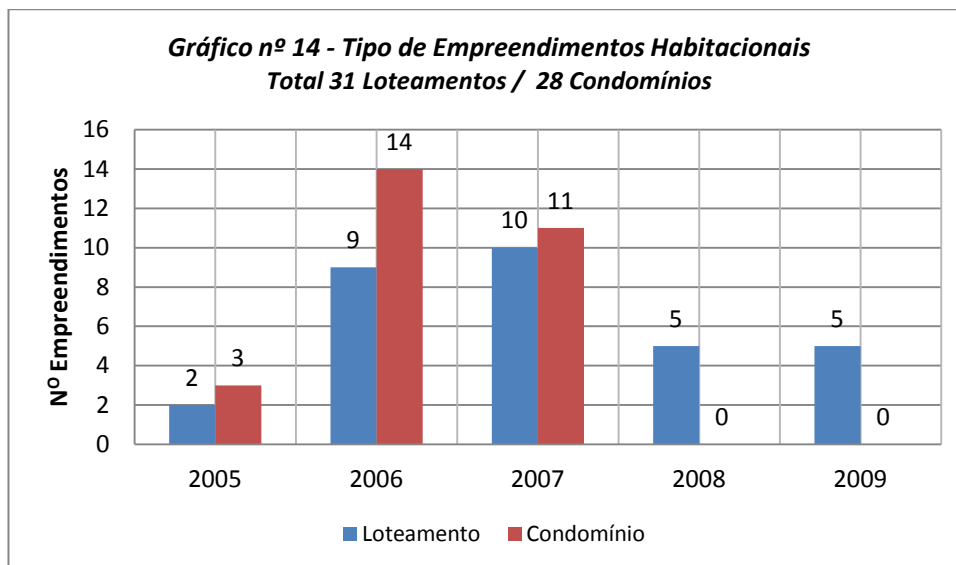
Dessa forma estima-se que o serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares atinja 100% de toda a área urbana do município, cobrindo também áreas rurais com sistema de ocupação por chácaras e residências de final de semana.

Na fase de avaliação da documentação desses empreendimentos pelo poder público municipal, o corpo técnico do DLU realiza inspeção técnica no local



atestando que a área será atendida pelo sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

À medida que essas unidades recebem aprovação e começam a serem ocupadas, tem-se o início do processo de geração de resíduos que passa a ser incorporado automaticamente no processo tributário da PMC que por sua vez repassa as informações ao DLU para iniciar a prestação de serviço de coleta de lixo.



Fonte: Agrapohab

A forma de tributação da taxa de coleta remoção e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares foram instituídas em 26 de Dezembro de 1990 através do artigo 13 do decreto municipal nº 6.335/90 que vem discriminada junto do carne do IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

Para efeito de cobrança dessa taxa foi adotado um valor específico para cada região da cidade obedecendo ao critério da freqüência de atendimento da coleta de resíduos domiciliares fundamentado em setores alternados (atendimento dia sim dia não) e setores diários (atendimento todos os dias) conforme discriminado no anexo 4.

A tabela a seguir mostra uma série histórica da população e da geração de resíduos sólidos domiciliares no município permitindo, dentre outras coisas, o calculo de parâmetros importantes que indicam o crescimento econômico financeiro da região nos últimos 15 anos.





PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA / DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA

Tabela nº 07 – Calculo da Geração per capita e Taxa de Crescimento dos Resíduos.

Ano	População ( Hab )	Sistema Coleta de RSD. ( ton )			PerCapta. ( kg/hab/dia )	Taxa Cresc. ( % )	
		Diurno	Noturno	Total		Lixo	Popul.
1993	876.628,28	90.624,69	74.139,91	164.764,60	0,522		
1994	885.483,11	81.169,78	84.157,11	165.326,89	0,519	0,3%	1,0%
1995	894.427,38	96.661,99	94.465,09	191.127,08	0,594	15,6%	1,0%
1996	903.462,00	109.869,84	105.052,81	214.922,65	0,661	12,5%	1,0%
1997	919.724,32	118.211,35	107.365,08	225.576,43	0,681	5,0%	1,8%
1998	936.279,35	121.924,00	108.103,94	230.027,94	0,682	2,0%	1,8%
1999	953.132,38	126.924,61	112.096,21	239.020,82	0,697	3,9%	1,8%
2000	969.396,00	126.104,30	116.683,55	242.787,85	0,696	1,6%	1,7%
2001	979.089,96	130.155,12	118.408,90	248.564,02	0,705	2,4%	1,0%
2002	988.880,86	124.069,20	124.452,66	248.521,86	0,698	0,0%	1,0%
2003	998.769,67	113.609,25	117.062,23	230.671,48	0,642	-7,2%	1,0%
2004	1.008.757,36	118.936,29	115.059,64	233.995,93	0,644	1,4%	1,0%
2005	1.018.844,94	121.161,97	115.345,66	236.507,63	0,645	1,1%	1,0%
2006	1.029.033,39	128.981,45	120.520,57	249.502,02	0,674	5,5%	1,0%
2007	1.039.297,00	133.121,48	121.844,06	254.965,54	0,681	2,2%	1,0%
2008	1.049.689,97	141.229,61	126.070,95	267.300,56	0,707	4,8%	1,0%
2009	1.060.186,87	152.429,10	131.996,97	284.426,07	0,745	6,4%	1,0%
2010-Jun	1.070.788,74	89.936,08	76.904,51	166.840,59	0,866		
Total	–	1.766.727,57	1.640.063,23	3.406.790,80	–	–	
Média	–	127.450,59	118.077,72	245.528,32	0,66	3,6%	1,2%

Fonte – IBGE e Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura de Campinas.

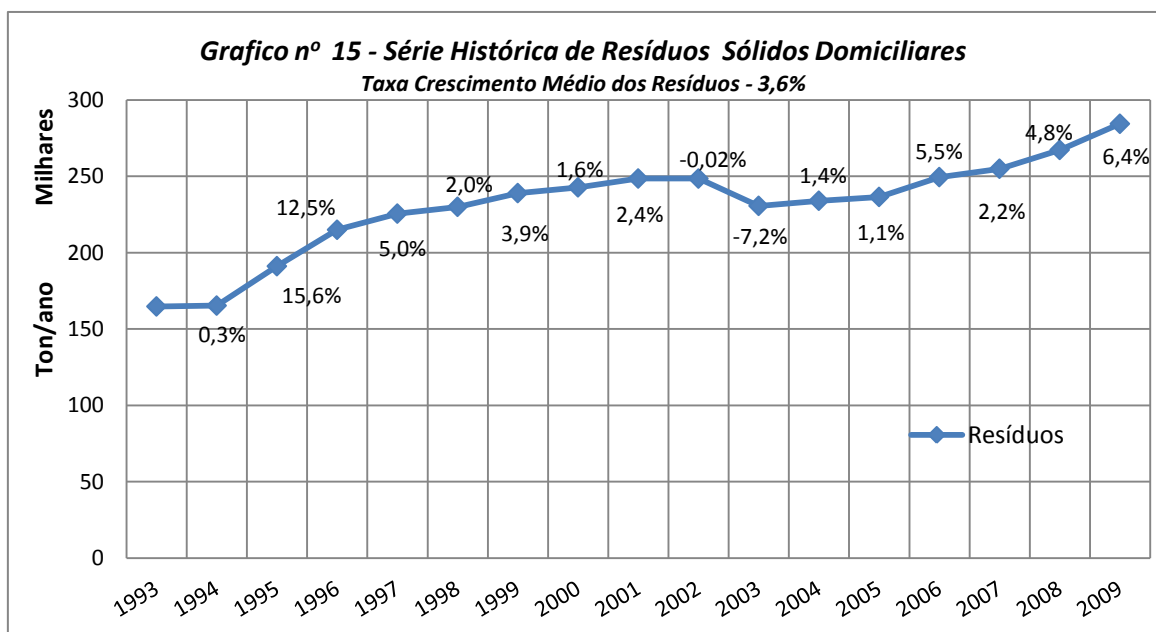


Enquanto a população cresce a taxas de 1,2% ao ano segundo o IBGE a quantidade de resíduos domiciliares cresce a proporções geométricas chegando a atingir em média 3,6% ao ano sendo que nos últimos 2 anos (2008 - 2009) a taxa de crescimento dos resíduos foi de 6,4 %.

O crescimento do quantitativo dos resíduos sólidos urbanos em especial os resíduos domiciliares esta condicionado ao aumento de consumo de produtos por toda a população do município de Campinas que ao consumir descarta as sobras e embalagens em forma de resíduos sólidos.

Nota-se ainda que a geração per capita dos resíduos sólidos domiciliares passou de 0,52 kg/hab/dia em 1993 para 0,75 kg/hab/dia em 2009 representando um aumento de aproximadamente 44% nesse período de 17 anos.(2,6% ao ano)

Conclui-se, portanto que quanto maior a taxa de crescimento dos resíduos domiciliares maior será o consumo da população que obviamente estará atravessando melhores condições econômicas financeiras.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - PMC

De maneira geral, a curva dos resíduos sólidos urbanos apresenta uma tendência de crescimento ao longo dos anos mostrando uma das características dos resíduos sólidos de ser um fenômeno que passa pelos princípios da irreversibilidade.

Entretanto, ao longo do tempo, pode ser observado variações em certos períodos como estabelecido no gráfico nº 15, onde aparece alguns picos de desaceleração do



crescimento dos resíduos ( -0,02% em 2002 e -7,2% em 2003) que muito provavelmente esta associado as condições econômicas financeiras que atravessava a região de Campinas no respectivo período correspondente.

A tabela a seguir, procura justifica a tese de que, quanto melhor as condições econômicas financeiras representadas pelo PIB - Produto Interno Bruto, maior será a geração de resíduos sólidos domiciliares gerado pela população.

Tabela nº 08 – Relação do PIB Municipal com a Geração de Resíduos Domiciliares.

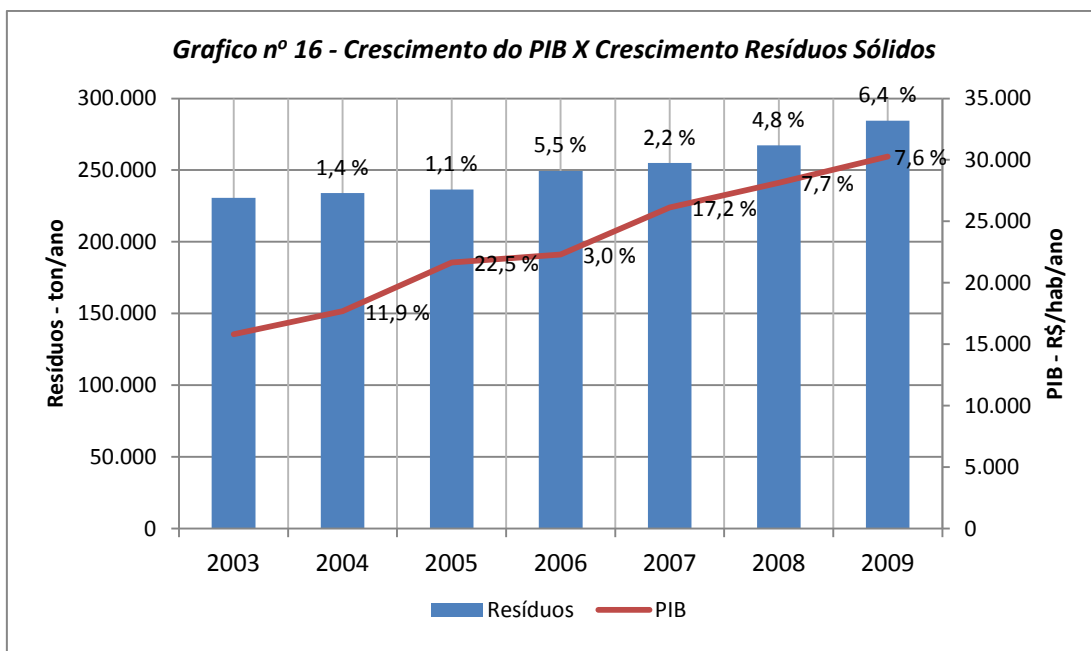
Ano	PIB Municipal Per Capta. ( R\$/hab/ano )	Taxas de Crescimento. ( % )		Resíduos.( ton )
		PIB	Resíduos	
2003	15.805,10	–		230.671,48
2004	17.680,75	11,9%	1,4%	233.995,93
2005	21.653,19	22,5%	1,1%	236.507,63
2006	22.304,37	3,0%	5,5%	249.502,02
2007	26.133,13	17,2%	2,2%	254.965,54
2008	28.133,13	7,7%	4,8%	267.300,56
2009	30.264,34	7,6%	6,4%	284.426,07
Média	23.139,14	11,6%	3,6%	251.052,75

Fonte: IBGE/ Departamento de Limpeza Urbana.

Se analisarmos a média dos dados no período entre 2003 e 2009 referente às variáveis do PIB per capita e da quantidade de resíduos produzidos por cada habitante podemos dizer que para cada R\$ 98,46 gerados no PIB implica na geração de 1 kg de resíduo sólido domiciliar.

Portanto o crescimento do PIB, com algumas exceções, é diretamente proporcional ao crescimento de resíduos sólidos urbanos domiciliares uma vez que a fabricação de produtos que representa o PIB indica condições econômicas favoráveis que por sua vez aumenta o poder de compra e a renda das famílias, que ao consumir mais, gera maior quantidade de resíduos sólidos.

As taxas de crescimento do PIB apresentam maior oscilação ao longo do tempo que as taxas de crescimento dos resíduos que também variam, porém num ritmo menos acentuado que as taxas do PIB.



Fonte: IBGE/ Departamento de Limpeza Urbana.

Nos últimos 5 anos a economia da região esta crescendo de forma bastante representativa em especial as classes sociais C e D que estão gerando maior quantidade de resíduos por conta de estarem consumindo mais decorrência da significativa melhora da renda familiar em especial para essa faixa da população.(Classes C e D)

Tabela nº 9– Geração de Resíduos por Período x Renda Familiar por Classe Social.

Ano	Renda Familiar - R\$			Coleta Resíduo Domiciliar - ton	
	Classe A e B	Classe C	Classe D e E	Diurno	Noturno
2005	2.484,00	1.107,00	545,00	121.161,97	115.345,66
2006	2.325,00	1.162,00	571,00	128.981,45	120.520,57
2007	2.217,00	1.062,00	580,00	133.121,50	121.844,06
2008	2.586,00	1.201,00	650,00	141.229,61	126.070,95
2009	2.844,60	1.321,10	715,00	152.426,06	131.996,97
Média	2.491,32	1.170,62	612,20	135.384,12	123.155,64

Fonte: Fundação SEADE/ Departamento de Limpeza Urbana

Conforme discriminado na tabela nº 10 as classes que mais cresceram nos últimos anos do ponto de vista econômico financeiro foram as classes C e D, atingindo em média 7,1 % enquanto que a classe A e B cresceu apenas 3,9 %.

De acordo com o estabelecido no plano de coleta de resíduos sólidos domiciliares, constantes do contrato 325/06 DLU-TECAM, o sistema de atendimento no período



diurno representa, em sua maioria, as áreas dos bairros mais afastados, se identificando mais com as classes sociais com menor poder aquisitivo, enquanto o atendimento noturno representam as áreas do centro expandido e alguns bairros de classe A e B.

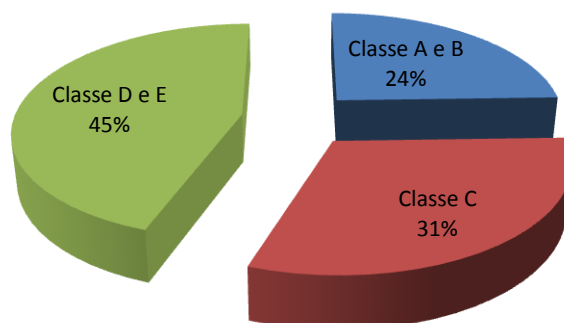
Tabela nº 10 – Taxas de Crescimento da Renda Familiar e Resíduos Sólidos.

Ano	Taxas Crescimento Renda Familiar - R\$			Taxa Crescimento Resíduos (ton)	
	Classe A e B	Classe C	Classe D e E	Diurno	Noturno
2005	–	–	–	–	–
2006	-6,4%	5,0%	4,8%	6,5%	4,5%
2007	-4,6%	-8,6%	1,6%	3,2%	1,1%
2008	16,6%	13,1%	12,1%	6,1%	3,5%
2009	10,0%	10,0%	10,0%	7,9%	4,7%
Média	3,9%	4,9%	7,1%	5,9%	3,4%

Fonte: Fundação SEADE/ Departamento de Limpeza Urbana

Alguns analistas estão concluindo que esta sendo formado uma nova classe média no país, devido o crescimento da classe D ,que esta deixando a condição de classe com baixo poder aquisitivo para ocupar a classe intermediária segundo a classificação das classes do proprio IBGE.

Gráfico nº 17 - Crescimento da Renda Familiar por Classe Social  
Classe Social A, B,C, D e E (Período de 2005 a 2009)

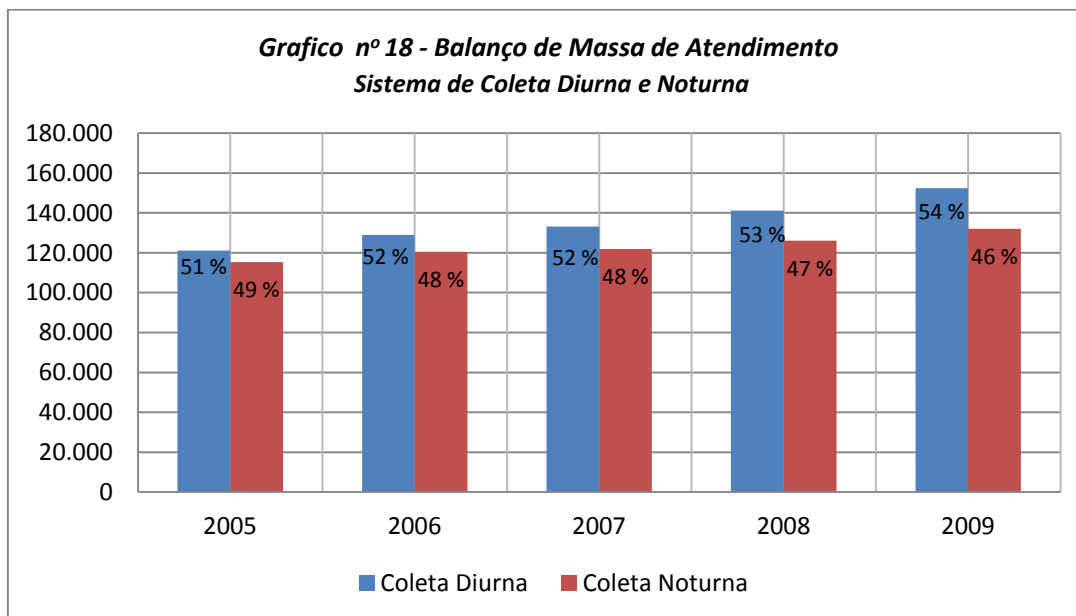


Fonte: Fundação SEADE/ Departamento de Limpeza Urbana



Como o sistema de coleta de resíduos sólidos teoricamente atende durante o dia na periferia (Classes C, D e E ) e a noite nas áreas de classe social com poder aquisitivo maior (Classes A e B ) pode-se concluir que como o crescimento maior foi relativo ao período diurno, a classe social mais baixa relativamente vem atingindo condições financeiras melhores que as outras classes sociais.

Essas alterações no aumento de resíduos sólidos gerados numa determinada faixa da população pode provocar desequilíbrio no sistema de coleta que necessita ser corrigido com o objetivo de equalizar a frota dos veículos coletores.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana

A interpretação do gráfico nº 18 indica que o sistema, devido aos fenômenos apresentados anteriormente, encontra-se ligeiramente desequilibrado, principalmente no ano de 2009, onde o volume de resíduos no período diurno aumentou mais que no período noturno, evidenciando assim necessidade de intervenção a nível operacional para corrigir a racionalidade de utilização de mão de obra e dos equipamentos.

A composição física gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares determinados pelo método do quarteamento dado pela NBR 10.006 da ABNT também define parâmetros importantes para subsidiar a elaboração do referido Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

Essa análise é de fundamental importância para o conhecimento da composição física dos resíduos onde se verifica o percentual de cada fração de materiais presentes na



amostra de resíduos analisada, bem como sua umidade relativa, densidade aparente e poder calorífero inferior.

Esse tipo de análise é realizado periodicamente nos resíduos sólidos domiciliares do município de Campinas podendo apresentar variações na sua composição de acordo com fatores como sazonalidade, condições climáticas, situação econômica financeira e classe social.

Esses ensaios são realizados 2 vezes por ano em setores de coleta que represente as classes sociais A, B, C, D e E ; classificação essa dada pelo IBGE em função do poder aquisitivo da população na ordem decrescente conhecida como classes alta, média e baixa respectivamente.

O conhecimento da composição física dos RSD é muito importante na escolha das alternativas tecnológicas para o tratamento onde temos condições de estabelecer o tipo específico de cada material presente na amostra definindo variáveis como, teor de matéria orgânica, quantidade de materiais recicláveis e também a quantidade de materiais que não reúnem características nem de materiais orgânicos e nem apresentam valor comercial para serem reciclados.

Tabela nº 11 – Estudo Gravimétrico dos RSD por Classe Social. ( Média de 207 a 2010 )

Ordem	Composição Física dos RSD	Fração dos Materiais por Classe Social . (%)				
		A	B	C	D	E
1	Matéria Orgânica	38,69	36,70	45,78	59,05	55,89
2	Papel e Papelão	17,76	23,11	14,99	13,33	11,81
3	Plástico	13,95	18,54	16,98	14,31	17,66
4	Madeira	0,86	0,67	0,35	0,42	0,38
5	Couro e Borracha	0,19	0,39	0,86	0,28	0,94
6	Pano e Estopa	2,16	1,92	4,27	5,09	5,75
7	Folha, Mato e Galhada	18,84	13,37	10,27	2,25	1,79
8	Metal Ferroso	0,59	0,69	1,29	0,93	1,03
9	Metal Não Ferroso	0,52	0,34	0,76	0,33	0,29
10	Vidro	1,61	1,17	1,06	1,19	1,29
11	Louça, Cerâmica e Pedra	0,87	0,95	0,72	0,32	0,32
12	Agregado Fino (Pó, terra)	1,05	0,42	0,26	0,21	0,26
13	Perdas	2,88	1,75	2,42	2,30	2,60
<i>Material Organico - Item 1</i>		38,69	36,70	45,78	59,05	55,89
<i>Material Reciclavel - Itens 2,3,8,9,10</i>		34,44	43,84	35,08	30,09	32,07
<i>Material Não Reciclavel-Itens 4,5,6,7,12,13</i>		25,98	18,53	18,42	10,54	11,72

Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - PMC

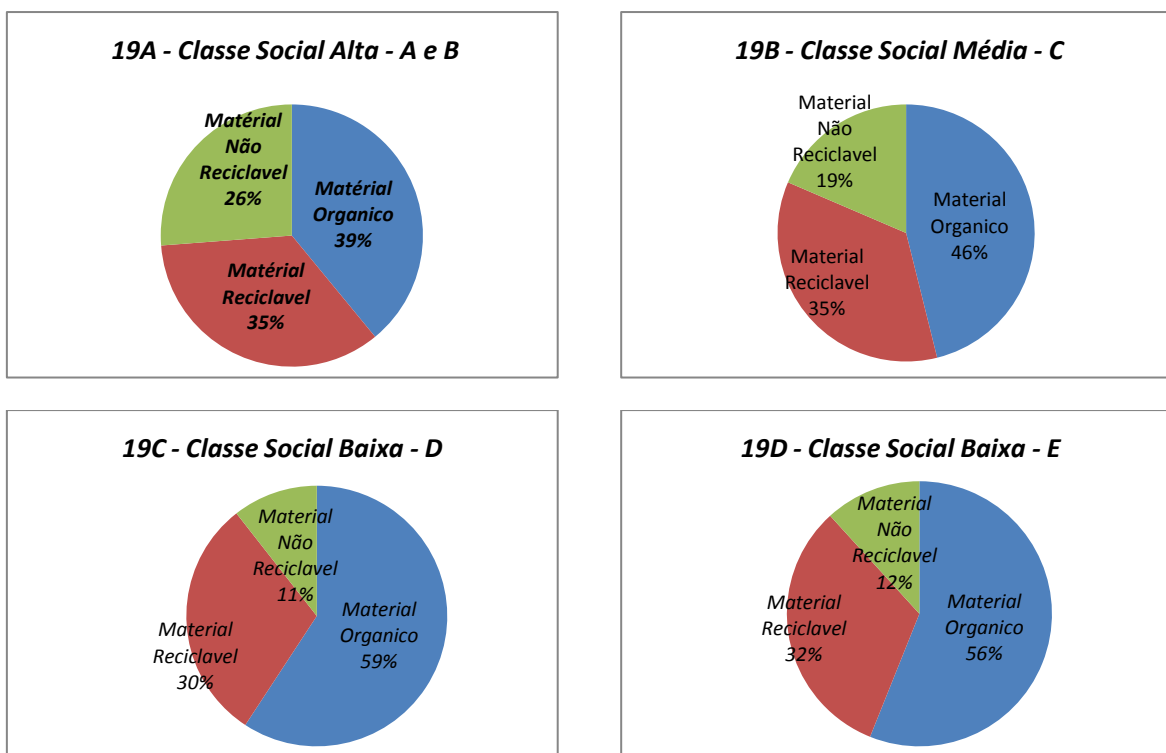


Claramente existe 3 tipos de macro variáveis distintas na composição física dos resíduos sólidos domiciliares sendo elas constituídas por material orgânico (Resto de Alimentos) material reciclável (Papel, papelão, metais, plástico, vidro, etc) e material não reciclável, descartáveis ou inservíveis.

Pela tabela nº 12 observa-se que o teor de matéria orgânica representado por resto de alimentação, etc é menor nas classes mais altas quando comparado com as classes médias e baixas respectivamente.

O gráfico a seguir mostra a variação percentual de cada fração de materiais existente nos resíduos sólidos domiciliares onde se observa que tal variação esta em função do poder aquisitivo de cada parcela da população dividida por classe social.

Gráfico nº 19 – Macro Constituição dos RSD por Classe Social - Período de 2007 a 2010



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - PMC

A variável referente a materiais recicláveis se mostra ligeiramente superior nas classes alta e média do que nas demais enquanto que os materiais não recicláveis ou descartáveis variam de classe para classe obedecendo ao mesmo comportamento da variável matéria orgânica, ou seja, decresce à medida que o poder aquisitivo diminui.

A fração mais elevada nas classes alta e média de materiais recicláveis e descartáveis se justifica por conta das classes A, B e C utilizar mais material industrializado, com



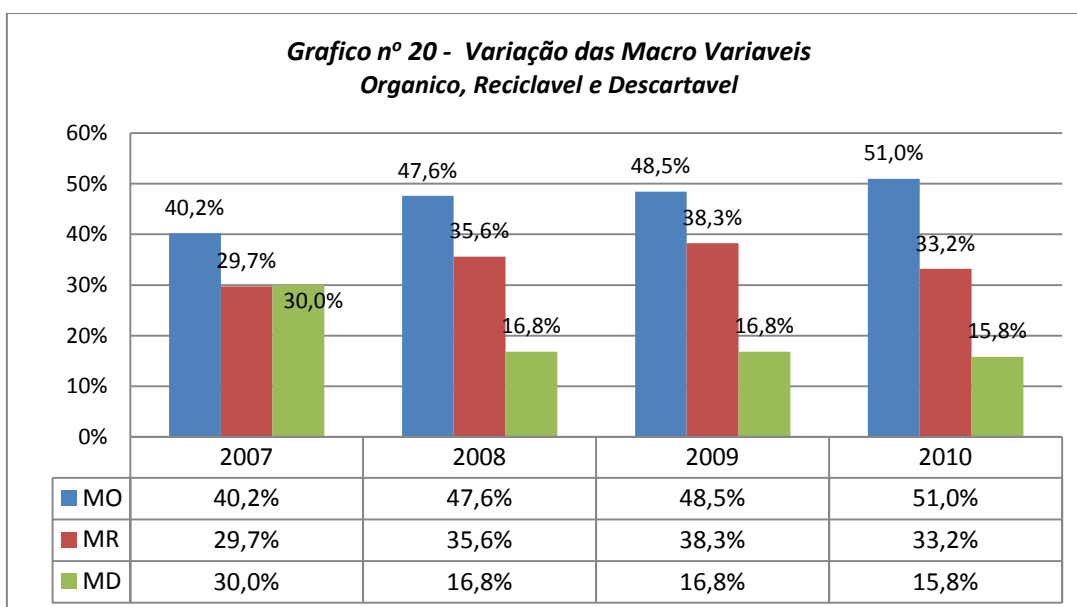
muitas embalagens, que as classes baixas D e E que não tem acesso constante a esse tipo de produto.

O gráfico nº 20 apresenta a evolução das macros variáveis em função do tempo demonstrando as mudanças dos hábitos e costumes da população por conta do país estar adquirindo condições econômicas financeiras semelhantes a países em desenvolvimento.

Na literatura a fração de matéria orgânica presente nos resíduos sólidos domiciliares diminui à medida que os hábitos e costumes da população adquirem características de países industrializados.

No referido gráfico o percentual de matéria orgânica aumenta em função do tempo, indicando com isso uma tendência da população não estar acompanhando o crescimento natural da economia do País se contradizendo quando analisamos a variável MR que indica evolução dos hábitos característico de utilização de produtos com embalagens.

Provavelmente isso se justifica pela série histórica de dados ser de apenas 4 anos não representando assim as respectivas alterações que reflita de forma confiável o verdadeiro comportamento da população na cadeia de consumo e geração de resíduos sólidos.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - PMC

Tal crescimento da fração de matéria orgânica em quase 10 % em apenas 4 anos pode se justificar também pelo aumento do poder aquisitivo principalmente das classes

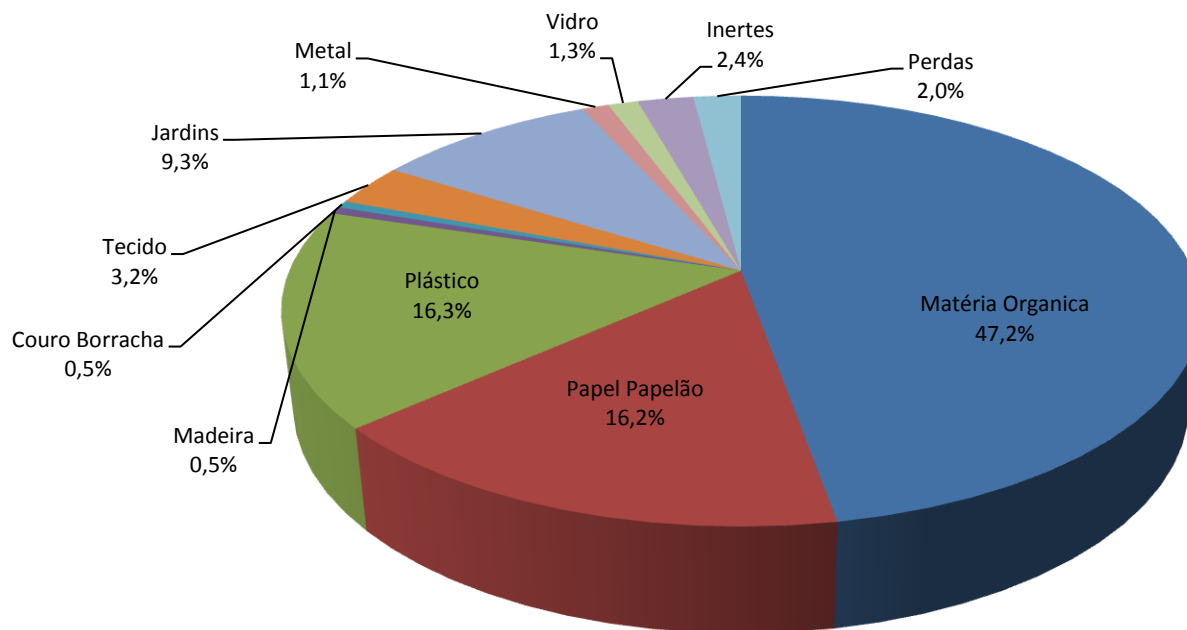


baixas que tiveram nesse período maior acesso ao consumo sobretudo ao item alimentação que esta diretamente ligado a variável MO.

O gráfico a seguir reúne dados de uma série histórica de análises que considera a média dos resultados obtidos nas diversas classes sociais do município no período de 2007 a 2010 definindo detalhadamente cada tipo de material que constitui os resíduos sólidos domiciliares.



**Grafico nº 21 - Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares - Média Classes A, B, C, D e E ( 2007 - 2010)**



- Matéria Orgânica - 47,2 %
- Papel, Papelão - 16,2 %
- Plástico Duro e Mole - 16,3%
- Metais Ferrosos não Ferrosos - 1,1 %
- Vidro - 1,3 %
- Perdas - 2,0 %
- Madeira - 0,5 %
- Couro Borracha - 0,5 %
- Tecido - 3,2 %
- Inertes ( Terra, louça, Cerâmica, Pedra ) - 2,4 %
- Podas Jardins - 9,3 %



A interpretação do gráfico anterior nos possibilita definir a macro constituição dos resíduos sólidos domiciliares que apresenta equação universal com 3 variáveis distintas divididas em frações de matéria orgânica (MO), material reciclável (MR) e material não reciclável ou descartável (MNR).

Essas macros variáveis apresentam frações específicas que ao serem coletadas pelo sistema de compactação acabam se misturando e prejudicando principalmente os materiais que apresentam valor comercial para reciclagem, que passam pelos processos de separação nas unidades das cooperativas.

Tabela nº 12 – Somatória das Frações de cada Variável Existentes nos RSD

Ordem	Variáveis	Materiais	
		Tipo	% em Peso
1	Matéria Orgânica	Resto Alimentos	47,2%
2	Material Reciclável	Papel, Papelão	34,9%
		Plástico	
		Metais, Vidros	
3	Material Descartável	Madeira	17,9%
		Tecidos	
		Couro, Borracha	
		Terra, Cerâmica	
		Resto Jardins	
		Pedra, Louça	

Fonte: Departamento de Limpeza Urbana- PMC

Portanto, aparentemente podemos concluir que para a respectiva série histórica referente ao período de 2007 a 2009 o potencial de materiais recicláveis existentes que poderiam passar pelo processo de recuperação e reciclagem seria na faixa de 35%, ficando as demais frações com 18% e 47 % de descartáveis e material orgânico respectivamente.

Entretanto, devido o sistema de recolha dos resíduos sólidos domiciliares serem coletados e transportados em um único veículo coletor, (mistura dos materiais) acaba diminuindo ou até mesmo inviabilizando a comercialização do material reciclável.

Isso ocorre muito com materiais do tipo plástico, papel e papelão que apresentam superfície que facilita a impregnação de materiais orgânicos tornando-os sem valor para reciclagem sendo inseridos na categoria de material descartado ou rejeito.



Da mesma forma pode-se dizer que a matéria orgânica também pode se contaminar por outros tipos de materiais presentes nos resíduos sólidos, sobretudo por embalagens contendo resto de produtos químicos, pilhas, baterias, ou outro tipo de material que possa trazer risco a eventuais processos de tratamento via compostagem da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos domiciliares.

Sendo assim existe uma tendência da variável MD (Material Descartável ou Rejeito) aumentar seu valor percentual por conta de parte das frações de material reciclável estar sujas e acabarem sendo descartado em forma de rejeito.

De acordo com a série histórica de estudos de gravimetria dos resíduos sólidos domiciliares podemos afirmar que o município de Campinas tem um potencial teórico de materiais recicláveis próximo a 35 % (aproximadamente 350 ton/dia), mas que pelos motivos expostos anteriormente (mistura e compactação dos resíduos) esse montante passa a alcançar no máximo 20 % (200 ton/dia).

O ensaio para a caracterização física dos resíduos domiciliares também permitem a definição de parâmetros importantes como a umidade relativa dos resíduos e a densidade aparente que podem ser determinados antes do início do ensaio de quarteamento normatizado pela NBR 10.006 da ABNT.

Tabela nº 13 – Parâmetros Complementares dos RSD.

Ano	Parâmetros - RSD		Chuva ( mm )
	Umidade ( % )	Densidade ( t/m <sup>3</sup> )	
2007	22,27	0,1635	1.425,00
2008	18,46	0,1700	1.595,00
2009	21,34	0,1930	1.631,00
2010-Jul	25,48	0,1820	955,00
Média	21,89	0,1771	1.550,33

Fonte: Departamento de Limpeza Urbana- PMC

A média da umidade relativa dos resíduos sólidos encontrada no município de Campinas esta muito abaixo da média encontrada na literatura (W=60%) motivo pelo qual será sugerida uma revisão na metodologia de coleta das amostras e da execução do ensaio.



Com relação aos resultados obtidos que define a densidade aparente dos resíduos sólidos domiciliares, os valores encontrados estão compatíveis com os dados da literatura que estabelecem faixas de densidade específica para cada tipo de país.

*Tabela nº 14 – Classificação do Nível Econômico social dos Países Segundo os Parâmetros dos Resíduos Sólidos Domiciliares*

<i>Nível Econômico Social dos Países</i>	<i>Parâmetros dos RSD</i>		
	<i>Per capita (kg/hab/dia)</i>	<i>Umidade. (%)</i>	<i>Densidade (t/m<sup>3</sup>)</i>
<i>Países Industrializados</i>	0,7 a 2,0	≤ 40	≤ 175
<i>Países Emergentes</i>	0,5 a 0,7	40 a 60	175 a 250
<i>Países 3º Mundo</i>	≤ 0,5	≥ 60	≥ 250

*Fonte:Ministério das Cidades/ Ministério do Meio Ambiente*

O município de Campinas atualmente apresenta um per capita de 0,87 kg/hab/dia com relação a resíduos sólidos domiciliares, umidade relativa de aproximadamente 26% e densidade aparente na faixa de 177 ton/m<sup>3</sup>.

Tais valores reúne condições para concluirmos que trata-se de valores que coloca a região em condições que se identifica com países industrializados com exceção da densidade aparente que esta na faixa de países em desenvolvimento ou emergentes. Entretanto temos que considerar também que é baixo o grau de confiabilidade nos resultados da umidade relativa, que se contradiz com o percentual de matéria orgânica existentes nos RSD que é elevado e condizente com valores de países emergentes.

Em casos específicos existem outros parâmetros que podem ser determinados na ocasião da coleta de amostras como, por exemplo, o calculo do poder calorífero inferior e superior dos resíduos domiciliares necessário para estudos de viabilidade técnica econômica na hipótese de implantação de sistemas de tratamento térmico dos resíduos sólidos.

Os índices pluviométricos também podem ser considerados fatores que podem implicar em alterações em algumas propriedades dos resíduos sólidos domiciliares principalmente na umidade e na densidade uma vez que o volume de chuva é bastante representativo em países tropicais.

A série histórica de precipitações apresentada na tabela nº 13 não mostra alterações nos resultados de umidade e nem da densidade dos resíduos sólidos a



ponto de responsabilizar tais modificações aos volumes de chuvas precipitadas no período analisado.

Porém, o excesso de água acumulada nas lixeiras, decorrente das chuvas, pode prejudicar o aspecto sanitário e visual do local por conta da água ser um agente que pode acelerar a degradação dos resíduos orgânicos atraindo a presença de animais.

Ainda com relação aos resíduos sólidos domiciliares existe também o sistema de coleta seletiva que tem o objetivo de atenuar o problema da mistura dos materiais que ocorre nos serviços de coleta domiciliar convencional, realizando um atendimento exclusivo de recolha somente dos materiais recicláveis separados na origem, de forma voluntária, pela população.

Esses serviços são oferecidos a 75 % dos bairros de Campinas com frequência de pelo menos 3 vezes por semana sendo realizados em dias específicos que não coincidem com os serviços de coleta domiciliar regular conforme plano de trabalho contido no contrato 326/06 DLU-TECAM.

A coleta seletiva também é realizada através de veículos coletores compactadores de 15 m<sup>3</sup> o que acaba trazendo muitas perdas de qualidade dos materiais coletados, propiciando altos índices de rejeito depois do processo de separação que ocorre nas cooperativas de reciclagem.

A equipe de trabalho destacada para a realização dos serviços é constituída de 1 motorista, 3 garis que percorrem os setores pré estabelecidos coletando em média 3 toneladas por viagem somando um total de aproximadamente 20 ton/dia de material reciclável.

No referido contrato de limpeza urbana existem também outros tipos de atendimento referente à reciclagem de resíduos sólidos domiciliares passando pela implantação de contêineres para entrega de materiais recicláveis em pontos estratégicos como escolas municipais e próprios públicos. Entretanto, os referidos itens não foram acionados pelo gestor do contrato até a presente data.

Todo o material coletado através do sistema de coleta seletiva é encaminhado às cooperativas de reciclagem (decreto municipal 14.265/01) que realizam a separação dos materiais beneficiando-os através de simples classificação para posterior comercialização.

A tabela a seguir mostra uma série histórica de pesagem onde se pode observar o desempenho da coleta seletiva desde sua origem até nos dias atuais.



Nessa tabela, somente aparece o resultado do total de material coletado, sendo que os resultados da quantidade de material reciclável comercializado e o rejeito não são contabilizados pelo Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura e sim pelas próprias cooperativas que não apresentam estrutura para realizar esse tipo de controle e contabilização dos processos.

Dessa forma qualquer interpretação dos resultados fica comprometida, pois o balanço de massa do processo é muito importante uma vez que define a eficiência do sistema de reciclagem.

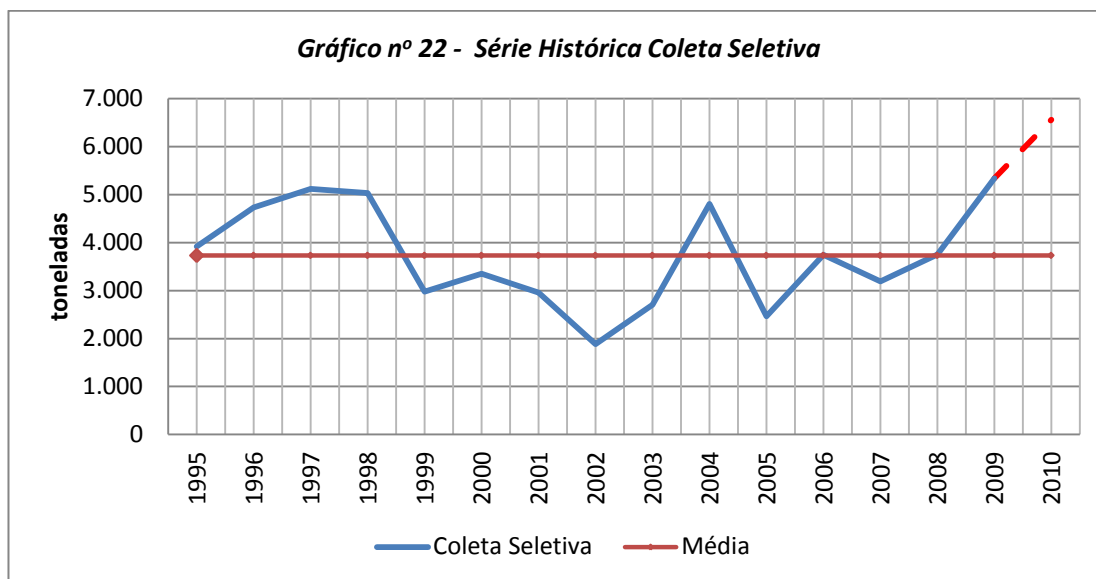
Tabela nº 15 – Balanço de Massa dos Materiais Recicláveis.

Ano	Material Reciclavel Processado. (Ton)		
	Coletado	Reciclaveis	Rejeito
1995	3.916,04	–	–
1996	4.734,04	–	–
1997	5.118,29	–	–
1998	5.030,71	–	–
1999	2.978,34	–	–
2000	3.350,60	–	–
2001	2.961,40	–	–
2002	1.880,67	–	–
2003	2.701,41	–	–
2004	4.809,77	–	–
2005	2.464,82	–	–
2006	3.743,00	–	–
2007	3.193,61	–	–
2008	3.752,35	–	–
2009	5.343,59	–	–
2010-Jul	3.282,00	–	–
Média	3.731,91		

Fonte: Departamento de Limpeza Urbana- PMC

O programa de coleta seletiva atravessou ao longo dos anos muitas dificuldades, desde a realização dos serviços pela administração direta até o período de execução dos serviços por contrato de conta prestação como ocorre atualmente.

O gráfico a seguir mostra a evolução do sistema de coleta seletiva que embora atinja valores ainda não expressivos, manteve-se ao longo do tempo o compromisso de atendimento e principalmente conscientização da população na importância ambiental do processo de reciclagem de resíduos domiciliares.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana- PMC

O gráfico mostra que apesar da continuidade no oferecimento dos serviços de coleta seletiva ao longo do tempo o programa se apresenta com oscilações de quantitativo que evidenciam a fragilidade do modelo adotado.

A curva inconstante apresentada no gráfico reflete uma oscilação no atendimento que confundi o usuário que participa da coleta seletiva tendo como consequência a lentidão nos processos de adesão ao programa.

Pode-se concluir que o programa de coleta seletiva oscilou mais abaixo da média do que acima dela e que também alcançou um pico de aproximadamente 5.000 toneladas de material coletado por ano no período de 1997 a 1998, período esse de maior investimento constatado pelo histórico das ações do DLU que utilizou sua antiga frota de veículos coletores de resíduos domiciliares para a execução da coleta seletiva.

Já em 2010 até junho foi coletado 3.282 toneladas de material reciclável com forte tendência de alcançar valores acima de 6.000 toneladas o que seria o pico máximo que já se realizou desde o início de contabilização do programa no ano de 1995.

Os RSD apresentam um potencial de reciclagem de materiais na ordem de 35%, entretanto esse percentual decresce a aproximadamente 20 % devido ao sistema de coleta realizar os serviços através da compactação e mistura dos materiais.

A tabela a seguir apresenta a série histórica da eficiência da coleta seletiva em relação ao total de RSD e a eficiência comparada com a parcela de materiais recicláveis.



Tabela nº 16 – Série Histórica da Eficiência do Sistema de Coleta Seletiva.

Ano	Geração RSD (ton)		Coleta Seletiva. (ton)	Eficiência do Programa	
	Total	MR - 20 %		Total	Fração MR
1995	191.127,08	38.225,42	3.916,04	2,05%	10,24%
1996	214.922,65	42.984,53	4.734,04	2,20%	11,01%
1997	225.576,43	45.115,29	5.118,29	2,27%	11,34%
1998	230.027,94	46.005,59	5.030,71	2,19%	10,93%
1999	239.020,82	47.804,16	2.978,34	1,25%	6,23%
2000	242.787,85	48.557,57	3.350,60	1,38%	6,90%
2001	248.564,02	49.712,80	2.961,40	1,19%	5,96%
2002	248.521,86	49.704,37	1.880,67	0,76%	3,78%
2003	230.671,48	46.134,30	2.701,41	1,17%	5,86%
2004	233.995,93	46.799,19	4.809,77	2,06%	10,28%
2005	236.507,63	47.301,53	2.464,82	1,04%	5,21%
2006	249.502,02	49.900,40	3.743,00	1,50%	7,50%
2007	254.965,54	50.993,11	3.193,61	1,25%	6,26%
2008	267.300,56	53.460,11	3.752,35	1,40%	7,02%
2009	284.426,07	56.885,21	5.343,59	1,88%	9,39%
2010-Jun	166.840,59	33.368,12	3.282,00	1,97%	9,84%
Total		-			
Média	239.861,19	47.972,24	3.731,91	1,57%	7,86%

Fonte: Departamento de Limpeza Urbana- PMC

A eficiência do programa de coleta seletiva quando comparado com a fração de resíduos sólidos domiciliares com potencial de reciclagem, apresenta valores ainda incipientes com média apenas de 7,86%.

Esse percentual se torna ainda mais reduzido quando a coleta seletiva é comparada com o total de resíduos sólidos domiciliares gerados, atingindo em média aproximadamente 1,57%.

Portanto o programa de coleta seletiva ainda tem muito espaço para crescer (92,14%) até atingir sua capacidade plena, operando com aproximadamente 200 toneladas por dia de material reciclável.

Outra variável que também caracteriza a incipiência do sistema passa pela análise da série histórica da geração de materiais recicláveis por cada pessoa, que não chega a atingir 500 g de material reciclável durante todo o mês conforme discriminado na tabela 17.



Tabela nº 17 – Per capita de Materiais Recicláveis.

Ano	População ( Hab )	Material Reciclavel ( ton )	PerCapta. ( kg/hab/mes )
1995	894.427,38	3.916,04	0,36
1996	903.462,00	4.734,04	0,44
1997	919.724,32	5.118,29	0,46
1998	936.279,35	5.030,71	0,45
1999	953.132,38	2.978,34	0,26
2000	969.396,00	3.350,60	0,29
2001	979.089,96	2.961,40	0,25
2002	988.880,86	1.880,67	0,16
2003	998.769,67	2.701,41	0,23
2004	1.008.757,36	4.809,77	0,40
2005	1.018.844,94	2.464,82	0,20
2006	1.029.033,39	3.743,00	0,30
2007	1.039.297,00	3.193,61	0,26
2008	1.049.689,97	3.752,35	0,30
2009	1.060.186,87	5.343,59	0,42
2010-JIn	1.070.788,74	3.282,00	0,51
Total	–		–

Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - PMC

Toda a quantidade de material coletado pelo sistema municipal através do contrato de prestação de serviço 325/06 DLU-TECAM é conduzido para as cooperativas de reciclagem conforme estabelece o decreto municipal nº 14.265/2001.

As cooperativas de reciclagem foram fundadas a 11 anos atrás sendo gerenciadas pela CRCA- Centro de Referencia em Cooperativismo e Associativismo e pela EDH- Ecologia e Dignidade Humana, incubadoras criadas exclusivamente para a gestão de tais unidades que estão espalhadas pelo município sem critério específico de localização.

No total, são 14 cooperativas que recebe diariamente os materiais recicláveis coletados pelo DLU que encaminha esses materiais para cada uma delas de acordo com critério estabelecido pelas próprias unidades de triagem e beneficiamento.

Essas cooperativas também recebem material reciclável de indústrias e estabelecimentos comerciais que mantém uma relação direta com tais unidades



realizando inclusive a coleta dos materiais recicláveis diretamente ao gerador.

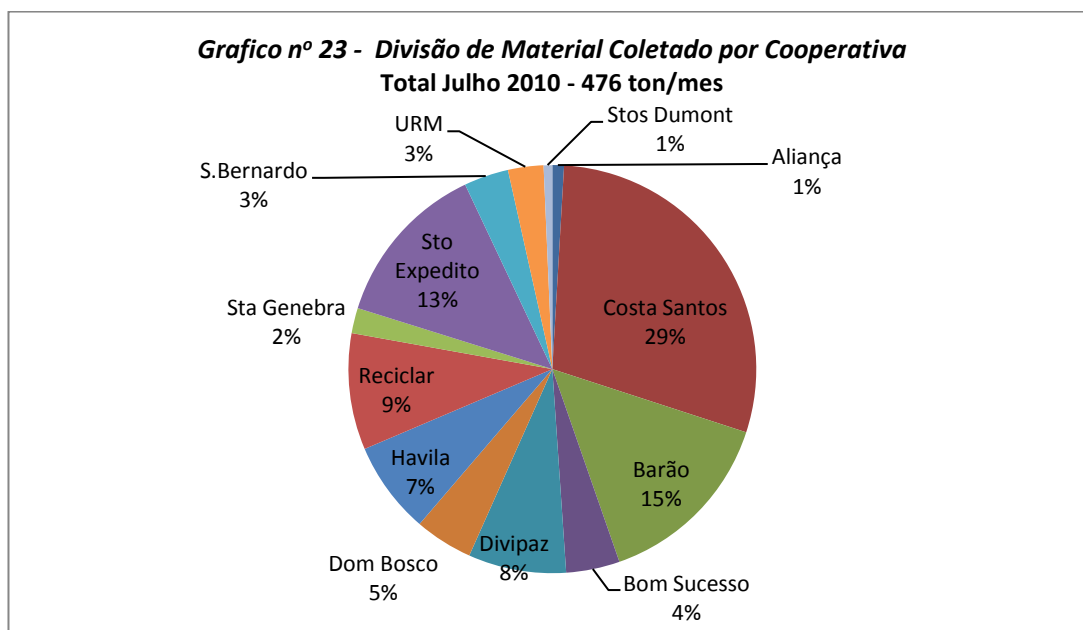
Esses materiais vindos de empresas privadas e os materiais coletados pelo sistema público são triados, beneficiados e comercializados gerando renda para aproximadamente 300 pessoas que recebem mensalmente aproximadamente 1 salário mínimo para cada cooperado.

O programa de reciclagem de materiais presentes nos resíduos sólidos domiciliares, através das cooperativas, recebe apoio institucional da Prefeitura que possui em seu contrato com a TECAM vários serviços relacionados com reciclagem em especial o aparelhamento das cooperativas ( barracão, esteiras, prensas, etc) com o objetivo de melhorar as condições de trabalho aumentando a produtividade e conseqüentemente os recursos vindo da comercialização dos materiais.

O modelo de reciclagem dos materiais por cooperativa é muito importante do ponto de vista social, porém no aspecto ambiental e, sobretudo o técnico operacional, necessita sofrer modificações com o objetivo de acompanhar o crescimento natural do atendimento por coleta seletiva.

Uma análise mais criteriosa do processo fica comprometida por falta de contabilização dos dados do balanço de massa envolvendo variáveis do tipo índice de rejeito e volume de material que retorna ao processo produtivo.

O gráfico a seguir mostra a quantidade de material reciclável encaminhado a cada unidade de triagem (cooperativa) somente do material coletado pelo sistema público.





O gráfico nº 23 mostra que não existe um equilíbrio na distribuição dos materiais recicláveis entre as cooperativas evidenciando a falta de padronização nos procedimentos de triagem e sobretudo mostra também que uma unidade é mais estruturada que outras, para processar material.

A maioria das cooperativas não apresentam estrutura básica para a realização dos serviços de triagem inviabilizando a possibilidade de aumentar os índices de coleta pois os materiais ficariam estocados podendo oferecer riscos de saúde pública através da proliferação de vetores no local.

#### ***4.3.2- Resíduos Sólidos Provenientes de Serviços de Limpeza Urbana.***

##### ***4.3.2.1- Resíduos Sólidos de Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos.***

Para os locais de grande fluxo e grande concentrações de pessoas o contrato 325/06 DLU-TECAM prevê a realização de varrição manual do local através de equipes constituída de 2 varredores, 1 carrinho, vassouras, sacos plásticos, etc.

Todos os resíduos descartados pela população são varridos manualmente e acondicionados em sacos plásticos de 100 litros agrupando-os em locais apropriados para posteriormente serem coletados e transportados até o aterro sanitário.

Os serviços de coleta e transporte dos resíduos de varrição são realizados diariamente por veículo totalmente incompatível com as características das atividades onde é utilizado um caminhão  $\frac{3}{4}$  carroceria de madeira, que percorre toda a área central do município expondo a carga de resíduos aos fatores da intempérie além de proporcionar visual negativo por toda a região central da cidade.

O serviço de varrição também consiste na limpeza das papeleiras que são equipamentos públicos que deveriam estar disponíveis a população principalmente em locais estratégicos como áreas comerciais, pontos de acesso a sistemas de transporte coletivo, praças públicas, etc.

O sistema de varrição se caracteriza por ser um serviço contraditório onde se constata despesas desnecessárias com a limpeza de locais onde em tese não deveriam estar sujos e só estão por falta de educação ambiental dos usuários.

Apesar de ser contraditório esse serviço é considerado essencial na hierarquia da limpeza urbana principalmente porque proporciona um aspecto visual positivo bem como um bem estar para todas as pessoas que transitam pelos locais públicos.



Portanto o sistema de varrição manual de vias e logradouros públicos está projetado especificamente para serem executados nos seguintes locais:

- Área central Expandida.
- Parques e Praças Públicas.
- Terminais Rodoviários.
- Grandes Avenidas.
- Eventos Culturais e Esportivos.
- Áreas Comerciais.
- Outros.

Todo o sistema percorre aproximadamente 450 km/dia em todos os locais mencionados anteriormente passando varias vezes em um mesmo local quando nesse local o fluxo de pessoas é intenso justificando assim o repasse da varrição.

Uma equipe de trabalho consegue atingir uma produção mínima de aproximadamente 1,5 km/dia atuando em toda a calçada, meio fio, guia e sarjeta. Um elemento da equipe realiza a varrição dos resíduos agrupando-os em pequenos montes e o outro coloca esses resíduos para dentro do carrinho com a ajuda de pá e da própria vassoura.

Após o preenchimento da capacidade volumétrica do carrinho o saco plástico é amarrado e disponibilizado para a coleta e um novo saco plástico é colocado no carrinho para ser novamente recarregado e assim sucessivamente até completar a jornada diária de trabalho.

Tabela nº 18 – Série Histórica de Varrição Manual.

Ano	População ( Hab )	Sistema Varrição Manual		Indice Crescimento. (%)
		Extensão (km)	Coef. (m/hab/mes)	
2000	969.396,00	–	–	
2001	979.089,96	89.213,38	7,59	
2002	988.880,86	107.242,95	9,04	20,21%
2003	998.769,67	104.926,26	8,75	-2,16%
2004	1.008.757,36	108.770,05	8,99	3,66%
2005	1.018.844,94	111.126,23	9,09	2,17%
2006	1.029.033,39	110.697,77	8,96	-0,39%
2007	1.039.297,00	141.342,35	11,33	27,68%
2008	1.049.689,97	144.201,18	11,45	2,02%
2009	1.060.186,87	147.309,18	11,58	2,16%
2010-Jul	1.070.788,74	87.772,06	–	–
Total	–	–	–	–
Média	–	118.314,37	9,64	6,92%

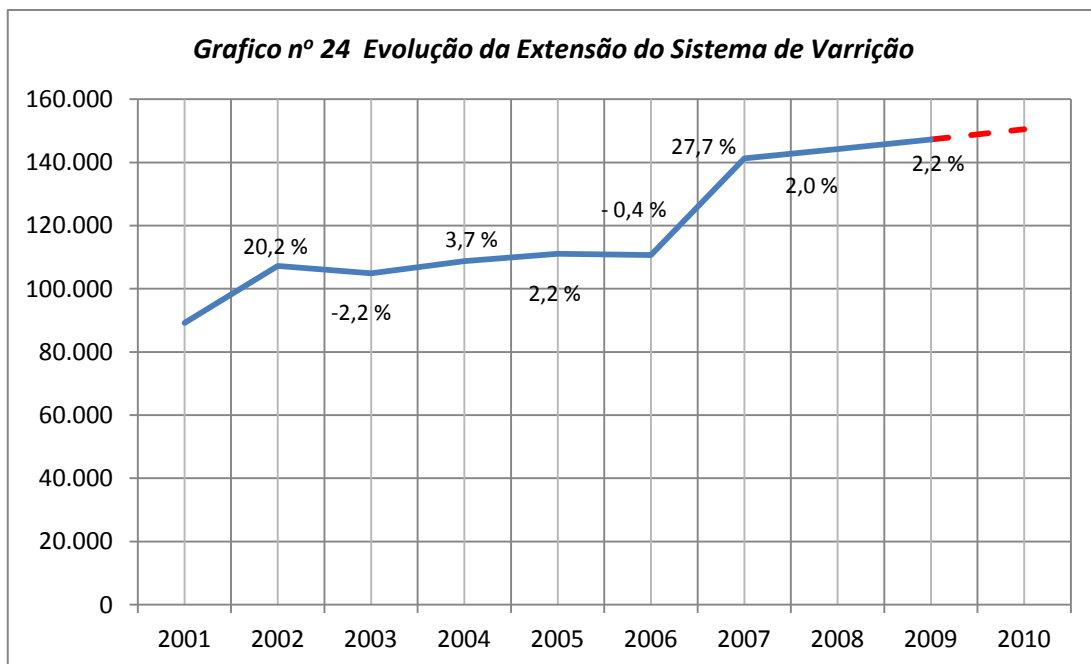
Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - PMC



Para a realização desse serviço o contrato 325/06 DLU-TECAM disponibiliza 400 pessoas incluindo a reserva técnica bem como toda a logística operacional de controle, apoio e fiscalização do sistema.

O gráfico a seguir mostra a evolução do quantitativo dos serviços de varrição nos últimos 10 anos que obteve aumento médio nesse período de 6,92% e com uma extensão prevista para ser executado até o final de 2010 de aproximadamente 150.000 km varridos.

O crescimento desse tipo de serviço obedece à demanda de implantação de áreas comerciais e áreas públicas de lazer, esporte, cultura, etc, porém essa lógica de atendimento pode ser alterada se programas de educação ambiental e conscientização das pessoas conseguirem alcançar os objetivos de implantar conceitos como *“cidade limpa não é aquela que mais se gasta com limpeza pública e varrição de vias, mas sim aquela que menos se suja”*.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana - PMC

A curva mostrada pelo gráfico apresenta uma tendência de crescimento ao longo do tempo acompanhando a expansão das áreas que necessitam desse tipo de serviço. As reduções dos quantitativos nos anos de 2003 e 2006 podem ser justificadas por eventuais contingenciamentos do contrato de limpeza urbana.

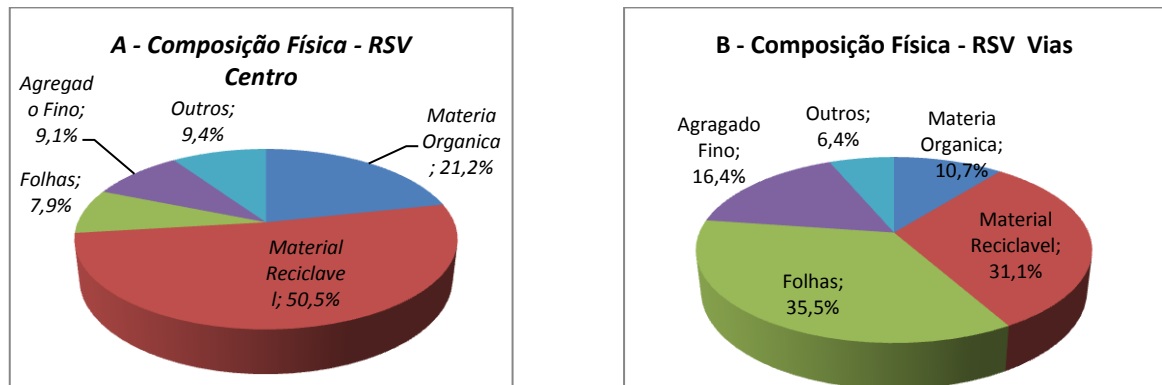
Da mesma forma dos resíduos sólidos de origem residencial os resíduos sólidos provenientes dos serviços de varrição também passarão pelos processos de



caracterização segundo a NBR 10.006 da ABNT com o objetivo de conhecer sua composição física que é fundamental para a elaboração de um bom diagnóstico.

O gráfico a seguir mostra a composição física dos resíduos sólidos provenientes dos serviços de varrição de vias e logradouros públicos na área central e nas principais vias do município.

Gráfico nº 25 – Composição dos Resíduos de varrição - Centro e Principais Vias.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana

Em tese a composição física dos resíduos de varrição deveria se restringir apenas a resíduos sólidos estritamente inertes constituídos basicamente de areia, terra, folhas e pequena quantidade papel.

Entretanto o sistema de varrição manual acusa o aparecimento em sua composição física, de outras categorias de resíduos, incompatíveis com o tipo de atividade e que nunca deveriam estar presentes num resíduo gerado em locais públicos.

O gráfico nº 25 mostra as frações de material reciclável e matéria orgânica presentes nos resíduos de varrição onde aparecem com percentuais significativos quando comparados com as outras frações de resíduos sólidos específicos dos serviços de varrição manual.

Na área central apenas 17% são resíduos típicos de varrição contra 83% de resíduos pertencentes a outras categorias que não deveriam estar presente nesse tipo de resíduo sólido.

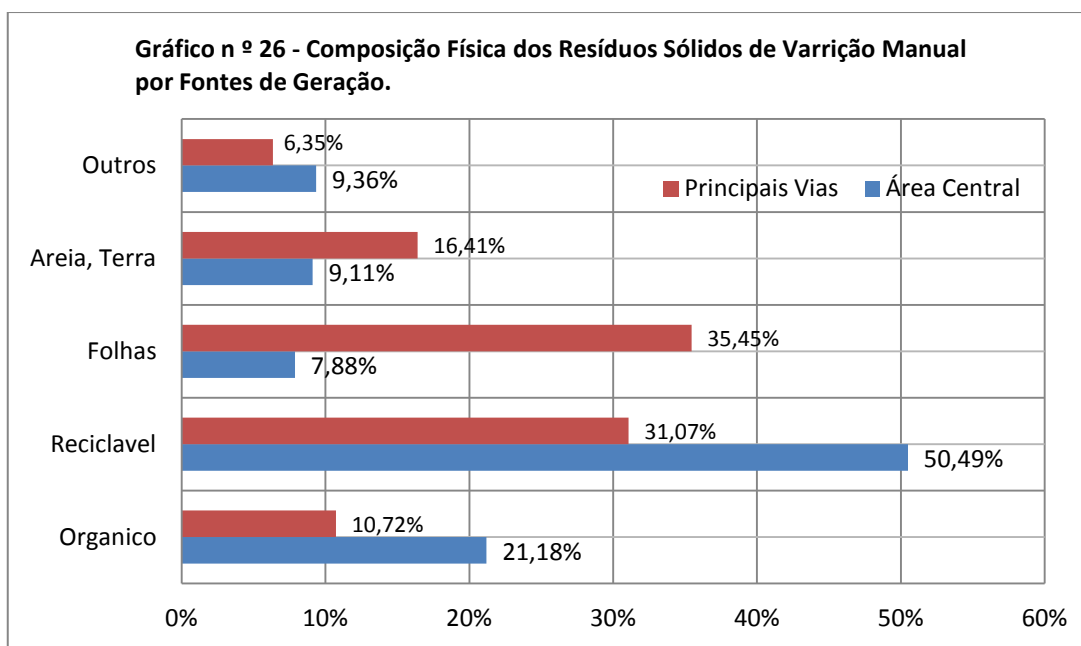
No sistema que engloba as principais vias que recebem os serviços de varrição o balanço melhora, mas ainda apresenta desequilíbrio apresentando 52% referente a resíduos típicos de varrição e 48% de resíduos que não deveriam aparecer nos estudos de gravimetria.



O percentual elevado de resíduos não típicos de varrição, tanto na área central como nos serviços executados nas principais vias públicas, indica excesso de resíduos lançados no solo para ser varrido sinalizando com isso falta de conscientização das pessoas no descarte aleatório de resíduos na via pública.

Portanto o aparecimento de matéria orgânica e material reciclável em quantidades significativas nos resíduos de varrição se justificam muito provavelmente pelo uso inadequado dos equipamentos públicos (Papeleiras) e também pelo descarte inadequado de resíduos em locais públicos que esta ligada com as questões de educação ambiental.

Nota-se que na região central a situação se caracteriza por ser mais indisciplinada onde os índices de resíduos que não são característicos de varrição aparecem em maior volume que nas áreas de varrição das principais vias públicas.



Fonte: Departamento de Limpeza Urbana

O aparecimento constante de resíduos sólidos não típicos de varrição nos estudos gravimétricos também pode ser justificado por conta da quase que inexistência de recipientes adequados (Papeleiras) para descarte de pequenos volumes de resíduos gerados pela população que transita pelas áreas públicas.

A falta de locais apropriados para o descarte desses pequenos volumes de resíduos somado a falta de conscientização das pessoas usuárias, são as principais causas da existência do excesso de resíduos de outras categorias encontrados nas vias, praças e outros locais públicos, acarretando com isso despesas adicionais desnecessárias



ao sistema de limpeza pública que poderiam estar sendo utilizadas em outros serviços de manutenção e limpeza da cidade.

Como sabemos os sistemas de varrição manual de vias e logradouros públicos não podem atuar em toda a malha viária do município devendo ser implantado apenas nos locais pavimentados e de grande concentração de pessoas se caracterizando assim por ser um serviço corretivo devendo ser reduzido à medida que cresce a conscientização das pessoas em não descartar resíduos em local impróprio.

A tabela a seguir mostra a extensão da quilometragem percorrida em todo o sistema de varrição manual comparado com o total de vias pavimentadas no município de Campinas.

*Tabela nº 19 – Extensão do Sistema de Varrição Manual x Malha Viária.*

Tipo	Condições de Trafego. (Km)		Total. (Km)	Sistema de Varrição.	
	Pavimentada	Não Pavimentada		(Km/dia)	%
Urbana	4.157,21	218,80	4.376,01	418,00	9,55%
Rodoviaria	300,32	–	300,32	–	
Vicinal	182,39	60,79	243,18	–	
Total	4.639,92	279,59	4.919,51	418,00	9,55%

*Fonte: Departamento de Limpeza Urbana/Sistema de Informações Geográficas da ENDEC*

Diariamente o sistema de varrição manual de vias públicas atua em aproximadamente 10 % da extensão total de vias pavimentadas sendo que nas vicinais e na malha rodoviária não existe a prestação dos serviços por conta de incompatibilidade técnica.

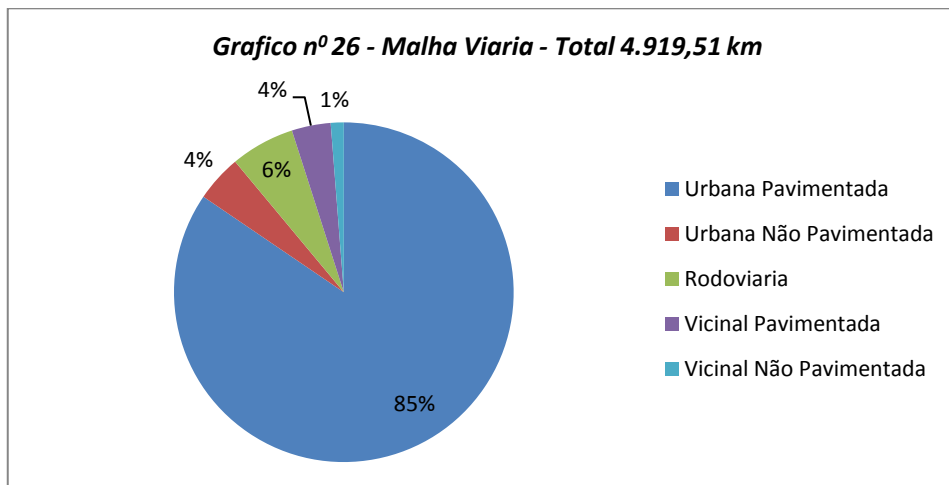
De acordo com estudos recentes elaborados pelo Departamento de Limpeza Urbana de Campinas existe uma necessidade de se implantar aproximadamente 3.000 recipientes para recebimento de papel e outros pequenos resíduos na região do centro expandido que engloba o quadrilátero entre as avenidas Anchieta, Orosimbo Maia, Senador Saraiva e Moraes Salles.

Nesse quadrilátero a área é de aproximadamente 850.000 m<sup>2</sup> comportando a implantação de aproximadamente 3.000 papeleiras más que atualmente, existem instaladas apenas 150 unidades representando apenas 5% do total a ser implantado.

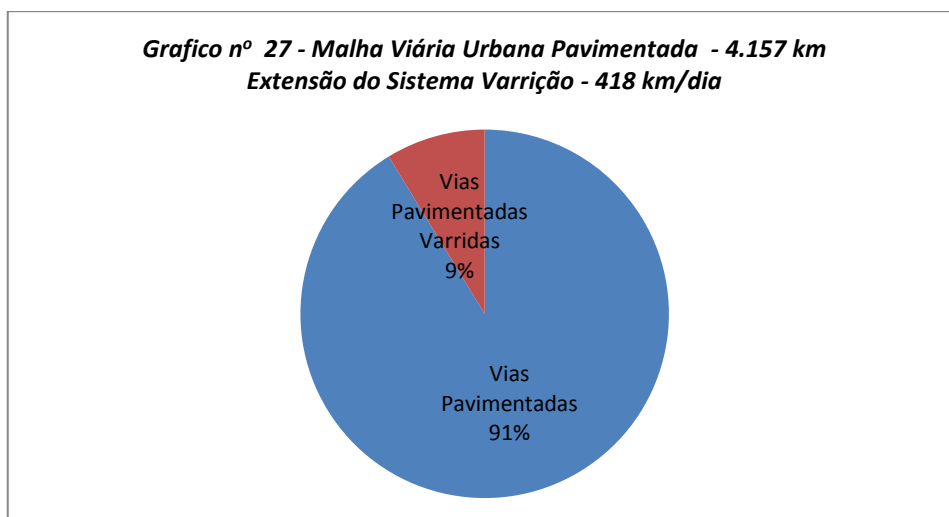
Esse déficit de locais apropriados para o descarte de pequenos resíduos em áreas de grande concentração de pessoas, restringe as opções dos usuários fazendo com que eles utilizem o solo para se desfazer desses resíduos, trazendo para o local uma



necessidade de aumentar a frequência de atendimento do sistema de varrição da área.



Fonte: DLU/Sistema de Informações Geográficas ENDEC



Fonte: DLU/Sistema de Informações Geográficas ENDEC

#### **4.3.2.2- Resíduos Sólidos de Manutenção e Conservação de Áreas Verdes Municipais.**

Os serviços de manutenção e conservação de áreas verdes não estão mais no escopo técnico do contrato 326/06 DLU-TECAM responsável pela limpeza pública no município sendo que foi criado desde 2007 um contrato específico para a execução dos serviços relacionados a áreas verdes municipais.

Tais serviços de manutenção e conservação de áreas verdes geram um tipo específico de resíduos que se caracteriza basicamente por aparas de gramados,



galhos e troncos provenientes dos serviços de poda e extração de árvores e outras espécies de vegetação característico das atividades de jardinagem.

Conforme mencionado no item 4.1 deste documento, o município apresenta aproximadamente 6.334.681,99 m<sup>2</sup> de áreas verdes que necessitam de intervenção do poder público para a sua conservação estando distribuídas em todo o território municipal, representando uma taxa de aproximadamente 6 m<sup>2</sup>/hab.

O território municipal, para efeito administrativo e operacional, é subdividido em micro regiões conhecido como administrações regionais e macro regiões que reúnem varias ARs onde encontram distribuídas as referidas áreas verdes da seguinte forma.

Tabela nº 20 – Divisão de Áreas Verdes por AR.

Item	Administração Regional	Quantidade Áreas Verdes ( m <sup>2</sup> )
1	AR 1	510.397,76
2	AR2	347.301,88
3	AR3	175.017,78
4	AR4	287.954,18
5	AR5	380.553,74
6	AR6	137.075,89
7	AR7	137.731,51
8	AR8	390.030,13
9	AR9	443.631,34
10	AR10	93.460,21
11	AR11	585.537,48
12	AR12	695.036,10
13	AR13	1.249.763,53
14	Barão Geraldo	413.598,44
15	Joaquim Egidio	20.230,52
16	Nova Aparecida	235.363,04
17	Souzas	231.998,46
Total em m <sup>2</sup>		6.334.681,99
Total em km <sup>2</sup>		6,33

Fonte: Departamento de Limpeza Urbana