

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAPICUÍBA**

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**



**PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**JAN/2013**



---

**PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS**

---



---

## SUMÁRIO

---

CAPÍTULO I: CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	1
CAPÍTULO II: CONCEITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA.....	10
II.1 – OBJETO DO ESTUDO .....	12
II.2 - A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS URBANOS.....	23
III.3 – ASPECTOS LEGAIS .....	27
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SISTEMA E SEUS IMPACTOS .....	39
III.1 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	42
III.2 – ESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA .....	53
III.3 – IMPACTOS AMBIENTAIS .....	87
CAPÍTULO IV: OBJETIVOS E METAS DO PROGRAMA .....	91
VI.1 - OBJETIVOS .....	94
IV.2 – AÇÕES E METAS .....	96
CAPÍTULO V: PROJETOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA .....	113
V.1 – PROJETO PARA A LIMPEZA URBANA .....	115
V.2 – PROJETO PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS .....	118
V.3 – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS.....	119
V.4 – AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....	124
V.5 – CONCLUSÃO.....	126
CAPÍTULO VI: PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....	134



---

## CAPÍTULO I: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

---



---

## CAPÍTULO I: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

---

A elaboração do **Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos**, programa que ora se apresenta, é mais um passo fundamental na busca da melhoria do Saneamento Básico no Município de **Carapicuíba**, em conformidade com a **Lei Federal Nº 11.445** de 05 de janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para os serviços públicos do setor e com a **Lei Federal Nº 12.305** de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A definição de Saneamento Básico segundo o Art. 3º da Lei 11.445/2007 é:

*“I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:*

*a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;*

*b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;*

***c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;***

*d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;”*



Referente ao tema abordado neste trabalho, especificamente o conjunto de serviços descritos no artigo anterior em destaque, dita a mesma Lei em seu Art. 7º:

*“Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:*

*I - coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;*

*II - triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;*

*III - varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.”*

No art. 9º da Lei 11.445/2007 fica estabelecido que o titular dos serviços públicos será o responsável por formular a respectiva política de saneamento básico devendo, para tanto:

*“I - elaborar os Planos de Saneamento Básico;*

*II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*

*III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas a potabilidade da água;*

*IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;*

*V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da referida Lei;*



*VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*

*VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.”*

Já o art. 19º da Lei em questão, determina que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, **que poderá ser específico para cada serviço** e deverá abranger, no mínimo:

*“I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e, apontando as causas das deficiências detectadas;*

*II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;*

*III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;*

*IV - ações para emergências e contingências;*

*V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.*

*§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.*

*§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.*



*§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.*

*§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 04 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.*

*§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.*

*§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.*

*§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.*

*§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.”*

Com relação a Lei 12.305/2010, seu artigo 19 dispõe sobre o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme segue:

*“Art. 19 § 1º - O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput...,” sendo ele:*

*“I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;*



*II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;*

*III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;*

*IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;*

*V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;*

*VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;*

*VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;*

*VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;*



*IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;*

*X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;*

*XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;*

*XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;*

*XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;*

*XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;*

*XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;*

*XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;*

*XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;*



*XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;*

*XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.”*

*“Art. 19 § 2º - Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.”*

*“Art. 19 § 3º - O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:*

*I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;*

*II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;*

*III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.”*

Com base nestes artigos e utilizando-se do caráter de especificidade destacado, o Município de **Carapicuíba** apresenta neste documento o **Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos**, elaborado com embasamento nas Leis Federais 12.305/2010 e 11.445/2007, para o alcance de soluções factíveis e eficazes.

A elaboração do **Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos** do Município de **Carapicuíba** exigiu a definição de uma metodologia capaz de diagnosticar satisfatoriamente o quadro do saneamento ambiental, no que tange aos resíduos sólidos, e de propor ações a serem implementadas na solução gradual e global das carências deste serviço na cidade. Dessa forma, a metodologia utilizada nas diversas etapas incluiu tanto a tomada de decisões relativas a aspectos conceituais, quanto o desenvolvimento de trabalhos específicos e interdisciplinares.

Inicialmente e, para subsidiar o conhecimento dos serviços de saneamento no município, foi elaborado diagnóstico setorial relativo aos resíduos sólidos. Esse



diagnóstico foi produzido com base nos dados e informações disponíveis nos diversos órgãos da Administração Municipal.

Além da elaboração deste diagnóstico, foi realizada uma síntese dos planos e programas prioritários do Executivo Municipal que incluem o componente saneamento, possibilitando assim uma análise mais abrangente da realidade municipal.

Cabe ressaltar a possibilidade de atualização permanente do banco de dados gerador do indicador escolhido, desde que se mantenha a decisão política, a unidade de propósitos e a disposição das instituições envolvidas na produção do **Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos**.

É fundamental compreender que este **Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos** não se encerra com a produção e publicação deste trabalho. O Plano ora exposto é, na verdade, um processo absolutamente dinâmico de planejamento das ações e serviços de saneamento de **Carapicuíba**. Para tanto, é indispensável um monitoramento permanente dessas ações e serviços, de forma que seja possível aprimorar a sua gestão, através da produção e divulgação sistemática de dados e de informações atuais e confiáveis, da consequente geração de indicadores e de índices setoriais, da valorização e garantia do controle e da participação popular.

Esse processo irá assegurar a permanente atualidade do **Plano**, que deverá sofrer ajustes em função de eventuais mudanças conjunturais.

Destacamos, mais uma vez, que este estudo está articulado com a **Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**, conforme dispõe o Artigo 5º da referida Lei.

*“Art. 5º - A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.”*



---

## **CAPÍTULO II: CONCEITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA**

---



---

## CAPÍTULO II: CONCEITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA

---

A realidade social mundial e brasileira identifica a crescente urbanização como um processo de aumento do número de cidades ou de inchaço horizontal das já existentes e, expõe a necessidade de se estabelecer uma política administrativa cuja gestão esteja conectada às exigências decorrentes destas aglomerações urbanas.

A estrutura dos serviços públicos deve se fundamentar numa análise precisa e concludente que caracterize o nível de adensamento e de uso e ocupação do solo urbano, com o objetivo de atender as necessidades relacionadas à água, ao esgoto e à limpeza urbana.

A fim de que possam ser antevistas as soluções, são abordados a seguir os principais aspectos da limpeza urbana, no que concerne à coleta e, principalmente, ao tratamento e disposição dos resíduos urbanos.

Nessas condições destacam-se os seguintes assuntos:

- Objeto do Estudo;
- A Problemática dos Resíduos Urbanos; e
- Aspectos Legais.



## II.1 – OBJETO DO ESTUDO

---

Este estudo refere-se ao **Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos**, conforme as diretrizes indicadas na **Lei Federal 11.445/2007** e na **Lei Federal 12.305/2010**, com o objetivo de diagnosticar e estabelecer um novo projeto para a cidade de **Carapicuíba**.

A finalidade principal da coleta regular do resíduo gerado pela comunidade é evitar a multiplicação de vetores geradores de doenças, tais como: ratos, baratas e moscas, que encontram nos resíduos descartados as condições ideais para se desenvolverem. Assim, a falta de regularidade deste serviço pode afetar a saúde pública, uma vez que os vetores proliferam doenças.

D’Almeida e Vilhena (2000) apontam algumas dificuldades enfrentadas pelos administradores na gestão de limpeza urbana municipal, como:

- inexistência de uma política brasileira de limpeza pública;
- limitações de ordem financeira, como orçamentos inadequados, fluxos de caixa desequilibrados, tarifas desatualizadas, arrecadação insuficiente e inexistência de linhas de crédito específicas;
- deficiência na capacitação técnica e profissional – do gari ao engenheiro chefe;
- descontinuidade política e administrativa;
- ausência de controle ambiental.

Salienta-se que para a cidade permanecer limpa deve-se existir um bom relacionamento entre a Prefeitura, a população e os grandes geradores, com responsabilidade de ambas as partes:

### São deveres da administração municipal:

- adotar as providências para que todos os cidadãos sejam atendidos pela coleta de resíduos domiciliares;



- assegurar que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários e,
- divulgar com antecedência, o programa de coleta dos resíduos domiciliares, bem como, de outros tipos de resíduos.

#### São deveres dos cidadãos:

- colocar os resíduos em locais de fácil acesso aos caminhões da coleta, acondicionados em sacos plásticos fechados, evitando assim o acesso de insetos, roedores e outros animais;
- colocar os resíduos nos contêineres para que a Prefeitura realize a coleta mecanizada dos mesmos;
- colocar os resíduos, acondicionados de forma adequada, no máximo duas horas antes da execução do serviço de coleta;
- dispor os recipientes em locais fora de alcance dos animais, como, por exemplo, sobre lixeiras altas, o que evitará o espalhamento dos resíduos no passeio público e,
- acondicionar adequadamente objetos cortantes, especialmente, garrafas e lâmpadas quebradas.

#### São deveres dos grandes geradores de resíduos:

- Possuir responsabilidade e arcar com todos os custos envolvidos no gerenciamento dos resíduos gerados, perigosos ou não, abrangendo manuseio, acondicionamento adequado, documentação correta, coleta, transporte, destinação e disposição final,

Assim, acredita-se ser de fundamental importância investigar quais são os principais desafios logísticos enfrentados pelos administradores dos serviços de limpeza



urbana, especificamente na operação da coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos.

Para tanto, inicialmente apresenta-se uma explanação teórica a respeito da classificação dos resíduos sólidos.

## **1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

O resíduo é classificado quanto à sua natureza e estado físico da seguinte forma: sólido, líquido, gasoso e pastoso. Quanto ao critério de origem e produção, é classificado como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros, independentemente de pertencerem ao objeto deste estudo.

### **1.1 NBR 10.004/2004**

Segundo a NBR 10.004/04, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em:

- **Resíduos Classe I - Perigosos**

Os Resíduos Classe I – Perigosos são aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Um resíduo é considerado inflamável quando este for um líquido com ponto de fulgor inferior a 60°C, quando não for líquido, mas for capaz de produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas nas condições de temperatura e pressão de 25°C e 1atm, ou quando for um oxidante, assim entendido como substância que pode liberar oxigênio ou ser um gás comprimido inflamável.

Um resíduo é caracterizado como corrosivo se este for aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2 ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5, for líquida ou quando misturada em peso equivalente de água, produzir um



líquido e corroer o aço a uma razão maior que 6,35mm ao ano, a uma temperatura de 55°C.

Um resíduo é considerado como reativo se ele for normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar, reagir violentamente com a água, formar misturas potencialmente explosivas com a água, gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água, possuírem em sua constituição os íons CN<sup>-</sup> ou S<sub>2</sub><sup>-</sup> em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H<sub>2</sub>S liberável por quilograma de resíduo, quando for capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados, for capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 1atm, for explosivo, assim definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele contiver ou houver suspeita de conter, micro-organismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxirribonucleicos (ADN) ou ácido ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídeos, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

- **Resíduos Classe II – Não Perigosos**

- ✓ **Resíduos Classe II A – Não Inertes:** são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou de resíduos Classe II B. Os resíduos Classe II A podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- ✓ **Resíduos Classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente,



conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da referida norma.

## **1.2 Segundo a origem:**

O resíduo também poderá ser classificado, de acordo com a sua origem, isto é: resíduo comercial, de varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares, portos, aeroportos e terminais ferro e rodoviários, industriais, agrícolas, da construção civil e os resíduos sólidos domiciliares urbanos.

### **▪ Resíduo comercial**

É aquele originado dos diversos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. O resíduo destes estabelecimentos e serviços tem um forte componente de papel, plásticos, embalagens e resíduos de asseios dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico etc.

### **▪ Resíduo público**

São aqueles originados dos serviços de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de esgotos, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores e de feiras livres.

### **▪ Resíduo hospitalar**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. São agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos



de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.

Resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.), e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como domiciliares.

#### ▪ **Resíduo de portos, aeroportos, terminais rodo e ferroviários**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos portos, terminais e aeroportos. Basicamente, originam-se de material de higiene, asseio e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

#### ▪ **Resíduo industrial**

É aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodo, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10.005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos, de acordo a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o responsável pelo plano de gerenciamento dos resíduos sólidos deve disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, devendo ser implementado o sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.



#### ▪ **Resíduo agrícola**

São os resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, que define os cuidados com a sua disposição final e, por vezes, co-responsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos.

#### ▪ **Resíduo da construção civil**

São os resíduos provenientes de demolições e restos de obras, construções, reformas, reparos, entre outros, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras.

#### ▪ **Resíduo domiciliar**

É aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como, cascas de frutas, verduras etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contêm, ainda, alguns resíduos que podem ser potencialmente tóxicos.

Qualquer material descartado que possa por em risco a saúde do homem ou o meio ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso.

No resíduo municipal são grandes as variedades de produtos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade.



Pilhas, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis estão presentes no resíduo domiciliar em quantidades significativamente maiores em relação a outros resíduos potencialmente perigosos, principalmente, em cidades de médio e grande porte. As pilhas e as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos por terem metais pesados que podem migrar e vir a integrar a cadeia alimentar do homem.

O fato dos frascos de aerossóis serem classificados como resíduos perigosos não se dá em face das suas embalagens, mas sim em face dos restos de substâncias químicas que essas contêm quando descartadas. Com o rompimento do frasco, essas substâncias podem contaminar o meio ambiente, migrando para as águas superficiais e/ou subterrâneas.

## **2. COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO**

A composição física e química do resíduo, assim como as demais características resultam das análises e determinações descritas nos itens anteriores. Estes métodos são recomendados por organizações internacionais como o *Institute of Solid Waste da American Public Works Association - APWA*.

A indicação destas normas (NBR 10.004; NBR 10.005 e NBR 10.007) é uma tentativa de padronização que alguns especialistas em limpeza pública recomendam no sentido de reduzir as incertezas nas análises e na formulação das composições do resíduo. Desse modo, é importante seguir esta normatização para que, em futuro próximo, seja possível obter resultados mais consistentes e homogêneos.

Os procedimentos básicos normalmente adotados para a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares são:

- descarregamento dos veículos coletores em pátio coberto;
- separação de uma amostra inicial com aproximadamente 300 kg, formada de resíduos retirados de diversos pontos do resíduo descarregado;



- rompimento dos sacos plásticos e revolvimento dos resíduos (homogeneização);
- execução do quarteamento, que consiste em repartir a amostra de resíduo em quatro montes de forma homogênea, escolhendo-se dois montes de maior representatividade;
- mistura e revolvimento dos montes escolhidos e execução de novo quarteamento, escolhendo-se dois montes significativos para que seja efetuada a triagem. A triagem será realizada separando-se os seguintes componentes: papel, papelão, madeira, trapos, couro, borracha, plástico duro, plástico mole, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, entulho e alumínio;
- os materiais orgânicos serão deixados sobre o solo e pesados ao término da operação e;
- pesagem dos componentes com uma balança de sensibilidade de 100 gramas.

Após o término dessas atividades de campo, os dados de pesagem obtidos serão tabulados e, para equacionar corretamente o serviço de limpeza pública, faz-se necessário conhecer as características do resíduo, que são variáveis conforme a cidade.

Esta variabilidade se dá em função de fatores como, por exemplo, a atividade dominante (industrial, comercial, turística etc.), os hábitos e costumes da população (principalmente quanto à alimentação), o clima e a renda.

Estas variações acontecem mesmo dentro de uma cidade, de acordo com o bairro considerado e, também podem se modificar durante o decorrer do ano ou de ano para ano, tornando necessários levantamentos periódicos para atualização de dados.

As características do resíduo podem ser divididas em físicas, químicas e biológicas (SUCEAM, 1994).

- **Características físicas**



Composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, compressividade e geração *per capita*.

- **Composição gravimétrica**

É o percentual de cada componente em relação ao peso total do resíduo.

- **Peso específico**

É a relação entre o peso do resíduo e o volume ocupado, expresso em  $\text{Kg/m}^3$ . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. O peso específico poderá variar de acordo com a compactação.

- **Teor de umidade**

É uma característica decisiva, principalmente nos processos de tratamento e disposição final, bem como para a avaliação do poder calorífico. Varia muito em função das estações do ano e incidência de chuvas.

- **Compressividade**

Indica a redução de volume que a massa de resíduo pode sofrer, quando submetida à determinada pressão. A compressividade situa-se entre 1:3 e 1:4 para uma pressão equivalente a  $4 \text{ Kg/cm}^2$ . Estes dados são utilizados para o dimensionamento dos equipamentos compactadores.

- **Geração *per capita***

Relaciona a quantidade de resíduos gerados diariamente e o número de habitantes de determinada região. No Brasil, segundo a ABRELPE, no estudo “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2009”, a faixa média de variação é de 0,7 a 1,1 kg/habitante/dia, dependendo da quantidade de habitantes.

- **Características químicas**



Definição de tratamentos, grau de degradação da matéria orgânica e teor calorífico.

Dados para definição de tratamentos: teores de cinzas totais e solúveis, pH, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo e gorduras.

- **Grau de degradação da matéria orgânica**

Relação carbono/nitrogênio ou C/N que indica o grau de degradação da matéria orgânica e é um dos parâmetros básicos para a compostagem.

- **Poder calorífico**

Indica a capacidade potencial de um material desprender calor quando submetido à queima.

- **Características biológicas**

É o estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no resíduo urbano.



## II.2 - A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS URBANOS

---

Na tentativa de retratar a problemática dos resíduos urbanos, enfocando tanto as necessidades regionais de processamento e disposição final, quanto o potencial de recuperação destes, recentes trabalhos têm se destinado ao levantamento e à compilação de dados referentes a esta questão.

A consistência de dados extraídos de fontes diversas constitui uma primeira preocupação quando se analisa a questão dos resíduos sólidos. Neste sentido, os dados aqui apresentados sofreram um intenso tratamento, com várias checagens e cruzamento de informações de fontes diversas, o que não significa uma fiel representação da realidade, mas sim uma melhor aproximação. Após a homogeneização dos dados, foi possível a montagem de um conjunto agregado de informações que permite, se não concluir acerca da questão, pelo menos perceber sua gravidade.

Quanto aos dados populacionais, a detecção de diferenças entre os dados obtidos através das pesquisas e estimativas do IBGE permite constatar as incertezas associadas também a esses levantamentos.

Uma dificuldade adicional com relação aos dados levantados surge ao se tentar atribuir níveis de confiabilidade para quaisquer das fontes utilizadas.

Tomando-se, por exemplo, as estimativas do IBGE, nota-se que a despeito da homogeneidade metodológica, estas estimativas não conseguem captar alterações populacionais de curto e médio prazo, induzidas por mudanças estruturais e funcionais em uma dada região. Por outro lado, os dados fornecidos por entidades estaduais ou municipais apresentam como principal causa de distorções, as diferenças metodológicas e de qualidade ou confiabilidade dos levantamentos.

Com relação aos dados de resíduos urbanos, os problemas vão desde a própria conceituação de resíduo urbano, até a precariedade das condições, materiais e humanas, encontradas nas execuções dos levantamentos.



Quanto à abrangência da amostragem, no que diz respeito ao percentual da população urbana regional inserida nos centros pesquisados, os dados apresentados na referida pesquisa têm uma significativa representatividade.

A geração de resíduos vem tomando proporções assustadoras em função dos hábitos, cada vez mais reforçados, da chamada sociedade de consumo, que veem com absoluta naturalidade e imparcialidade, a substituição massificada de produtos e bens duráveis por outros descartáveis.

Aliada ao descarte, a falta de racionalidade no estabelecimento de tecnologias de produção, no uso de energia, de matérias-primas, de recursos não renováveis, entre outros, compõem um triste quadro de contraste.

Para a superação deste cenário e em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável deve-se buscar a implantação de um sistema que possa promover a segregação nas fontes geradoras, visando a minimização dos efeitos ambientais negativos decorrentes da geração dos resíduos e a maximização dos benefícios sociais e econômicos para o município.

O modelo de gerenciamento de resíduos deve incentivar a participação popular na discussão e implantação de várias ações, reservando ao poder público o papel de articulador de soluções integradas por intermédio de parcerias com setores da sociedade civil, empresarial e tecnológica.

É certo que a composição do resíduo varia de município para município, porém, se uma parte deste resíduo for utilizada em produção de composto orgânico e outra reciclada em indústria, o volume final com destino a aterros sanitários será bastante reduzido.

Em **Carapicuíba**, com o crescimento da cidade, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em coletar o resíduo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado a esses resíduos; além de elaborar legislação



municipal, juntamente com uma fiscalização eficaz, para guiar o gerenciamento dos resíduos industriais.

O crescimento populacional de **Carapicuíba** e, ao mesmo tempo, a mudança no consumo dos cidadãos são fatores que influenciam na questão da geração de resíduos e que modificam a composição e o volume dos resíduos sólidos gerados pela população se comparado com décadas anteriores. Sabe-se que o crescimento considerável da população eleva a demanda de consumo de alimentos e a utilização de água, e consequentemente a liberação de esgotos, a geração de resíduos sólidos, podendo comprometer os serviços de saneamento ambiental.

Muito se tem ouvido falar em sustentabilidade nos dias atuais, e embora a maior parte das abordagens, até agora, tenha privilegiado o impacto no meio ambiente (biodiversidade, nível de tolerância da natureza e dos recursos), esta começa a mudar (ou a ser ampliada), especialmente nos países não-desenvolvidos, entre eles o Brasil, envolvendo também os aspectos econômicos, sociais e culturais.

Quanto à reciclagem, do ponto de vista econômico, segundo Calderoni (2003), não reciclar significa deixar de auferir rendimentos da ordem de bilhões de reais todos os anos. Segundo o mesmo autor, a redução no consumo de matéria-prima constitui o principal fator de economia, seguida da redução no consumo de energia elétrica.

E do ponto de vista social, a tecnologia de reciclagem é apontada como uma das alternativas para a geração de emprego e renda. O resultado é que além da economia de matéria-prima e energia na produção de novos agregados, a reciclagem de resíduos da construção e demolição proporcionam novas oportunidades de emprego para uma parcela da população que frequentemente é excluída. É inegável, portanto, o benefício trazido para a indústria, sucateiros, carrinheiros e catadores em geral.

Em Carapicuíba todos os resíduos de classe II A coletados são encaminhados para a estação de transbordo operada pela Prefeitura. Nesta estação os resíduos mencionados são transferidos para caminhões com capacidade maior e transportados pela empresa



TECILIX SERVIÇOS URBANOS LTDA. para o aterro sanitário operado pela TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, em Santana de Parnaíba – SP.

Já os resíduos de serviços de saúde do grupo A e E do município são coletados e transportados para a unidade de tratamento da empresa TRATALIX AMBIENTAL LTDA., em Santana de Parnaíba – SP. Após o tratamento o material resultante do processo de autoclavagem é encaminhado para o aterro sanitário da ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS S.A., em Franco da Rocha – SP.

A coleta seletiva porta a porta dos materiais recicláveis é realizada pela Cooperativa Cara Limpa nos bairros Jandaia, Santa Brígida, São Daniel, Vila Cristina e nos condomínios residenciais, mas o serviço não é executado regularmente. No centro da cidade há a coleta de papelão, no montante diário de aproximadamente 450 Kg, pelos funcionários Secretaria de Obras da Regional Centro. Também é realizado na Avenida Desembargador Eduardo Cunha de Abreu, e no seu entorno, a catação de materiais recicláveis, grandes objetos e pneus pelos catadores que trabalham no ecoponto Vila Municipal.

Em relação aos resíduos da construção civil (pequenos geradores), estes são depositados pelos próprios munícipes em lugares impróprios e após coleta pela Prefeitura são dispostos em área inadequadas, como terrenos baldios e valas.

No que se refere aos grandes geradores, estes são responsáveis pela destinação adequada através de contrato com o particular. Cabe mencionar que, uma parte desses geradores ainda destina inadequadamente o RCC gerado, encaminhando-o para áreas não licenciadas.



### III.3 – ASPECTOS LEGAIS

---

Os aspectos legais relativos aos resíduos sólidos têm sido disciplinados pela União, que legisla sobre normas de âmbito federal, pelos Estados, que legislam de forma complementar à União e, pelos Municípios que legisla de forma detalhada, através de suas posturas municipais, quando se tratam de assuntos ligados aos resíduos sólidos domiciliares e aos serviços de limpeza pública.

A seguir são apresentadas as principais normas legais e atualmente vigentes, tanto no âmbito federal, como no âmbito estadual e as normas técnicas relativas aos resíduos sólidos.

#### **Aspectos Legais – União**

- Decreto nº 50.877, de 29/06/61 – Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências.
- Decreto Lei nº 1.413, de 14/08/75 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
- Decreto Lei nº 76.389, de 03/10/75 – Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição que trata o Decreto Lei 1.413 e dá outras providências (alterada pelo Decreto n.º 85.206, de 25/09/80).
- Portaria do Ministério do Interior nº 53, de 01/03/79 – Dispõe sobre os problemas oriundos da disposição dos resíduos sólidos.
- Resolução CONAMA nº 3, de 03/06/90 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.
- Portaria Normativa do IBAMA nº 1.197, de 16/07/90 – Dispõe sobre a importação de resíduos, sucatas, desperdícios e cinzas.



- Resolução CONAMA nº 2, de 22/08/91 – Estabelece que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas são tratadas como fonte especial de risco ao meio ambiente.
- Resolução CONAMA nº 6, de 19/09/91 – Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima de resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais.
- Resolução CONAMA nº 37, de 30/12/94 – Dispõe sobre as definições e classificações sobre os tipos de resíduos sólidos e dá diretrizes para circulação de resíduos perigosos no Brasil.
- Lei nº 9.055, de 01/06/95 – Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim.
- Portaria IBAMA nº 45, de 29/06/95 – Constitui a Rede Brasileira de manejo Ambiental de resíduos – REBRAMAR, integrada à Rede Pan Americana de Manejo Ambiental de resíduos – REPAMAR, coordenada para a América Latina e Caribe pelo Centro Pan Americano de Engenharia sanitária e Ciências Ambientais – CEPIS.
- Resolução CONAMA nº 4, de 09/10/95 – Proíbe a instalação de atividades que se constituam em “foco de atração de pássaros” em Área de Segurança Aeroportuária.
- Resolução CONAMA nº 23, de 12/12/96 – Dispõe sobre o movimento transfronteiriço de resíduos.
- Portaria IBAMA n.º 113, de 25/09/97 – Obriga ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras de Recursos Ambientais, às pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras



e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.

- Decreto nº 2.350, de 15/10/97 – Regulamenta a Lei n.º 9.055, de 1º de junho de 1995 que disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim.
- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/97 – Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental, e estabelece a relação mínima das atividades ou empreendimentos sujeitos a este Licenciamento. Dentre eles consta: tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas.
- Lei nº 9.605, de 28/01/98 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (conhecida como lei de crimes ambientais).
- Resolução CONAMA nº 257, de 30/06/99 – Dispõe sobre o descarte e o gerenciamento adequados de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.
- Portaria MME-MMA nº 1, de 29/07/99 – Declara responsáveis pelo recolhimento de óleo lubrificante usado ou contaminado, o produtor, o importador, o revendedor e o consumidor final de óleo lubrificante acabado.
- Resolução CONAMA nº 258, de 26/08/99 – Obriga as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.



- Decreto nº 3.179, de 21/09/99 – especifica as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, dentre outras normas, na Lei 9.065, de 28/01/98.
- Resolução CONAMA nº 283, de 12/07/01 – Aprimora, atualiza e complementa os procedimentos contidos na Resolução CONAMA 05/93. Esta resolução estabelece que os medicamentos impróprios para o consumo, ou com prazo de validade vencidos, serão devolvidos aos fabricantes e define o prazo de 12 meses para que os mesmos introduzam os procedimentos para operacionalizar o sistema de devolução.
- Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 348, de 16/08/04 – Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/05 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 362, de 23/06/05 – Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Lei nº 11.445, de 05/01/07 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei nº 12.305, de 02/08/10 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 431, de 24/05/11 – Altera o art. 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.
- Resolução CONAMA nº 448, de 18/01/12 – Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução CONAMA nº 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.



- Resolução CONAMA nº 450, de 06/03/12 – Altera os arts. 9º, 16º, 19º, 20º, 21º e 22º, e acrescenta o art. 24º-A à Resolução CONAMA nº 362/2005, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

### **Aspectos Legais – Estado de São Paulo**

- Lei 997, de 31/05/1976 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
- Lei 4.091, de 08/06/1984 - Estabelece penalidade administrativa para o arremesso, descarregamento ou abandono de lixo, entulho, sucata ou outro material nas vias terrestres e faixas de domínio sob jurisdição estadual.
- Lei 7.750, de 31/03/1992 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
- Lei 9.509, de 20/03/1997 - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.
- Lei 10.888, de 20/09/2001 - Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados.
- Lei 12.047, de 21/09/2005 - Institui Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário.
- Lei 12.300, de 16/03/2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Decreto 37.952, de 10/05/1999 - Regulamenta a coleta, o transporte e a destinação final de entulho, terras e sobras de materiais de construção, de que trata a Lei nº 10.315, de 30 de abril de 1987, e dá outras providências.
- Resolução SMA 50, de 25/07/97 – Estabelece alterações para o processo de licenciamento ambiental de aterros sanitários, usinas de reciclagem e compostagem com recebimento inferior e superior a 10 toneladas por dia;



- Resolução SMA 42, de 29/12/97 – Estabelece o Relatório Ambiental Preliminar – RAP para o processo de atividades poluidoras;
- Resolução SMA 41, de 17/10/2002 - Dispõe sobre procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.
- Resolução SS/SMA-1, de 05/03/2002 - Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas.

▪

#### **Aspectos Legais – Município de Carapicuíba**

- Lei Orgânica do Município de **Carapicuíba**.
- Decreto 1.588, de 19/11/1987 – Regulamenta o artigo 374 da Lei nº 680/1983 (Código Tributário Municipal) que dispõe sobre remoções especiais de lixo.
- Lei 1.209, de 06/12/1989 – Dispõe sobre o controle de lixo hospitalar, sua coleta e dá outras providências.
- Decreto 2.205, de 02/09/1993 – Dispõe sobre coleta seletiva do lixo residencial e comercial.
- Decreto 2.454, de 12/02/1996 – Dispõe sobre vedação para depósito de lixo.
- Lei 1.986, de 09/05/1997 – Dispõe sobre normas para o transporte de lixo, dejetos e detritos de natureza orgânica ou inorgânica, de origem doméstica ou industrial no município de Carapicuíba e dá outras providências.
- Lei 2.977, de 11/03/2010 – Estabelece a Lei sobre a coleta, remoção e destinação de lixo dos grandes geradores, e dá outras providências.



- Decreto 3.989, de 26/05/2010 – Regulamenta a Lei Municipal N° 2.977, que dispõe sobre a coleta, remoção e destinação de lixo dos grandes geradores, e dá outras providências.



## **A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – LEI 12305/2010**

A Lei 12.305/2010 define estratégias que viabilizem a agregação de valor aos resíduos, propicia a inclusão social e estabelece o papel dos Estados e Municípios na gestão dos resíduos, bem como direciona as condições de acesso a fontes de recursos federais (NETO; MOREIRA, 2010). Portanto, essa política trará benefícios para a gestão de resíduos sólidos e contribuirá para a melhoria do panorama nacional referente a esta questão.

No Brasil, as primeiras ações voltadas para a definição de diretrizes legais relacionadas à questão dos resíduos sólidos surgiram no final da década de 1980, no entanto, a tomada de ações direcionadas à construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ocorreu efetivamente na década de 1990 (LOPES, 2006 apud NETO; MOREIRA, 2010). Desde então, mais de 100 projetos de lei foram elaborados e posteriormente vinculados ao Projeto de Lei (PL) nº 203/91, que inicialmente foi criado para tratar especificamente do acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.

A partir desse PL a questão dos resíduos sólidos começou a ser amplamente discutida pela sociedade civil que, após o ano 2000, estabeleceu diversos debates de caráter nacional, como o Fórum Nacional Lixo e o Fórum Mundial Social, com o intuito de discutir e formular coletivamente proposições para a PNRS. Mas, a falta de consenso entre os diversos setores envolvidos impossibilitou a apreciação do Projeto de Lei no Congresso Nacional.

Posteriormente, para consolidar as informações levantadas nas diversas discussões de âmbito nacional e congrega-las com os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional, no ano de 2005, foi formado um grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente. Este trabalho resultou na construção do PL nº 1991/07 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (NETO; MOREIRA, 2010).



Após duas décadas de discussões, o PL referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos foi encaminhado ao Senado Federal que, após avaliação conjunta das Comissões de Constituição e Justiça, Assuntos Econômicos, Assuntos Sociais, Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, o aprovou, em julho de 2010, em regime de urgência. Em agosto de 2010, o presidente da república sancionou a Lei nº 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

#### A) Principais Definições

- **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Por esta definição, a destinação final inclui a disposição no solo.

- **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Por esta definição, somente rejeitos podem ser dispostos em aterros sanitários, sendo proibida a disposição de resíduos (com prazo para atendimento de até 4 anos a partir da publicação da Lei).

- **Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.
- **Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe



proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

## **B) Princípios Básicos**

- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007.
- Prioridade nas aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis e bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.

## **C) Instrumentos**

Planos de resíduos; inventários; Sistema Declaratório Anual; coleta seletiva; logística reversa; incentivo à criação de cooperativas; monitoramento e fiscalização ambiental; cooperação técnica e financeira entre o setor público e privado; incentivos fiscais, financeiros e creditícios; educação ambiental; FNMA; FNDCT; Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir); Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa); Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; Cadastro Técnico Federal, entre outros.

## **D) Diretrizes**

- Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios.



- A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.
- Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

#### **E) Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do Produto:**

Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

Deve haver integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

#### **F) Logística Reversa**

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.



### **G) Outras considerações**

- A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.
- A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações.
- O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços.
- As etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.
- O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender determinadas iniciativas.
- É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.



---

### **CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SISTEMA E SEUS IMPACTOS**

---



---

### CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SISTEMA E SEUS IMPACTOS

---

As atividades pertencentes ao sistema de limpeza pública estão diretamente associadas ao bem estar da população, à saúde pública e, por que não dizer, à imagem da cidade, lembrando ainda que, de acordo com a Constituição Brasileira de 1988, em seu art. 23º, inciso IX, os Serviços de Limpeza Pública no Brasil são de responsabilidade dos municípios.

Nesse sentido os resíduos sólidos urbanos, denominados popularmente de lixo, é uma das principais preocupações da sociedade contemporânea. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e conseqüentemente na geração de resíduos.

Na gestão da limpeza urbana, em **Carapicuíba**, consideram-se os aspectos tecnológicos e operacionais aliados à mobilização da população e à qualificação dos trabalhadores num conjunto articulado de ações visando um salto ambiental da cidade e da qualidade de vida dos cidadãos.

Aplicando princípios preconizados na Agenda 21, busca-se “agir localmente, pensar globalmente” provocar mudanças no comportamento de cada cidadão no sentido de estabelecer a manutenção da limpeza na cidade como uma responsabilidade da coletividade e não somente do poder público.

Na **Prefeitura Municipal de Carapicuíba** essas articulações e as ações da limpeza urbana, ficam sob responsabilidade da **Secretaria de Obras** que tem como finalidade coordenar a elaboração e a implementação das políticas de limpeza urbana, bem como minimizar os impactos ambientais decorrentes da geração dos resíduos sólidos.

Os principais objetivos são:



- ◆ Promoção de serviços de limpeza pública e destinação final dos resíduos;
- ◆ Conservação de logradouros públicos;
- ◆ Execução de outras atribuições afins.

Apresentar-se-á a seguir, o diagnóstico da limpeza urbana a fim de repassar, ao conjunto de interessados neste estudo, as informações didaticamente sistematizadas acerca da infraestrutura e serviços implantados neste município.

Ao longo da apresentação do **Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos** percebe-se que toda a lógica de planejamento proposta pretende gerar uma abordagem de diagnóstico e de proposição de intervenções em consonância com o que há de mais avançado no setor, desde que economicamente viável, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O diagnóstico apresentado reflete o conhecimento da realidade dos serviços e ações locais associadas à limpeza pública, baseado nos dados, cadastros e informações disponibilizados pela **Prefeitura Municipal de Carapicuíba**, por intermédio da **Secretaria de Obras**, em janeiro de 2013.

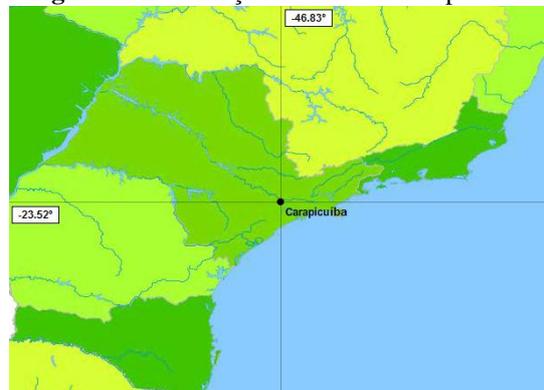


### III.1 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

---

**Carapicuíba** localiza-se na Região Metropolitana de São Paulo, com área de 34,605 Km<sup>2</sup> e população estimada (2010) de 369.584 habitantes (IBGE, 2010). Limita-se ao sul com Cotia, a oeste com Osasco, a leste com Jandira e a norte com Barueri e encontra-se distante da capital em 28,4 Km.

**Figura 1:** Localização da sede de Carapicuíba



Fonte: IBGE, 2012.

#### **HISTÓRIA**

Em 1580, o Capitão-Mor Jerônimo Leitão, governador da província, doou terras para fundar uma povoação no local conhecido como Carapicuíba, que no tupi-guarani, segundo alguns historiadores, significa “aquele que se resolve em poços”. Cabe mencionar, que Carapicuíba foi uma das doze aldeias fundadas pelo Padre José Anchieta, para preservar a educação e a moralização dos silvícolas da presença do homem branco.

Carapicuíba teve um desenvolvimento lento até a chegada dos trilhos da velha estrada de ferro Sorocabana. Na década de 30, os pioneiros já acreditavam no povoado que nascia, devido ao clima excelente da região e as terras ótimas para a cultura de batatinhas, cereais, legumes e hortaliças, onde se cultivavam também o castanheiro europeu e amoreira.

No ano de 1948, Carapicuíba, foi elevada a categoria de Distrito da Paz, sendo desmembrada do Município de Cotia, ao qual pertencia desde 1856, quando deixou de pertencer ao Município de São Paulo, que ainda permaneceu com parte das terras, hoje



atual Cohab. Posteriormente, em 1949, integrou-se ao recém criado Município de Barueri, como um de seus distritos.

Após um período de batalha pela emancipação, em 26 de março de 1965, Carapicuíba, tornou-se município (PREFEITURA MUNICIPAL, 2012).

### **CLIMA**

De acordo com a classificação climática de Koeppen o clima da cidade é o Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. A média de temperatura anual gira em torno dos 19.8°C, sendo julho o mês mais frio (média de 16°C) e fevereiro o mais quente (média de 23°C). O índice pluviométrico anual fica em torno de 1.419 mm (CEPAGRI, 2012).

### **ECONOMIA**

No Município de Carapicuíba predominam as atividades ligadas ao comércio e a indústria (STM, 2012). Segundo dados do IBGE (2010) o número de empresas atuantes no Município é de 6.281 e a mão de obra assimilada é de 48.844 pessoas, sendo 40.975 funcionários com carteira assinada (IBGE, 2010).

O Município de Carapicuíba está inserido na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) que possui o maior polo de riqueza nacional. O Produto Interno Bruto (PIB) da RMSP atingiu, em 2008, algo em torno de 572 (quinhentos e setenta e dois) bilhões de reais, o que corresponde a aproximadamente 18,9% do total brasileiro. O Município de Carapicuíba possui um dos menores PIB da Região Metropolitana de São Paulo que, em 2008, foi de R\$ 2.672.669.555 (EMPLASA, 2012).

A renda média da população residente na cidade também é inferior à da RMSP. Em 2.000, segundo a Emplasa (2003), a renda arrecadada no Município de Carapicuíba



foi de 164 (cento e sessenta e quatro) reais por habitante, enquanto a média da região metropolitana foi de 700 (setecentos) reais por habitante (EMPLASA, 2003). Embora a renda do município seja inferior a da RMSP, existem locais de classe média e alta, como por exemplo os condomínios residenciais da Granja Viana (GOETTEMS, 2006).

### **DEMOGRAFIA**

- População estimada em 2010: 369.584 (Fonte: IBGE)
- Área do Município: 34,605 km<sup>2</sup>
- Densidade demográfica (hab./km<sup>2</sup>): 10.680,08
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M): 0,793 (Fonte: SEADE, 2000)

### **HIDROGRAFIA**

O território municipal está 100% inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, esta bacia corresponde à área drenada pelo Rio Tietê desde suas nascentes em Salesópolis, até a barragem de Rasgão e é integrada por 34 municípios. Cabe mencionar, que o território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Alto Tietê ocupa grande parte do território da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

### **INFRAESTRUTURA BÁSICA**

- **Energia:** Sua energia é fornecida pela AES Eletropaulo, concessionária de serviço público que atua na distribuição de energia elétrica. O consumo de energia por habitante é de 1,18 Mwh (PREFEITURA MUNICIPAL, 2012).



▪ **Saneamento Básico:** Atualmente o abastecimento de água e a coleta de esgoto são realizados pela SABESP e atende, respectivamente, a 99% e 73,59% da população (Fonte: Seade – Perfil Municipal). Segundo a Prefeitura Municipal (2012), a extensão da rede de água é de 453.453 metros e a extensão da rede de esgoto é de 86.326 metros.

**Figura 2:** Nível de atendimento do abastecimento de água – 2000.

Estado de São Paulo, Região Metropolitana de São Paulo e Município de Carapicuíba



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico. Fundação Seade.

**Figura 3:** Nível de atendimento do esgotamento sanitário – 2000.

Estado de São Paulo, Região Metropolitana de São Paulo e Município de Carapicuíba



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico. Fundação Seade.



## **MEIO AMBIENTE**

### **▪ Rio Tietê**

Como mencionado anteriormente Carapicuíba está inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, cuja área é drenada pelo Rio Tietê. Na porção final desta bacia, a jusante da foz do Rio Pinheiros (que deságua no Tietê) e de municípios como São Paulo, Guarulhos, e da Grande ABC, encontra-se a região Pinheiros-Pirapora que abrange os municípios de Jandira, Pirapora do Bom Jesus, Carapicuíba, Osasco, Barueri, Itapevi, Barueri e São Paulo.

O Rio Tietê transporta à região todos os resíduos despejados nas outras 05 (cinco) sub-regiões da Bacia. Desta forma, a região Pinheiros-Pirapora deve lidar com seus problemas hídricos e com os impactos causados pela poluição dos corpos d'águas originados a montante do rio.

Entre as questões que vêm de fora da área destaca-se a poluição das águas do Tietê e a deposição de sedimentos, ambos originados a montante da sub-região Pinheiros-Pirapora, mas nem por isso menos impactantes. Embora a SABESP, depois de intensa pressão social, tenha ampliado a capacidade das Estações de Tratamento de Esgotos, ainda há volumes significativos de efluentes sanitários e industriais que contaminam as águas do rio. Como a região Pinheiros-Pirapora está à jusante das áreas mais intensamente ocupadas e urbanizadas da Região Metropolitana, suas águas recebem esta poluição.

Da mesma forma, boa parte dos sedimentos produzidos na metrópole acaba assoreando o Rio Tietê na região, aumentando as possibilidades de inundações. Ainda que os municípios da região participem da geração destes problemas, grande parte deles é mesmo originado à montante.

A ocupação da região Pinheiros-Pirapora seguiu três linhas. Até o final do século XIX, o povoamento não ia muito além das áreas próximas ao Rio Tietê, até que a construção da ferrovia passou a atrair negócios e moradias nas laterais de seu traçado.



Mais tarde, e com mais força, a ocupação seguiu a direção da Rodovia Castelo Branco, cujos 171 quilômetros iniciais foram inaugurados no fim dos anos 60. Além desses fatores, a expansão da mancha urbana do Município de São Paulo, e também de Osasco, contribuiu para o crescimento da região. A ocupação mais recente está relacionada a urbanização das áreas vizinhas ao Trecho Oeste do Rodoanel Mário Covas e ao crescente loteamento em municípios cujos territórios ainda são pouco urbanizados.

A população dos municípios no oeste da Grande São Paulo vem crescendo a taxas bastante altas. Com exceção de Osasco, as taxas de crescimento populacional de todos os outros municípios da região, entre 1991 e 2000, foram mais altas que a média da Região Metropolitana, que é de 1,63% ao ano. Este crescimento se deu principalmente por meio da expansão das áreas urbanas e também pelo adensamento das áreas já ocupadas.

O setor oeste da Região Metropolitana foi o primeiro a desenvolver um tipo específico de urbanização, caracterizado pela criação de grandes loteamentos fechados ou condomínios para a classe média alta, que saem dos bairros centrais em busca de melhor qualidade ambiental e de vida e nos últimos anos passou a se reproduzir em outros lugares.

Esse processo estabeleceu na região uma acentuada dualidade urbana, na qual áreas de ocupação precária são vizinhas de espaços modernizados e cuidados, altamente policiados e segregados do entorno.

A dualidade dessas ocupações territoriais demonstra o elevado grau de desigualdade de renda. Entre 1991 e 2000 essa proporção cresceu em todas as cidades da sub-região, reforçando a diferença e a dualidade.

Um fator de preocupação na expansão urbana da região Pinheiros-Pirapora é a existência de muitas áreas onde o tipo de relevo e de solo não são apropriadas à ocupação. Na maioria das áreas não ocupadas há fortes restrições à implantação de loteamentos, residências e outros equipamentos urbanos. A ocupação inadequada de terrenos gera diversos problemas socioambientais. Quanto mais precário o tipo de



ocupação (por exemplo, favelas), maiores as chances de ocorrer processos de degradação ambiental e, como consequência, dos recursos hídricos. Na verdade, para que os terrenos pudessem ser ocupados necessitariam de fortes investimentos em infraestrutura, de modo a torná-los aptos ao uso.

Sem investimentos, o processo de degradação começa pela erosão do solo, cujo manejo, em geral, é inadequado (retirada indiscriminada da cobertura vegetal, abertura de ruas de terra sem planejamento dos cortes, esgoto a céu aberto, etc.). Com as chuvas o material do solo é erodido e acaba sendo levado para os cursos d'água, causando assoreamentos que diminuem a calha dos rios e, portanto, sua capacidade de escoamento. Com a diminuição das calhas, naturais ou construídas, as inundações tornam-se mais frequentes e intensas.

As ocupações precárias são, normalmente, loteamentos irregulares e favelas. Estas iniciativas não seguem as leis nem contam com bons parâmetros técnicos para ocupação dos terrenos, assim acabam ficando nas duas pontas do problema (são os causadores e as primeiras vítimas), especialmente porque criam para si áreas de risco.

Inundações e deslizamentos são as duas consequências mais visíveis deste processo. Para preveni-los deve-se dar especial atenção às chamadas franjas da urbanização, ou seja, aquelas áreas de urbanização recentes, não consolidadas, onde se observa boa parte destes problemas.

Ações do poder público são urgentes nessas franjas, como fornecimento de assistência técnica para implantação de loteamentos, fiscalização de áreas de preservação permanente e mananciais (especialmente várzeas e declives) e controle, de forma geral, do uso e a ocupação do solo.

A partir da relação entre renda e desmatamento, pode-se dizer que, apesar da multiplicação de loteamentos de elite, grande parte das áreas desmatadas entre 1986 e 2001 coincide com as regiões de baixíssima renda em 2000. Só em três situações os desmatamentos coincidem com ocupações de alta renda, duas em Barueri e uma em Santana de Parnaíba. Cabe lembrar, que diversas áreas foram desmatadas em



consequência da abertura do Rodoanel Mario Covas, obra de grande porte que alterou fortemente o tecido urbano vizinho a ela.

As diferenças entre os tipos de ocupação e seu impacto no território vão além. Por exemplo, do ponto de vista da densidade de domicílios, os desmatamentos em áreas de alta renda deram origem a ocupações de baixa densidade, enquanto os realizados em áreas de baixa renda criaram espaços densamente ocupados.

#### ▪ **Lagoa de Carapicuíba**

A lagoa de Carapicuíba foi criada por intervenção humana, através da alteração das planícies aluviais do Rio Tietê pela degradação ambiental da atividade mineraria e pelo processo de urbanização do terreno (CETESB, 2003), bem como pela falta de preocupação por parte das autoridades e gestores públicos com as consequências socioambientais da expansão urbana da metrópole (GOETTEMS, 2006).

A exploração de areia no local, onde hoje se localiza a referida Lagoa, teve início na década de 1940 e o auge da exploração para a construção civil ocorreu em 1960, devido ao rápido crescimento urbano da metrópole (GOETTEMS, 2006).

No início da década de 70 as cavas existentes foram inundadas por causa do rompimento da margem que separava as obras de retificação do leito do Tietê de uma das cavas de exploração de areia (DAEE, 2011), conforme apresentado abaixo.



**Figura 4:** Formação da Lagoa de Carapicuíba.



Fonte: DAEE, 2011.

Cabe mencionar que o limite municipal entre Carapicuíba e Barueri foi instituído em 1964 e teve como referência o leito do Tietê da época, seguindo o traçado do meandro. Assim, atualmente, esse limite passa sobre a lagoa e a responsabilidade de gerenciamento da área fica a cargo dos dois municípios (GOETTEMS, 2006).

Ainda na década de 70 uma área marginal da lagoa foi utilizada para disposição de resíduos sólidos, originando o lixão de Carapicuíba. Os catadores que trabalhavam neste lixão se estabeleceram em uma área contígua, formando uma favela no local.

Em 2001, a lagoa foi declarada de utilidade pública para ser utilizada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) com o intuito de proceder a implantação de um Parque Público no local.

O DAEE realiza a disposição de resíduos inertes para o aterramento da lagoa e parte desses resíduos é proveniente da obra de rebaixamento da calha do rio Tietê. No passado a CETESB multou o órgão pela deposição de material não inerte na área de aterramento da lagoa, pois o resultado das análises de laboratório realizadas pela agência ambiental constatou a presença de resíduos químicos e compostos orgânicos na área do aterro licenciado para receber somente material inerte (SMA, 2003).



As atividades desenvolvidas na área da lagoa de Carapicuíba resultaram na poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas, tornando o consumo destas impróprias (DAEE, 2011).

Para a recuperação ambiental da área foi assinado, no dia 31 de agosto de 2010, com o Ministério Público Estadual um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC). Os agentes envolvidos no processo são: proprietários da terra e mineradoras, órgãos públicos estaduais (DAEE, CETESB, SABESP, CDHU, CPTM, Secretaria de Logística e Transportes) e as prefeituras de Carapicuíba e Barueri (DAEE, 2011).

Em 2011 a ocupação da área encontrava-se da seguinte forma:

**Figura 5:** Ocupação da área da Cava de Carapicuíba – 2011.



Fonte: DAEE, 2011.

De acordo com a proposta de recuperação e inserção urbana da região da cava de Carapicuíba apresentada pelo DAEE serão realizados trabalhos de preenchimento da cava com material controlado, criação de corpo d'água com qualidade sustentável, reassento das famílias que moram na favela, remediação da área do antigo lixão, coleta de esgotos dos córregos afluentes, implantação do centro de logística e heliporto, ampliação do acesso ao transporte ferroviário e do Parque Público.



## INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Existe uma correlação entre a geração de resíduos sólidos domiciliares e o nível de renda da população. A composição e o volume de RSD são diretamente influenciados pela renda. Em relação à distribuição de renda, três indicadores são comumente utilizados para montar o perfil básico: renda per capita média, proporção de pobres e índice de GINI. Este indica a desigualdade da apropriação da renda.

TABELA 1: INDICADORES SOCIOECONÔMICOS								
CIDADE	IDHM	RENDA		DOMICÍLIOS			PIB <sup>1</sup>	
		PER CAPTA (SM)	RENDA 1/4 SM	RENDA 1/2 SM	ESPAÇO SUFIC.	INFRA ADEQ.	PIB	PER CAPTA
Carapicuíba	0,793	1,82	7,72%	14,46%	69,25%	85,03%	3.068,29	7.813,30
<b>VALORES MÉDIOS DO ESTADO DE SP</b>	<b>0,814</b>	<b>2,92</b>	<b>5,16%</b>	<b>11,19%</b>	<b>83,16%</b>	<b>89,29%</b>	<b>1.084.353,49</b>	<b>26.202,22</b>

Fonte: SEADE - PERFIL MUNICIPAL, 2000; <sup>1</sup>SEADE - PERFIL MUNICIPAL, 2009.

De acordo com o Quadro 1, os indicadores socioeconômicos da região relacionados a renda per capita e ao PIB estão abaixo dos valores médios do Estado de São Paulo, bem como os indicadores relacionados aos domicílios (espaço suficiente e infraestrutura interna urbana adequada) que demonstram piores condições habitacionais.

## INDICADORES DE SAÚDE

TABELA 2: INDICADORES DE SAÚDE											
CIDADE	ESTRUTURA		INTERNAÇÕES				VACINA	DESPESAS			
	UNIDADES	LEITOS	QUANT.	PERMANÊNCIA	ÓBITOS	INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS	MORT. INFEC. E PARASITÁRIA	HEPATITE B < DE 1 ANO	R\$/HABIT.	SUS/HABIT.	TOTAL/HABIT.
CARAPICUÍBA	60	313	14.051	4,3	393	3,6	3,2	97,1	98,4	43,67	151,28
UNIDADES	unidade	unidade	unidade	dias	unidade	%	%	%	R\$	R\$	R\$

FONTE: DATASUS, 2010.



### III.2 – ESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA

---

A estrutura do sistema de limpeza urbana em **Carapicuíba** conta com a administração da **Secretaria de Obras** e sua operação é realizada por empresas da iniciativa privada e Prefeitura na seguinte distribuição de responsabilidades:

a) PREFEITURA MUNICIPAL

- Coleta de resíduos da construção civil e transporte;
- Coleta mecanizada de resíduos sólidos domiciliares e transporte até a estação de transbordo;
- Varrição manual de vias e logradouros públicos;
- Serviços complementares (roçada, capina e pintura de meio fio) e transporte até a estação de transbordo.
- Coleta seletiva.

b) 4R AMBIENTAL LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA-EPP

- Coleta manual de resíduos domiciliares e transporte até a estação de transbordo;

c) TRATALIX AMBIENTAL LTDA

- Coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de serviços de saúde.

d) TECILIX SERVIÇOS URBANOS LTDA

- Transporte dos resíduos classe II A da estação de transbordo até o destino final.



Os principais pontos que caracterizam o atual modelo praticado na limpeza urbana no Município de **Carapicuíba** estão a seguir destacados:

▪ **Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares**

Diariamente, são coletados e transportados aproximadamente 324 toneladas de resíduos sólidos domiciliares no Município de **Carapicuíba**. Essa geração decorre de uma produção média per capita de 0,87 kg por habitante dia, para uma população levantada pelo IBGE de 369.584 habitantes. Essa faixa de produção média per capita enquadra-se abaixo da massa diária de resíduos coletados, que é de 0,90 kg para a Faixa 4 (Municípios entre 250.001 e 1.000.000 habitantes), segundo o “Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos” de 2010 do SNIS. A coleta de resíduos sólidos domiciliares engloba a coleta manual e a coleta das caçambas basculantes.

Como método básico de trabalho, com a chegada da equipe ao setor de trabalho, inicia-se a coleta dos resíduos em obediência ao itinerário e ao mapa que está em seu poder, começando o serviço sempre pela mesma via pública.

As técnicas básicas de trabalho a serem observadas pelos coletores podem ser resumidas nas seguintes observações:

- Os coletores devem pegar e transportar os recipientes com precaução, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los e evitar a queda de lixo nas vias públicas;
- Os resíduos que tiverem tombado dos recipientes ou que caírem durante a coleta, devem ser varridos e recolhidos;
- É vedado transferir o conteúdo de um recipiente para outro ou projetá-lo de um ajudante a outro, bem como o vasilhame vazio, quando for o caso, deve ser recolocado onde se encontrava, de pé; e
- Todas as operações deverão ser executadas sem ruído e sem danificar os recipientes.



Ao completar uma carga, o motorista conduz o veículo ao local de armazenamento dos resíduos indicado pela Fiscalização, atualmente a estação de transbordo, operada pela Prefeitura. O trajeto em questão ocorre sempre através de percursos pré-determinados.

Ao chegar ao local de armazenamento o motorista estaciona o veículo junto à cabine de controle e entrega sua ficha de controle a um funcionário responsável pelo acompanhamento das viagens. Após este procedimento o veículo é deslocado para o local de descarga.

Na saída do local de descarga o motorista recebe sua ficha de controle devidamente registrada com o peso transportado, o número do ticket utilizado e os horários indicados, retornando assim ao seu setor, também por trajetos previamente definidos, para dar continuidade às tarefas do dia. Ao concluir a primeira viagem do dia a equipe geralmente reserva um intervalo para refeição e descanso. A segunda e terceira viagens (quando previstas), são executadas de forma semelhante à primeira.

A coleta manual dos resíduos sólidos domiciliares é realizada de forma compartilhada entre a Prefeitura e a 4R AMBIENTAL LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA-EPP. A composição total da equipe utilizada pela Prefeitura para realização do serviço de coleta manual de resíduos sólidos classe II A é a que segue:

- 11 Caminhões Compactadores (10m<sup>3</sup>);
- 01 Caminhão Compactador (12m<sup>3</sup>);
- 26 Motoristas;
- 104 Coletores.

Já a composição total da equipe utilizada pela 4R AMBIENTAL LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA-EPP para execução do serviço de coleta manual de resíduos sólidos domiciliares é a seguinte:



- 5 Caminhões Compactadores (15m<sup>3</sup>);
- 5 Motoristas;
- 20 Coletores.

Os caminhões coletores compactadores são equipados com carrocerias especiais, dotadas de dispositivos de compactação, com capacidade adequada ao chassi e fechadas para evitar despejos nas vias públicas. Cada veículo conta com ferramentas de apoio, tais como pá, garfo, vassourão e outros, para auxiliar no recolhimento de resíduos eventualmente derramados nas vias públicas.

Na coleta manual são utilizadas 26 (vinte e seis) guarnições de coleta pela Prefeitura e 05 (cinco) guarnições de coleta pela 4R AMBIENTAL LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA-EPP, constituídas por 01 (um) motorista e 04 (quatro) coletores cada. O serviço de coleta é realizado no período diurno/noturno, cuja definição da quantidade de guarnição é em face da demanda do setor.

Em relação a coleta mecanizada dos resíduos sólidos domiciliares, esta é realizada pela a Prefeitura e a quantidade de caçambas basculantes distribuídas no município é de aproximadamente 40 unidades.

A coleta das caçambas basculantes é realizada por 01 (um) caminhão poliguindaste e por 04 (quatro) equipes constituída por 01 (um) motorista e 01 (um) ajudante. Portanto, o total de pessoal operacional efetivo envolvido no processo de coleta de resíduo sólido classe II A é de 163 profissionais.

Por fim, é importante destacar que as caçambas basculantes, alocadas nos espaços públicos, devem ser utilizadas somente para o descarte de resíduos domiciliares, sendo que, atualmente, misturas estão ocorrendo e, por este motivo, ações de educação ambiental são necessárias neste sentido.



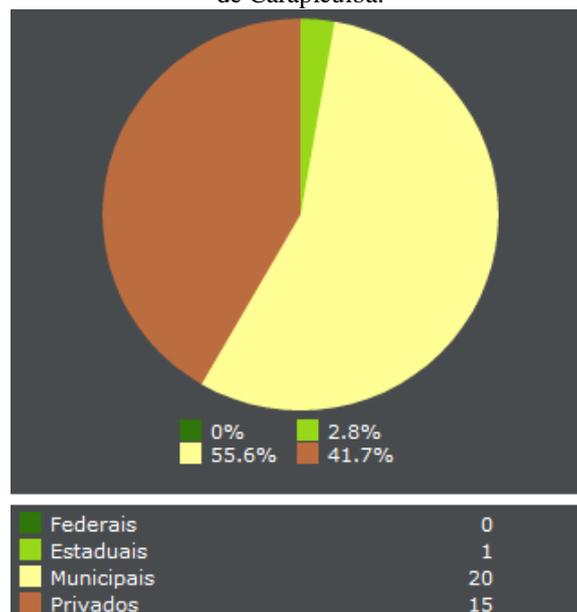
### ▪ Coleta dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

Define-se como coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde, conforme NBR 10.004 da ABNT, os gerados por estabelecimentos como hospitais, prontos-socorros, farmácias, postos de saúde, laboratórios, ambulatórios, clínicas médicas, entre outros.

O modelo praticado para a coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS), diferenciado pelo seu nível de periculosidade, é efetuado por intermédio da coleta com conjunto coletor sem compactação, sendo utilizada 01 (uma) guarnição constituída por 01 (um) motorista e 01 (um) coletor, e 01 (um) veículo coletor com capacidade de 1.800 Kg. Esta guarnição coleta cerca de 11,2 toneladas por mês.

Segundo o IBGE (2009) em Carapicuíba existem 36 (trinta e seis) estabelecimentos de saúde, sendo 01 (um) estadual, 20 (vinte) municipais e 15 (quinze) privados. Como mostra o gráfico a seguir:

**Figura 6:** Estabelecimentos de saúde do Município de Carapicuíba.



Fonte: IBGE, 2009.

A gestão dos resíduos sépticos (hospitalares) é também responsabilidade do gerador (Resolução Conama nº 358/2005), com o objetivo de propiciar o manejo seguro



dos resíduos infectantes, ao evitar a contaminação, a destinação para tratamento adequado e a disposição final apropriada, conforme segue:

*“Art. 3 - Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 1 desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.”*

O gerenciamento responsável dos resíduos gerados nos serviços de saúde é uma ação fundamental para impedir que esses materiais ofereçam perigo para a população e para o meio ambiente. Em dezembro de 2004, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) - órgão do Ministério da Saúde - publicou resolução definindo diretrizes gerais para o gerenciamento de resíduos de saúde, levando em conta a questão ambiental. A resolução entrou em vigor em junho. Para contribuir com o cumprimento da legislação de controle desses resíduos, a Anvisa iniciou treinamento de inspetores sanitários.

A tabela adiante mostra o tempo de sobrevivência de alguns micro-organismos presentes nos resíduos de serviços de saúde.



<b>Quadro 1: Tempo de sobrevivência dos micro-organismos.</b>	
<b>ORGANISMO</b>	<b>TEMPO DE VIDA (dias)</b>
Salmonella Typhi	29 – 70
Entamoeba Histolytica	8 – 12
Ascaris Lumbricoides	2000 – 2500
Leptospira Interrogans	15 – 43
Polio Vírus	20 – 170
Bacilo Tuberculose	150 – 180
Larva e Vermes	25 - 40

Até antes da resolução, principalmente no setor de saúde, poucas ações se concretizaram para que houvesse o manejo adequado dos RSS. Também existiam poucas iniciativas no setor do meio ambiente colocadas em prática, embora desde 1993 uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) tratasse da questão e definisse normas para o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

A medida da Agência Nacional de Vigilância Sanitária enfoca a separação dos resíduos na fonte, no momento em que são gerados. A agência classifica esses resíduos de acordo com o risco de manejo. Segundo a Anvisa, a maior parte dos resíduos de serviços de saúde hoje é transportada de forma errada. "O manejo do lixo hospitalar é realizado de modo inadequado".



A Agência de Vigilância Sanitária também constata que a maioria dos locais onde os resíduos hospitalares são dispostos não está devidamente licenciada e monitorada pelas autoridades. Essa situação oferece risco para a saúde da população e dos trabalhadores e para preservação do meio ambiente. Ainda segundo a Agência de Vigilância Sanitária, muitas vezes esses espaços não seguem critérios de segurança ecológica.

Na concepção da Anvisa, para que haja um controle dos resíduos de serviços hospitalares é importante avaliar o que pode ser reutilizado, reciclado ou tratado e o que deve ser encaminhado para um lugar seguro, evitando riscos à população e ao meio ambiente.

No caso de **Carapicuíba**, os resíduos dos serviços de saúde do grupo A e E são destinados para tratamento em unidade licenciada da TRATALIX AMBIENTAL LTDA., cuja Planta se encontra localizada no Município de Santana de Parnaíba - SP. O processo utilizado para o tratamento desses resíduos é a autoclavagem e os resíduos descaracterizados e esterilizados, oriundos do processo, são dispostos no aterro sanitário de Classe II operado pela ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS S.A. Em relação ao tratamento dos resíduos dos serviços de saúde do grupo B, este é realizado através do processo de incineração.

#### ▪ **Resíduos de Construção Civil**

Os serviços de coleta, transporte e descarga de resíduos inertes consiste no recolhimento de todos e quaisquer resíduos ou detritos provenientes de entulhos e restos de construção civil. Os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções, como também pelos custos de remoção e tratamento do entulho.

Na maioria das vezes o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de córregos e rios e ruas da periferia. As prefeituras comprometem recursos, nem sempre mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho, ou seja, tanto para retirar o entulho da margem de um rio,



como para limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar.

O custo social total é praticamente impossível de ser determinado, pois suas consequências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças, entre outros.

De um jeito ou de outro, toda a sociedade sofre com a deposição irregular de entulho e paga por isso. O ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido de entulho, assim como para outras formas de resíduos urbanos.

A criação de estações de recebimento (ecopontos) também é importante por atender a determinação da Resolução N° 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Além disso, os grandes geradores de resíduos de construção civil deverão ser responsabilizados pelo gerenciamento de seus resíduos.

No Município de **Carapicuíba** a Lei 2.977/2010, dispõe sobre a coleta, remoção e destinação de lixo dos grandes geradores. De acordo com o seu Art. 31° são considerados grandes geradores *“os proprietários, possuidores a qualquer título dos imóveis com destinação comercial e industrial entre outros, geradores de resíduos sólidos em volume superior a 50 Kg diários”*.

No Artigo 8° da Lei em questão fica estabelecido que os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos dos grandes geradores de resíduos inertes deverão ser prestados em regime privado.

Assim, os grandes geradores de resíduos da construção civil são os responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos e o descumprimento das normas legais será passível de sanções como advertência, multa, suspensão temporária, suspensão do direito de credenciamento, entre outras.

No município há a coleta diária de cerca de 150 toneladas de resíduos sólidos da construção civil que são dispostos inadequadamente em valas, terrenos baldios, na



região da Aldeia de Carapicuíba (tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Iphan), no Parque Ecológico dos Paturis e na Chácara do Quiriri.

O serviço de coleta e transporte de resíduos da construção civil é realizado pela equipe de obras, mas não há uma equipe específica para sua realização. Assim, quando surge a demanda pelo serviço as equipes de obras são deslocadas para atendê-lo.

Parte dos resíduos sólidos transportados pela Secretaria de obras é armazenado temporariamente no galpão da Prefeitura, localizado na Avenida Jatobá, 576, no bairro Vila Veloso. Estes resíduos deverão receber uma destinação final ambientalmente adequada e os rejeitos encaminhados para o aterro sanitário.

Portanto, para que os resíduos da construção civil sejam gerenciados adequadamente no município é necessário que a Prefeitura aumente a fiscalização e aplique as sanções legais cabíveis aos infratores.

#### ▪ Coleta Seletiva

No município a Cooperativa Cara Limpa realiza o serviço de coleta porta a porta dos materiais recicláveis nos bairros Jandaia, Santa Brígida, São Daniel, Vila Cristina e nos condomínios residenciais. A média mensalmente coletada de resíduos sólidos pela cooperativa é de aproximadamente 03 (três) toneladas. Cabe mencionar que este serviço não é realizado de forma regular.

A cooperativa foi criada em 11 de junho de 2011 e contava com 22 (vinte e dois) cooperados, mas atualmente apenas 04 (quatro) estão realizando o trabalho de coleta e triagem dos recicláveis. O serviço de coleta é realizado por 01 (um) motorista disponibilizado pela Prefeitura e 01 (um) caminhão cedido por colaboradores.

A cooperativa Cara Limpa também conta com 01 (um) contêiner, cedido por colaboradores, e 01 (uma) mesa, montada pelos próprios cooperados, esta é utilizada



para a triagem dos recicláveis e aquele para armazenar os materiais. A implantação do contêiner foi necessária para evitar que os recicláveis fossem furtados da cooperativa.

O barracão onde a cooperativa está instalada foi cedido pela Prefeitura e localiza-se na Avenida Jatobá, 576, no bairro Vila Veloso. A cooperativa divide o espaço com a Secretaria de Obras que o utiliza para armazenar temporariamente os resíduos sólidos da construção civil. A infraestrutura do barracão é precária e inadequada para abrigar a cooperativa, sendo o local coberto por uma estrutura metálica, desprovido de iluminação e chão pavimentado.

Os materiais segregados pela Cooperativa Cara Limpa são encaminhados para a ONG Vira Lata que realiza a prensa e a comercialização dos mesmos, a renda obtida é dividida entre os cooperados.

No centro da cidade é executada a coleta de papelão pelos funcionários da Secretaria de Obras da Regional Centro através de 01 (uma) equipe constituída por 01 (um) motorista, 01 (um) gari e 01 (um) caminhão gaiola. Diariamente são coletados aproximadamente 450 kg de papelão que são vendidos para a Sucatas Oeste, localizada na Avenida Brasil, 13, na Cohab 2. A renda obtida é revertida em alimentação para os funcionários dessa regional.

Em **Carapicuíba** foi implantado um ponto de entrega voluntária de materiais recicláveis, entulho (até 50 Kg ou 100 litros por dia) e grandes objetos (móveis, poda de árvore etc.), denominado ecoponto Vila Municipal (Figura 7), situado na Avenida Desembargador Eduardo Cunha de Abreu, n° 67, onde os munícipes podem dispor o material gratuitamente. Frequentemente este ecoponto é alvo de vândalos que depredam a precária infraestrutura construída no local, sala e banheiro, e os materiais armazenados.



**Figura 7:** Ecoponto Vila Municipal



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL, S/D.

No ecoponto trabalham 04 (quatro) catadores pagos pela Prefeitura para realização do serviço de triagem e catação dos materiais recicláveis, grandes objetos e pneus que são dispostos inadequadamente na Av. Desembargador Eduardo Cunha de Abreu e no seu entorno. Esses funcionários não trabalham com EPI's e apenas um carrinho é utilizado para transportar os resíduos até o ecoponto.

No ecoponto os pneus são armazenados inadequadamente, já que são cobertos parcialmente por uma lona podendo acumular água de chuva, tornando-se ideais para a proliferação do mosquito da dengue. Esses pneus são encaminhados para a trituração em Araçariguama – SP.

Os grandes objetos (móveis, eletrodomésticos, entre outros), as madeiras e os RCC do ecoponto, que estão em condição de uso, são levados pela comunidade, já os materiais recicláveis são triados e vendidos pelos catadores para atravessadores, a renda obtida é dividida entre eles.

Cabe mencionar que a Prefeitura desenvolve alguns projetos para a reutilização de material reciclável, como Roda Viva e Vassouras Ecológicas, no Armazém da Natureza, localizado na Avenida Marginal do Ribeirão, nº 3.900, no bairro Jardim Gopiúva. O primeiro projeto tem como objetivo reutilizar pneus inservíveis através de oficinas de mobiliário e outros objetos, como por exemplo lixeiras, já o segundo visa promover a sustentabilidade econômica para a população em situação de vulnerabilidade



econômica-social através da produção de vassouras feitas com garrafas PET (PREFEITURA MUNICIPAL, S/D).

**Figura 8:** Cadeira feita de pneus.



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL, S/D.

**Figura 9:** Vassouras de garrafa PET.



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL, S/D.

Diante do exposto, percebe-se que o serviço de coleta seletiva não é realizado de forma regular e abrangente no município, devendo o órgão público desenvolver programas de educação ambiental junto a população e fornecer subsídios para que a cooperativa existente se estruture em um local adequado, galpão fechado, e compre equipamentos (prensa e esteira) que melhorem o seu desempenho. Além disso, a Prefeitura deve fornecer cursos de capacitação e treinamento, constantes, para os cooperados e subsídios para que outras cooperativas sejam estruturadas.

Em relação ao ecoponto Vila Municipal, este deve ser estruturado para receber dos munícipes os materiais já segregados, necessitando apenas de um fiscal para controlar o recebimento dos materiais e para armazenar os mesmos em local adequado. No ecoponto podem ser desenvolvidos programas de doação de grandes objetos (móveis, eletrodomésticos, entre outros), que ainda estão em condições de uso, para a comunidade. Os catadores que trabalham no ecoponto devem ser transferidos para cooperativa, ampliando a reciclagem no município e melhorando a renda desses trabalhadores.

A Prefeitura também deve realizar campanhas de educação ambiental para informar a população sobre os materiais que são recebidos no ecoponto e a sua importância para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no município.



## ▪ Resíduos Industriais

O gerenciamento dos resíduos industriais é de responsabilidade dos geradores, assim, estes são obrigados a transportar, tratar e dispor adequadamente seus resíduos. O resíduo industrial pode ser composto por produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes, etc.), metais (mercúrio, cádmio, chumbo, etc.) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Desta forma, a falta de um acondicionamento adequado, tratamento eficiente e disposição em locais aptos a este fim causam a poluição de águas, solos e ar, colocando em risco a saúde das populações e degradando o meio ambiente.

Em relação aos metais pesados, estes podem colocar em risco a saúde da população através do consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar – contaminados. As populações que moram no entorno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas.

As indústrias tradicionalmente responsáveis pela maior produção de resíduos perigosos (classe I) são as metalúrgicas, as indústrias de equipamentos eletroeletrônicos, as fundições, a indústria química e a indústria de couro e borracha. A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10.005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

Segundo o Decreto Federal 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), “*consideram-se geradores ou operadores de resíduos perigosos empreendimentos ou atividades:*

*I - cujo o processo produtivo gere resíduos perigosos;*

*II - cuja atividade envolva o comércio de produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;*



*III - que prestem serviços que envolvam a operação com produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;*

*IV - que prestam serviços de coleta, transporte, transbordo, armazenamento, tratamento, destinação e disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos perigosos; ou*

*V - que exercem atividades classificadas em normas emitidas pelos órgãos do SISNAMA, SNVS ou SUASA como geradoras ou operadoras de resíduos perigosos.”*

Os resíduos perigosos, desde os anos 50, têm causado desastres cada vez mais frequentes e sérios. Atualmente, há mais de 7 milhões de produtos químicos conhecidos e, a cada ano, outros milhares são descobertos. Isso dificulta, cada vez mais, o tratamento efetivo desse tipo de resíduo.

Com a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, no início de 1998, e com a disseminação da ISO 14.000 ocorreu um aumento na atuação fiscalizadora por parte dos órgão de controle ambiental, e conseqüentemente diversas empresas passaram a gerenciar adequadamente seus resíduos.

A soma das ações de controle, envolvendo a geração, transporte, tratamento e destinação final, traduz-se nos seguintes benefícios principais:

- ♦ minimização dos riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos;
- ♦ destinação adequada de resíduos sólidos;
- ♦ disposição adequada de rejeitos;
- ♦ controle eficiente do sistema de transporte de resíduos perigosos;
- ♦ proteção à saúde da população em relação aos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada.



- ♦ intensificação do reaproveitamento de resíduos industriais;
- ♦ proteção dos recursos não renováveis, bem como o adiamento do esgotamento de matérias-primas;
- ♦ redução na geração de resíduos e dos custos de sua destinação final; e
- ♦ minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas de contaminação.

Em 2010, com a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos através do Decreto Federal 7.404/2010, as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento desses resíduos, bem como a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. Além disso, devem indicar responsável técnico pelo gerenciamento desses resíduos, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

O plano de gerenciamento de resíduos perigosos deve ser submetido ao órgão competente do SISNAMA e, quando couber, do SNVS e do SUASA, observadas as exigências previstas no Decreto 7.404/2010 ou em normas técnicas específicas.

As informações constantes nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Perigosos serão a base do Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como os dados constantes no relatório específico anual do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e as informações sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob responsabilidade da respectiva pessoa jurídica, entre outras fontes.

Ainda de acordo com a PNRS o transporte adequado dos resíduos perigosos deverão atender as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.



## **SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA**

Entende-se como serviços de limpeza urbana os serviços indivisíveis como a varrição, limpeza e lavagem de feiras livres, entre outros. A síntese do modelo praticado atualmente para a limpeza urbana está descrita a seguir.

### **▪ Varrição Manual de Vias Públicas**

A varrição dos resíduos depositados juntos às sarjetas das vias e logradouros públicos, seja de forma manual como mecanizada, visa manter o asseio da malha viária, a operacionalidade dos dispositivos de drenagem, além de preservar a imagem da cidade e a qualidade de vida dos munícipes. A limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, respeitando os anseios da maioria dos cidadãos.

Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a sua aparência, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios. Não obstante a importância dos aspectos históricos, paisagísticos e culturais no contexto do turismo de uma cidade, dificilmente um visitante fará propaganda positiva de um lugar onde tenha encontrado a estética urbana comprometida pela falta de limpeza. Da mesma forma que o turista cobra a limpeza da cidade, é conveniente lembrar que, muitas vezes, ele próprio se coloca como um agente que contribui para o cenário oposto.

Com base nessa constatação, ressalta-se a importância das administrações públicas estarem atentas para a necessidade de implantação de campanhas de limpeza urbana endereçadas especificamente aos seus usuários, com vistas à manutenção dos aspectos estéticos urbanos e, conseqüentemente, à contribuição das condições sanitárias do meio.

Destacamos que a limpeza e conservação das calçadas e ruas não dependem apenas da atuação da prefeitura, mas também da educação e conscientização da



população. Sendo assim, campanhas de educação junto à comunidade devem ser promovidas.

O modelo operacional praticado em Carapicuíba se dá através da utilização de equipes constituídas por 01 varredor, 01 carrinho de varrição e de ferramentas e utensílios necessários para a realização dos serviços.

Os serviços são executados nos períodos diurno e noturno, ao longo das vias pavimentadas, canteiros centrais, calçadas, pavimentadas ou não, praças, pátios e nas margens de rios e canais nas vias e logradouros.

Nestas condições, os trabalhos tratados no presente item abrangem:

- operação não mecanizada de recolhimento e remoção de resíduos espalhados pelas vias, logradouros públicos e calçadas;
- trabalhos de raspagem em situações de rotina;
- esvaziamento e reposição de sacos plásticos existentes nas cestas coletoras localizadas nas vias públicas;
- operações de varrição manual em sarjetas, canteiros centrais e passeios ao longo das vias e logradouros públicos, considerando sempre os dois lados da via; e
- varrição dos resíduos resultantes de eventos em vias e logradouros públicos indicados pela Fiscalização.

Cabe ressaltar que, nos locais de grande fluxo de transeuntes, os resíduos resultantes da execução dos serviços são coletados logo após a sua realização e encaminhados para os pontos de concentração sendo, em seguida, transportados para o transbordo, não ficando, em nenhuma hipótese, expostos na via pública.

As frequências concebidas pela programação de trabalho da varrição manual são a diária, no período diurno/noturno na região central da cidade, e alternada 3x na semana e 02x na semana nas demais áreas, no período diurno/noturno.



A Secretaria de Obras não realiza a medição dos serviços de varrição manual, tendo apenas o controle das ruas em que este serviço é executado. A medição por quilômetro varrido é importante para dimensionar e avaliar a qualidade dos serviços prestados.

O serviço de varrição em Carapicuíba é realizado de forma descentralizada, assim cada regional da Secretaria de Obras é responsável por realizar e gerenciar o serviço de varrição na área em que atua.

A Regional Centro da Secretaria de Obras realiza a maior parte do serviço de varrição no município e para isso utiliza um total de 48 (quarenta e oito) funcionários. As equipes são distribuídas de segunda à sexta-feira das 06:00 às 14:00 horas e das 14:00 às 22:00 horas e de quinta à domingo das 06:00 às 14:00 horas e das 14:00 às 22:00 horas. Os locais em que a Regional Centro executa o serviço de varrição estão indicados no quadro abaixo:



<b>Quadro 02: Varrição realizada pela Regional Centro</b>
Calçadão
Terminal Rodoferroviário
Travessas do Calçadão
Av. Rui Barbosa
Rua Nelson Neves Fonseca
Av. Antônio Roberto
Av. Tâmara
Av. Celeste
Travessa Guilherme Tozzi
Av. Miriam
Av. Fernanda
Rua Maria Helena
Rua Corifeu de Azevedo Marques
Av. Governador Mario Covas
Av. Deputado Emílio Carlos
Av. Dep. Inocêncio Seráfico
Praça de Vila Caldas
Bairro Gustavo Correa
Rua Joaquim das Neves
Rua São Paulo
Rua Albino de Moraes
Praça das Bandeiras
Travessa Virgíneo Passini
Rua Santa Terezinha

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL, 2012.

Considerando estes locais, exceto a Praça Vila Caldas, foi possível estimar que o serviço de varrição realizado pela Regional Centro abrange aproximadamente 15,9 Km de guias. Vale lembrar que em algumas localidades o serviço é realizado diariamente e em outras alternadamente não sendo possível levantar o montante mensal de varrição manual realizado por esta regional.



No primeiro semestre de 2012, a Secretaria de Obras realizou um levantamento das ruas que poderiam ser contempladas pelo serviço de varrição, visando ampliá-lo (Quadro 3). Apesar do levantamento realizado a secretaria não implantou o serviço em todos os locais indicados.



QUADRO 3: RUAS PARA VARRIÇÃO					
Número	Rua/Avenida	Bairro	Início	Fim	Extensão (m)
<b>Regional Vila Dirce</b>					
1	Estrada da Aldeia	Vários	Rua João Fasoli	Divisa com Cotia	1.600
2	Estrada da Fazendinha	Vários	Av. Inocêncio	Av. São Camilo	2.400
3	Av. Inocêncio Serafíco	Vários	Av. Mirian	Aldeia	5.900
4	Av. Marginal do Ribeirão	Vários	Rotatória Km 21	João Fasoli Aldeia	6.500
<b>TOTAL</b>					<b>16.400</b>
<b>Regional Ariston</b>					
5	Marginal do Cadaval	Cidade Ariston	Av. Dante Carraro	Rua Sampaio Viana	2.200
6	Barbara Hipolito Capriotti	Cidade Ariston	Av. Dante Carraro	Marginal do Cadaval	500
7	Av. Vitória Fornazzaro	Cidade Ariston	Av. Dep. Emílio Carlos	Rua Patrocínio Paulista	2.600
8	Av. Dante Carraro	Cidade Ariston	Av. Rui Barbosa	Rua Mauá	1.700
9	Rua Mauá	Cidade Ariston	Av. Dante Carraro	Rua Praia Grande	600
<b>TOTAL</b>					<b>7.600</b>
<b>Regional Cohab</b>					
10	Rua Delfino Cerqueira	Cohab	Av. Eugênia	Praça Bolo de Noiva	1.200
11	Av. Pilar do Sul	Cohab	Av. Brasil	Av. Perimetral Norte	600
12	Rua Antenas	Cohab	Av. Dr. Eduardo C. de Abreu	Av. Pilar do Sul	300
13	Av. Dr. Eduardo C. de Abreu	Cohab	Av. Mario Covas	Rotatória do Km 21	1.400
14	Av. Brasil	Cohab	Av. Dr. Eduardo C. de Abreu	Praça Bolo de Noiva	1.200
15	Rua do Estádio	Cohab	Av. Pilar do Sul	Av. Amazonas	300
16	Av. Perimetral Norte	Cohab	Av. Pilar do Sul	Av. Antônio F. dos Santos	750
17	Av. Perimetral Sudoeste	Cohab	Praça Bolo de Noiva	Av. Antônio F. dos Santos	750
18	Av. Amazonas	Cohab	Av. Brasil	Av. Antônio F. dos Santos	1.750
19	Av. Antônio F. dos Santos	Cohab	Rot. Av. Perimetral Sudoeste	Rotatória do Km 21	2.000
20	Av. Pres. Tancredo Neves	Cohab	Rua Alvinópolis	Av. Marginal Ribeirão	1.550
<b>TOTAL</b>					<b>11.800</b>
<b>Regional Centro</b>					
21	Rua Santa Terezinha	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Av. Rui Barbosa	300
22	Rua São Paulo	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Rua Prudente de Moraes	300
23	Rua Alzira Di Pietro Polito	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Av. Rui Barbosa	150
24	Rua Max Zedron Ponto de Táxi	Centro	Av. Mario Covas	Rua Diogenes Ribeiro de Lima	150
25	Rua Antônio T. Ometo	Centro	Av. Mario Covas	Calçadão	61
26	Travessa David Salomão	Centro	Av. Mario Covas	Calçadão	61
27	Rua Raposos Tavares	Centro	Av. Mario Covas	Calçadão	59
28	Rua Nilo Pecanha	Centro	Av. Rui Barbosa	Rua Prudente de Moraes	180
29	Rua Alberto C. Neves	Centro	Rua Joaqui das Neves	Rua Prudente de Moraes	180
30	Av. Pres. Vargas	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Rua Prudente de Moraes	400
31	Rua Rodrigues Alves	Centro	Rua Célio Menucci	Rua Prudente de Moraes	200
32	Rua Angela Tolaine	Centro	Av. Rui Barbosa	Rua General Teixeira Lott	800
33	Av. General Teixeira Lott	Centro	Av. Inocêncio Serafíco	Av. Rui Barbosa	1.500
34	Av. Rui Barbosa	Centro	Av. Celeste	Av. Victório Fornazzário	3.000
35	Av. Celeste	Centro	Av. Rui Barbosa	Av. Fernanda	400
36	Av. Fernanda	Centro	Av. Celeste	Av. Corifeu de Azevedo Marques	300
37	Av. Corifeu de Azevedo Marques	Centro	Av. Fernanda	Calçadão	300
38	Av. Sandra Maria	Centro	Av. Tamara	Rua Presb. Adelino Cavacante Silva	650
39	Rua Presb. Adelino C. Silva	Centro	Rua Angela Tolaine	Av. Tamara	300
40	Rua Antônio Roberto	Centro	Av. Rui Barbosa	Após Av. Diniz final de rua sem saída	950
41	Travessa Guilherme Tozzi	Centro	Av. Celeste	Calçadão	114
42	Travessa Maria Siqueira	Centro	Av. Celeste	Final da Travessa sem Saída	191
43	Rua Maria Helena	Centro	Av. Celeste	Av. Corifeu de Azevedo Marques	400
44	Av. Miriam	Centro	Av. Celeste	Av. Corifeu de Azevedo Marques	450
45	Rua Antônio Zamela	Centro	Av. Miriam	Av. Rui Barbosa	79
46	Av. Alice	Centro	Av. Rui Barbosa	Rua João Bras	500
47	Rua Diogenes Ribeiro de Lima	Centro	Av. Mario Covas	Av. Deo. Emílio Carlos	350
48	Rua Consolação	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Av. Piracema	750
49	Av. Dep. E. Carlos com Pç. Hab.	Centro	Av. Mario Covas	Divisa com Barueri	2.050
50	Av. Mario Covas	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Av. Des. Eduardo Cunha de Abreu	780
51	Calçadão	Centro	Av. Rui Barbosa	Av. Corifeu de Azevedo Marques	480
52	Terminal Rodoferroviário	Centro			300
53	Rua Tamara	Centro	Av. Rui Barbosa	Av. Inocêncio Serafíco	650
54	Rua Virgino Passini	Centro	Av. Mirian	Calçadão	89
55	Praça Vila Caldas	Vila Caldas	Av. Pres. Vargas	Rua Rodrigues Alves	90
56	Rua Glória Piquinni	Centro	Av. Rui Barbosa	Rua Dib Farah Bachara	150
57	Rua Elizeu Guilherme	Centro	Rua Prudente de Moraes	Av. Rui Barbosa	350
58	Rua Prudente de Moraes	Centro	Av. Rui Barbosa	Rua Elizeu Guilherme	350
59	Rua Albino de Moraes	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Av. Rui Barbosa	300
60	Rua Alberi	Centro	Av. Rui Barbosa	Alberto C. Neves	82
61	Wenceslau Braz	Centro	Rua Presidente Vargas	Rua São Paulo	140
62	Célio Meuri	Centro	Rua Presidente Vargas	Rua São Paulo	140
63	Rua Nelson Neves Fonseca	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Av. Rui Barbosa	150
64	Rua Joaquim das Neves	Centro	Av. Dep. Emílio Carlos	Av. Rui Barbosa	400
<b>TOTAL</b>					<b>19.576</b>
<b>TOTAL GERAL</b>					<b>55.376</b>

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL, 2012



#### ▪ **Serviços Complementares**

O modelo operacional consiste na utilização de equipes multidisciplinares, constituídas de ajudantes, ferramentas e utensílios, que realizam a prática dos serviços no período diurno, tais como lavagem de feiras livres, limpeza dos dispositivos de drenagem, podas de árvores, capinação, roçagem, raspagem, entre outros. Os serviços são realizados pela Prefeitura, que identifica os locais e a quantidade de equipes que serão envolvidas nos serviços.

A determinação da quantidade de equipes que atuará na realização dos serviços estão relacionadas aos seguintes fatores:

- Histórico da quantidade e tipo de resíduos gerados no tipo de serviço;
- Dimensão e objetivo;
- Local de realização das intervenções e condições de acesso.

O serviço de roçada e capina é realizado por uma equipe constituída por 10 (dez) operadores de roçadeira e 04 (quatro) ajudantes e os equipamentos utilizados são 10 (dez) roçadeiras, enxadas, ferramentas e utensílios.

O serviço de lavagem de feiras livres é realizado de quarta a domingo e a quantidade de resíduos coletada mensalmente é de aproximadamente 29 toneladas. Para a execução do serviço é utilizada 01 (um) caminhão pipa, 01 (um) caminhão compactador de 10 m<sup>3</sup>, 01 (um) motorista e 05 (cinco) ajudantes.

#### • **Destinação Final dos Resíduos Sólidos**

Em **Carapicuíba** os resíduos sólidos urbanos (classe II A) coletados, no montante médio diário de 324 toneladas, são transportados para a estação de transbordo operado pela Prefeitura, localizada na Rua Francisco Pignatari, 305, no bairro Vila Gustavo



Corrêa. Nesta estação é realizado o traslado do resíduo sólido de um veículo coletor para outro com maior capacidade.

No transbordo trabalham 13 funcionários, sendo 02 (dois) balanceiros, 02 (dois) encarregados, 08 (oito) ajudantes gerais e 01 (um) operador de máquina. Na entrada do empreendimento existe uma balança rodoviária que controla o volume de resíduos disposto no local. Como procedimento de funcionamento os caminhões seguem até o local indicado para o armazenamento dos resíduos e na saída são pesados novamente para obtenção do peso real dos resíduos armazenados na estação de transbordo.

Atualmente o transbordo está sendo operado em condições inadequadas, pois a área em que os resíduos ficam armazenados não está coberta, podendo atrair microvetores (moscas, mosquitos etc.) e macrovetores (aves, ratos e urubus) transmissores de doenças.

O transporte dos resíduos sólidos da estação de transbordo até o aterro sanitário, localizado em Santana de Parnaíba, é realizado pela empresa TECILIX SERVIÇOS URBANOS LTDA. O aterro mencionado é operado pela TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA. e sua licença de operação é válida até agosto de 2013.

No município também existe o lixão localizado na Cava de Carapicuíba que foi desativado em 2001, período em que a Prefeitura cessou a disposição de resíduos sólidos no local. A disposição inadequada de resíduos sólidos no lixão foi realizada durante aproximadamente 30 anos e diariamente eram dispostos em média 200 toneladas de resíduos.

A desativação do lixão ocorreu sem a adoção de critérios técnicos, sendo apenas cessada a disposição de resíduos sólidos no local e abandono da área. Assim, as medidas necessárias para o encerramento e remediação do lixão não foram implantadas, como:

- sistema de drenagem, acumulação e tratamento de líquidos percolados;
- sistema de drenagem de águas pluviais;



- sistema de drenagem de gases;
- isolamento físico e visual da área do lixão;
- monitoramento geotécnico;
- manutenção da cobertura vegetal.

Na área da cava de Carapicuíba também há um aterro irregular de resíduos, com área de 7,9 hectares. A disposição inadequada de resíduos no aterro foi cessada, devendo o responsável pela área realizar o isolamento, encerramento e remediação do local de acordo com os critérios técnicos estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Uma alternativa para redução da disposição dos resíduos no município será de promover ações que permitam maior reintegração ambiental dos resíduos, através da ampliação da reciclagem e de utilização de tecnologias para a valorização e tratamento dos resíduos sólidos.

#### • **Despesas com a Limpeza Urbana**

O valor previsto para a despesa com a limpeza urbana no Município de **Carapicuíba** em 2012 é de aproximadamente R\$ 18.000.000,00 (dezoito milhões de reais) o que representará cerca de 4,1% do orçamento municipal já que a previsão de receitas para 2012 é de R\$ 435.600.000,00. Esta taxa se enquadra na média de participação dos serviços de limpeza pública nos orçamentos municipais, que é da ordem de 2,5% a 6,0% dos orçamentos municipais.



### • Avaliação do Modelo Praticado

Os aspectos negativos identificados no Modelo Praticado se referem à destinação final dos resíduos sólidos produzidos no município e a falta de regularidade no serviço de coleta seletiva.

Em **Carapicuíba** durante muitos anos os resíduos sólidos foram depositados inadequadamente no lixão da Cava de Carapicuíba e embora tenha sido desativado a poluição do ar e das águas, os problemas de instabilidade do terreno e a degradação dos solos continuaram. Assim, o simples abandono e fechamento do lixão não soluciona o problema, devendo o poder público buscar técnicas que minimizem os impactos ambientais.

Após o fechamento do lixão a Prefeitura de Carapicuíba passou a realizar a disposição final em aterros pertencente à iniciativa privada. Na região de Carapicuíba existem algumas alternativas para a destinação final ambientalmente adequada desses resíduos, como mostra a figura a seguir:



**Figura 10:** Localização das alternativas para destinação e disposição final na região de Carapicuíba.



Os resíduos sólidos a cargo da Prefeitura de Carapicuíba devem ser destinados adequadamente e para isso o poder público municipal deverá implantar as tecnologias de disposição e/ou tratamento de resíduos sólidos no município, ou utilizar as alternativas existentes na região.

Em relação aos resíduos da construção civil, estes continuam a ser destinados inadequadamente em valas e terrenos baldios tanto pela Prefeitura, como pelos pequenos e parte dos grandes geradores.

Assim, é primordial a implantação de um correto gerenciamento de resíduos da construção civil e para isso é fundamental que a Lei Municipal 2.977/2010 seja cumprida, devendo a Prefeitura fortalecer e estruturar a fiscalização, bem como aplicar aos infratores as sanções e as penalidades previstas na legislação.



Também é necessária a formulação de uma Lei que trate do correto manejo dos resíduos industriais, estabelecendo sanções e penalidades para o gerador que descumprir as disposições; além do fortalecimento e estruturação da fiscalização.

Quanto aos materiais recicláveis não há coleta seletiva regular no município e não há pontos de entrega voluntária suficientes para atender a população de **Carapicuíba**. A separação dos recicláveis na fonte geradora é importante, pois contribui para a preservação do meio ambiente, diminui a demanda dos recursos naturais e aumenta a vida útil dos aterros.

Até que a Prefeitura estruture e implemente uma rede de ecopontos é necessário que sejam realizados mutirões para a coleta de materiais inservíveis, minimizando o problema do descarte inadequado desses resíduos em pontos viciados. A divulgação do roteiro e os dias em que será realizado este serviço deverão divulgados com antecedência aos munícipes. Além disso, a Prefeitura deverá disponibilizar equipes e veículos para a execução das ações agendadas no município.

Visando a garantia da sustentabilidade operacional e financeira do serviço público de limpeza urbana e manejo adequado de resíduos sólidos em todos os setores de atividades no município, as seguintes ações são necessárias:

- Encerramento e Recuperação do Lixão e do Aterro implantados na área da Cava de Carapicuíba: como ação imediata deve ser elaborado um projeto, visando o encerramento e recuperação das áreas, que deverá definir os custos e o cronograma para implementação das medidas necessárias para a reabilitação ambiental das áreas do lixão e do aterro. O tempo necessário para alcançar a completa inertização da massa de resíduo é variável, dependendo do grau de comprometimento da área, dos recursos financeiros disponíveis e da concepção técnica a ser adotada.
- Adequação da Estação de Transbordo: as instalações e a operação do transbordo devem atender a ABNT NBR 13463:1995. Além de compatibilizar equipes e equipamentos aos seus fluxos e procedimentos, para que as atividades da estação de transbordo se qualifiquem e não sejam interrompidas. Recomenda-se que a estação



de transbordo seja comprada pela Prefeitura, assim os investimentos necessários para a adequação do empreendimento serão realizados na propriedade pertencente a mesma, ou que a Prefeitura instale um novo transbordo em uma área de sua propriedade.

- Estruturação da coleta seletiva: o poder público deve promover o cadastramento dos trabalhadores envolvidos na atividade de recolhimento e triagem de materiais recicláveis, sendo importante sua atualização constante para o desenvolvimento de ações para melhoria das condições de trabalho dessas pessoas. Além disso, cursos de capacitação e treinamentos deverão ser oferecidos a esses trabalhadores.

O poder público também deve incentivar a estruturação de novas cooperativas e/ou associações no município para inclusão, profissionalização e autonomia funcional e econômica dos cooperados e/ou associados, bem como subsidiar a compra de equipamentos de proteção individual (EPI) e de equipamentos, como esteiras, prensas, entre outros, para melhorar o desempenho das cooperativas e/ou associações.

Considerando os limites da capacidade de triagem, processamento e destinação comercial de materiais por parte das cooperativas e associações, a Prefeitura deverá promover arranjos produtivos e incentivos visando implantação de eco negócios para que se consiga universalizar, com metas de curto, médio e longo prazo, o serviço de coleta seletiva do município.

Além disso, o poder público poderá desenvolver programas de coleta seletiva para a fração úmida de resíduos sólidos domiciliares em ambientes com geração homogênea, como em feiras livres, sacolões e varejões, restaurantes entre outros, com o intuito de destinar esses resíduos para a compostagem e cadastrar os grandes geradores.

- Implantação e Estruturação de Redes de Ecopontos (pontos de entrega voluntária - PEVs): com capacidade para receber, de pequenos geradores, resíduos da construção e demolição, volumosos, materiais recicláveis e resíduos com logística reversa



(pilhas, lâmpadas, pneus, entre outros). Para a estruturação e gerenciamento eficiente da rede de ecopontos deverá ser estabelecido equipe compatível com o número de instalações, capacidade de recebimento e controle dos materiais e seus fluxos.

**Figura 11:** Ecoponto localizado no bairro da Água Branca no Município de São Paulo.



**Fonte:** Prefeitura Municipal de São Paulo, 2012.

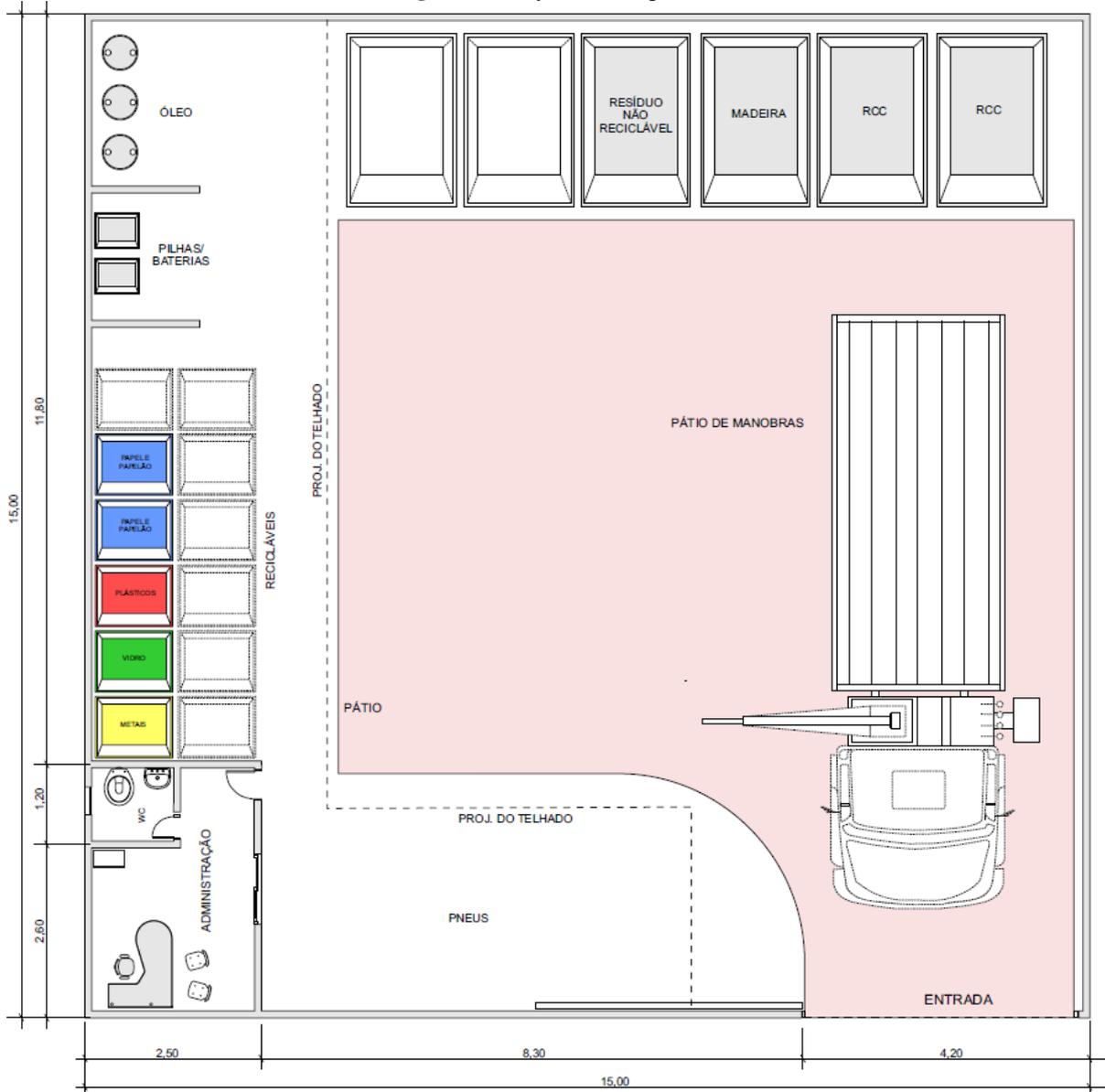
**Figura 12:** Ecoponto Mooca localizado no Município de São Paulo



**Fonte:** Prefeitura Municipal de São Paulo, 2012.



Figura 13: Layout de eco ponto.



- Programas de Educação Ambiental: promover uma Política Municipal de Educação Ambiental contendo cursos e ações de educação ambiental na cidade, com foco em públicos diversos, como escolas, indústrias, setor público e privado, profissionais da educação, comunidade, e outros.



As iniciativas de educação ambiental devem abordar as temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, conectando a questão dos resíduos sólidos com a do solo e da água por exemplo.

A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos obedecerá às diretrizes gerais fixadas na Lei nº 9.795, de 1999, e no Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, bem como às regras específicas estabelecidas na Lei nº 12.305, de 2010 e em seu Decreto regulamentador.

- Programa do serviço de varrição: o poder público deve implantar a medição do serviço de varrição por quilômetros varridos, dimensionar o número de logradouros existentes na cidade e determinar uma hierarquia de geração dos locais de maior fluxo de pessoas e atividades produtivas aos de menor incidência de resíduos, definindo o perfil dos setores de varrição e a sua periodicidade; além da criação de índices de satisfações. Estas ações são necessárias para dimensionar e avaliar a qualidade dos serviços realizados.
- Implantação da Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P: implantação de ações de sustentabilidade mais amplas que a gestão dos resíduos para o setor público, como o consumo racional de energia, consumo racional de água, minimização da geração de resíduos sólidos além da adoção de sistema de compras (de bens e serviços) de maneira a introduzir materiais de consumo e práticas sustentáveis na sua rotina de trabalho, na execução de obras e construções de prédios públicos; controle dos fluxos de resíduos e da origem dos materiais; o uso de agregados reciclados provenientes de resíduos da construção em obras e serviços públicos, entre outras determinações.

Como forma de estruturação da A3P o poder público poderá implantar o manejo de resíduos úmidos em programas do tipo “Escola Lixo Zero” e “Feria Limpa”, bem como o “Desperdício Zero” dos alimentos na merenda escolar.

Visando atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que dispõe sobre a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final



ambientalmente adequada dos rejeitos, a serem encaminhados para aterros sanitários, observada a viabilidade econômica para o município e considerando a necessária recuperação dos custos públicos da gestão, é proposta a implantação das seguintes tecnologias:

- Unidade de Compostagem dos Resíduos Orgânicos: tratamento anaeróbio e/ou aeróbio dos resíduos orgânicos e de aparas e podas verdes gerados no município, de forma a valorizar os resíduos orgânicos, ou úmidos por meio de compostagem simplificada ou acelerada, em pátios ou galpões; instalações para biodigestão. O composto orgânico gerado poderá ser utilizado em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes, desde que autorizado pelo órgão competente. Cabe mencionar que o processo de compostagem reduz as emissões de gases do efeito estufa (GEE) e contribui para o aumento da vida útil dos aterros sanitários.
- Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil: para a valorização dos resíduos da construção civil oriundos de pequenos geradores e posterior utilização, pelo município, do material beneficiado em praças, parques, pavimentação de vias, entre outros.
- Unidade de Corte e Aproveitamento de Troncos e Trituração de Podas: para a valorização do material proveniente da manutenção urbana, como podas e remoção (espécie com ciclo de vida esgotado, doentes, atacadas por pragas e outros males), podendo o produto da trituração, as folhas e as galhadas serem utilizadas como biomassa ou ser adicionado ao sistema de compostagem; os troncos poderão servir de insumo para confecção de mobiliário urbano e brinquedos em praças, escolas e parques.
- Centro de Triagem dos Resíduos Sólidos: recepção dos materiais provenientes da coleta seletiva; separação manual dos materiais recolhidos conjuntamente, como papel, papelão, plástico, metal e vidro; e o enfardamento dos diferentes tipos de materiais, de modo a permitir a



economia de transporte ao seu destino, em parceria com cooperativas de catadores.

Outras tecnologias que sejam viáveis, após estudos ambientais e econômicos, para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos poderão ser implantadas, isoladamente ou em parcerias regionais com outros municípios, desde que atenda aos objetivos e diretrizes da legislação federal, sendo que:

- a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei 11.445/2007, determina que sejam graduais e progressivas, com sustentabilidade econômica, adequadas à saúde pública e proteção do meio ambiente;
- a Política Nacional de Mudanças do Clima, Lei 12.187/2009, aponta para alternativas de redução e supressão de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE);
- a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, orienta as alternativas tecnológicas considerando:
  - os resíduos como um bem com valor econômico, gerador de trabalho e renda;
  - uma ordem de prioridade no gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
  - o conceito de responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos com a reinserção de materiais na cadeia produtiva.



### III.3 – IMPACTOS AMBIENTAIS

---

A problemática dos resíduos no meio urbano abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção e, se os resíduos não forem gerenciados adequadamente, contribui diretamente com a poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos.

Sumariamente podemos dizer que o resíduo urbano resulta da atividade diária do homem em sociedade, e que os fatores principais que regem sua origem e produção são, basicamente, dois: o aumento populacional e a intensidade de industrialização.

O processo de industrialização constitui-se num dos fatores principais da origem e produção dos resíduos, pois a tentativa de atender a demanda faz com que o homem transforme cada vez mais matérias-primas em produtos acabados. O não tratamento dessa massa pode causar contribuição significativa para a degradação da biosfera, em detrimento da qualidade de vida em nosso planeta.

Podemos traduzir o conceito de inesgotabilidade como irreversibilidade, pois os mecanismos de origem e produção dos resíduos advêm de processos irreversíveis. Portanto, é possível concluir que os problemas gerados pelo resíduo no meio ambiente são problemas irreversíveis, se nada fizermos para contê-los.

Quanto aos aspectos epidemiológicos relacionados com os resíduos, dependendo da forma de disposição final, muitas são as possibilidades de comprometimento da saúde pública.

#### **Poluição do Solo**

O resíduo disposto inadequadamente, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, e constituindo-se em um problema de ordem estética e, mais ainda, numa séria ameaça à saúde pública.



Por conter substâncias de alto teor energético e por oferecer disponibilidade simultânea de água, alimento e abrigo, o resíduo é preferido por inúmeros organismos vivos, a ponto de algumas espécies o utilizarem como nicho ecológico.

Podemos classificar em dois grandes grupos os seres que habitam o resíduo. No primeiro, os macrovetores, como exemplo ratos, baratas, moscas e mesmo animais de maior porte, como cães, aves, suínos, equinos.

No segundo grupo, dos microvetores, estão os vermes, bactérias, fungos, actinomicetes e vírus, sendo estes últimos os de maior importância epidemiológica por serem patogênicos e, portanto, nocivos ao homem.

Alguns destes organismos utilizam o resíduo durante toda sua vida. Outros o fazem apenas em determinados períodos. Este fenômeno migratório pode constituir-se num grande problema, pois o resíduo passa a ser uma fonte contínua de agentes patogênicos e, portanto, uma ameaça real à sobrevivência do homem.

### **Poluição das Águas**

Podemos classificar os danos causados pela disposição inadequada do resíduo em cursos d'água da seguinte forma: poluição física, química, bioquímica, biológica e radioativa.

#### **a) Poluição Física**

Os mecanismos de poluição das águas são desenvolvidos a partir do momento em que os despejos industriais e domésticos são lançados indiscriminadamente nos cursos d'água, como forma de destino final. Tal comportamento pode ocasionar uma série de perturbações físicas que, conseqüentemente, modificarão as condições iniciais do meio.



Em geral, as perturbações físicas resultantes deste processo são verificadas na forma de aumento da turbidez, na formação de bancos de lodo ou de sedimentos inertes, nas variações do gradiente de temperatura, etc.

### **b) Poluição Química**

A poluição química dos recursos hídricos naturais surge, principalmente, em função de despejos industriais como detergentes não biodegradáveis e resíduos tóxicos, bem como em face do uso intensivo de herbicidas, fungicidas, etc.

### **c) Poluição Bioquímica**

A poluição das águas superficiais ou subterrâneas pelo resíduo é propiciada por uma série de fenômenos naturais como a lixiviação, percolação, arrastamento, solução, etc.

A primeira consequência da poluição bioquímica é a redução do nível de oxigênio presente na água. Dependendo da intensidade deste processo, muitos danos podem ocorrer inclusive a extinção da fauna e flora aquáticas.

No caso específico do resíduo, as águas das chuvas percolando através da massa de resíduos, transportam um líquido contaminante de cor negra, denominado chorume ou sumeiro, característico dos materiais orgânicos em decomposição.

### **d) Poluição Biológica**

A poluição biológica das águas se traduz pela elevada contagem de coliformes e pela presença de resíduos que possam produzir transformações biológicas consideráveis e influenciar diretamente a qualidade de vida dos seres que habitam o meio aquático ou dele tiram seu sustento.

Considerando que os esgotos domésticos e industriais efetivamente estão incluídos no conceito inicial do resíduo, podemos dizer que o lançamento destes, sem tratamento adequado, pode poluir biologicamente os corpos d'água receptores.



## **Poluição do Ar**

A poluição do ar por resíduos sólidos ocorre, principalmente, devido ao lançamento de biogás, sem tratamento, para a atmosfera. O biogás é originado na decomposição dos resíduos sólidos e é formado, entre outros gases, por dióxido de carbono e metano, sendo que este último possui um grande potencial estufa, contribuindo para o aquecimento do planeta.

Portanto, independente da tecnologia a ser aplicada na destinação dos resíduos, deve ocorrer a coleta do biogás gerado e seu tratamento, antes de lançá-lo à atmosfera, a fim de evitar impactos ambientais. Outra alternativa ambientalmente correta é a utilização do biogás para a geração de energia elétrica.



---

## **CAPÍTULO IV: OBJETIVOS E METAS DO PROGRAMA**

---



---

## CAPÍTULO IV: OBJETIVOS E METAS DO PROGRAMA

---

O atual cenário da cidade de **Carapicuíba** demonstra uma constante evolução econômica na região, principalmente em face da instalação de indústrias e empresas de serviços, que proporcionou um maior investimento na região, gerou empregos e, conseqüentemente, culminou na expansão urbana. Evidentemente, com a globalização e com o mercado externo cada vez mais competitivo, é difícil a projeção de como se comportará a economia local a longo prazo.

Este crescimento urbano não planejado ao longo do tempo trouxe diversas conseqüências ambientais negativas, dentre elas a grande geração de lixo, que exige, de uma cidade do porte de **Carapicuíba**, um tratamento sustentável dos resíduos, com avaliações periódicas de seu desempenho, através do uso de indicadores. Entretanto, são necessárias informações estatisticamente consistentes para que sejam formuladas estas ferramentas, as quais, além de ajudar no equacionamento dos problemas relacionados à limpeza urbana, também se constituirão elementos importantes para avaliar a qualidade ambiental e social dos municípios, nem sempre disponíveis.

Atrelado ao crescimento econômico, as questões ambientais na cidade devem ser constantemente revistas, incluindo-se a limpeza urbana, objeto deste estudo, sendo necessário avaliar, para **Carapicuíba**, duas questões de influência direta: o aumento na geração de resíduos e a conurbação da cidade.

Sobre a questão do aumento na geração de resíduos, este está associado ao crescimento populacional, com uma taxa de crescimento anual de 0,72 % ao ano (2000 – 2010), conforme dados apresentados pela Fundação Seade.

Ao se projetar esses dados de crescimento populacional para um período de cinco anos, **Carapicuíba** deverá produzir, anualmente, a seguinte quantidade de resíduos sólidos:



QUADRO 4: PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES		
ANOS	POPULAÇÃO	QUANTIDADE ANUAL (t)
2013	372.245	101816
2014	374.925	102549
2015	377.625	103287
2016	380.344	104031
2017	383.082	104780

Diante desta projeção, o projeto a ser formulado para **Carapicuíba** deverá prever a adoção de um sistema pautado na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, e com inserção de novas tecnologias e baseado no manejo diferenciado dos resíduos e na participação comunitária, mediante a utilização de recursos otimizados. O modelo parte do princípio da heterogeneidade da composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e das várias categorias geradas no município.

O objetivo esperado será o de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, através do controle dos impactos da urbanização sobre o meio ambiente e redução dos riscos naturais.

Outra questão de suma importância será a adoção de um sistema de tratamento dos resíduos sólidos que propicie maior reintegração ambiental, seja no estado sólido, como os recicláveis, ou através do aproveitamento energético dos efluentes gerados.



## VI.1 - OBJETIVOS

---

No modelo a ser concebido, a **Secretaria de Obras** terá a função de implementar os planos operacionais dos serviços de coleta, varrição de vias e serviços congêneres, tratamento e destinação final, além de instrumentalizar-se para acompanhar a promoção dos trabalhos de educação ambiental e participação comunitária.

A readequação do sistema ora proposto será gradual, segundo as metas apresentadas adiante, realizando-se por etapas e com aperfeiçoamento contínuo, não sendo, portanto, um processo estanque. Cabe, após a apreciação, a sua implementação pela Prefeitura Municipal de **Carapicuíba**.

Lembramos que, segundo USEPA – *United States Environmental Protection Agency* (1995), as prioridades máximas para qualquer modelo de gestão do serviço de limpeza urbana devem ser:

- coletar e transportar todo o resíduo gerado no município, dando um destino final adequado;
- buscar formas de tratamento para os resíduos gerados;
- promover campanhas ou implantar políticas educacionais voltadas à conscientização pela limpeza da cidade e incentivar medidas que visem à redução de lixo.

Com base nesses fundamentos, este estudo tem como objetivo principal atender ao disposto no Plano Diretor da cidade, no que tange à política de saneamento básico:

- eliminação dos focos de lixo clandestinos e implementação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos, garantindo a ampliação da coleta seletiva de lixo, reciclagem e a redução da geração de resíduos sólidos;
- implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduos, após estudo de impacto ambiental, análise de viabilidade técnica e aprovação integral pelos órgãos Estaduais;



- coibir a disposição inadequada de resíduos sólidos;
- estimular programas de coleta seletiva e reciclagem em parceria com grupos de catadores organizados em cooperativas, com associações de bairros, condomínios, organizações não governamentais e escolas;
- ampliação de pontos de entrega voluntária de material reciclável; e
- promover maior reintegração ambiental dos resíduos e seus efluentes gerados.

Paralelamente a essas observações, a **Secretaria de Obras**, Escolas, Órgãos, Instituições, Associações e a Comunidade, deverão ser envolvidas em programas de educação e aprendizagem ambiental, com ênfase na questão de pré-seleção, reciclagem, reutilização e acondicionamento, visando à minimização dos impactos ambientais em prol do meio ambiente e da qualidade de vida.

A Educação Ambiental está garantida pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. O artigo 225 diz que cabe ao Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

A Educação Ambiental sozinha não é suficiente para resolver os problemas ambientais, mas é condição indispensável para tanto. A grande importância da Educação Ambiental é contribuir para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na preservação do meio ambiente e, aptos para tomar decisões sobre as questões ambientais necessárias para o desenvolvimento sustentável.



## IV.2 – AÇÕES E METAS

Diante do cenário exposto, **Carapicuíba** com este Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos poderá implantar novas medidas e tecnologias que serão fundamentais para a redução dos impactos ambientais negativos, decorrentes dos resíduos sólidos urbanos. Portanto, a implementação das ações será prevista segundo metas de curto, médio e longo prazo, conforme esboçadas abaixo:

### **Metas a Curto Prazo.**

- Elaborar e implantar uma Política Municipal de Educação ambiental que promova a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos. De acordo com a Lei 12.305/2010 a reciclagem é o “*processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes*” e a reutilização é o “*processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes*”.
- Coletar e dar destinação adequada a todos os tipos de resíduos gerados no Município de **Carapicuíba**;
- Fazer diagnóstico das áreas degradadas e contaminadas e desenvolver ações visando à recuperação das mesmas;
- Implantação do Programa do serviço de varrição;
- Adequação da Estação de Transbordo.
- Desenvolver Planos de Ação Específicos para os resíduos sólidos mais significativos de Carapicuíba:
  - Resíduos Sólidos Domiciliares Úmidos;



- Resíduos Sólidos Domiciliares Secos;
- Resíduos Sólidos de Construção Civil e Resíduos Volumosos.
  - Analisar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Município de Carapicuíba, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do resíduo.

### **Ações a Curto Prazo.**

- Implantar a Unidade de Beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil;
- Implantar a Unidade de Corte e Aproveitamento de Troncos e de Trituração de Podas;
- Implantar a Unidade de Compostagem Anaeróbia e/ou Aeróbia dos Resíduos Orgânicos;
- Implantar o Centro Triagem dos Resíduos Sólidos;
- Intensificar a fiscalização sobre os RCC e os caçambeiros;
- Promover a discussão com a comunidade sobre a destinação dos resíduos industriais;
- Expandir o atendimento da coleta seletiva.
- Elaborar Plano de Educação ambiental que deve buscar uma agenda positiva pautando o assunto “resíduos sólidos” no dia a dia da comunidade, com campanhas, seminários, entrevistas em rádio e mídias impressas; e incentivar o interesse pela temática nos diversos ambientes: trabalho, escola, família, vizinhança eventos culturais, entre outros.



- O município poderá formular ou contratar a elaboração de Plano de Gerenciamento Específico para os seguintes resíduos sólidos: resíduos sólidos domiciliares úmidos, resíduos sólidos domiciliares secos, resíduos de construção civil e resíduos volumosos.

#### **Ações e Metas a Médio Prazo.**

- Criação de lei municipal específica para o gerenciamento adequado de resíduos sólidos, em especial quanto à destinação final ambientalmente adequada;
- Implementação de Programa de Educação Ambiental nas áreas centrais envolvendo escolas municipais, associações e organizações;
- Adequação das atividades e rotinas operacionais do Sistema de Limpeza Urbana visando ao maior controle e fiscalização do manejo e disposição final dos resíduos sólidos;
- Adequação do modelo tecnológico, priorizando a coleta diferenciada de materiais segregados na fonte, a valorização dos resíduos e, inserção da coleta alternativa;
- Articulação com os responsáveis diretos e indiretos de resíduos especiais tais como pneus, pilhas e baterias, de modo a promover a coleta e destinação adequada destes materiais.

#### **Ações e Metas a Longo Prazo.**

- Reestruturação da coleta seletiva (fração seca e úmida) para toda a área urbana;
- Implementação de Instrumento Econômico pela Coleta e Destinação Final dos Resíduos Sólidos;



- Continuidade das ações de educação ambiental.

Diante destas ações e metas abordadas, a limpeza urbana de **Carapicuíba** deverá ser analisada sob a ótica dos resultados caracterizados pelos ajustes necessários para a perfeita operação do sistema, visando ao melhor aproveitamento dos resíduos descartados, através da expansão da coleta seletiva e implantação da usina de triagem.

Portanto, de modo a atender a essas providências, caberá à **Secretaria de Obras** efetuar os investimentos necessários para implementação destas proposições ou estudar a possibilidade de transferir a responsabilidade destes investimentos para a iniciativa privada. Essas medidas visam a adequação do modelo operacional no menor espaço de tempo, de modo a evitar um colapso na questão da limpeza urbana, principalmente os relacionados ao destino final.

Salientamos que, para o desenvolvimento e implementação das políticas públicas referentes à limpeza urbana, a participação da população de uma maneira geral terá papel fundamental no sucesso e continuidade das atividades no município, havendo assim a necessidade de desenvolvimento periódico de campanhas educativas, de instrução e incentivo à participação de projetos e atividades relacionadas aos resíduos a ao meio ambiente.

Assim, propor uma gestão sustentável dos resíduos sólidos na cidade significa propor uma gestão responsável do seu meio ambiente, visto que o lixo é apenas um apêndice dentro da questão ambiental.



### IV.3 - A ESTRUTURA PARA A GESTÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

#### Diretrizes Básicas

Considerando-se as implicações relativas à saúde pública, além de outras concernentes à manutenção do aspecto visual das cidades, bem como os aspectos sociais e econômicos envolvidos, é fundamental estabelecer uma forma de gestão que vai muito além das considerações tecnológicas e operacionais, para o manejo e destinação dos resíduos.

A necessidade do estabelecimento de um gerenciamento sustentável para os resíduos sólidos pressupõe, segundo Skinner (1994), uma abordagem integrada compreendendo, em ordem de prioridade:

- a redução de volume e toxidez dos resíduos sólidos gerados;
- a reciclagem ou a reutilização de resíduos, incluindo a compostagem e a recuperação de energia;
- a efetividade de tratamento físico, químico e biológico dos resíduos, tanto do ponto de vista tecnológico quanto de minimização de impactos ambientais;
- a disposição dos resíduos remanescentes de forma a não causar efeitos adversos à saúde humana ou ao ambiente agora e no futuro.
- o enfoque sistêmico dado às questões relativas à conservação do meio ambiente e à garantia da qualidade de vida das populações devendo ser aplicado à problemática dos resíduos sólidos urbanos.

Assim, a concepção de um sistema de gestão de resíduos deve abranger, pelo menos:

- um planejamento estratégico global;
- um arcabouço legal, constituído de um Regulamento de Limpeza Urbana;



- uma estrutura operacional compatível com as necessidades (compreendendo instalações físicas, frota, equipamentos, materiais e pessoal);
- uma estrutura jurídica, administrativa e financeira adequada para controlar todo o sistema;
- uma estrutura técnica voltada para a elaboração de projetos, estudos tecnológicos, pesquisas e levantamento de parâmetros;
- uma política de recursos humanos voltada para a qualificação e valorização profissional;
- uma estrutura de comunicação e informação dinâmicas, registros e arquivos voltados para a população e para o corpo de funcionários;
- uma estrutura de mobilização social e relacionamento com a comunidade, e uma estrutura para fiscalizar tanto o prestador dos serviços quanto às condutas inadequadas dos munícipes;
- uma política que defina a necessidade ou não de se terceirizar parcial ou integralmente os serviços de limpeza pública, não se deixando levar pelo acaso;
- uma lei que permita a cobrança justa pelos serviços prestados aos munícipes, aos comerciantes, às indústrias, e no atendimento aos serviços esporádicos, às festividades, e aos serviços especiais.

### **Planejamento Estratégico**

Tratando-se de limpeza urbana verifica-se que os municípios, em geral, não dispõem de informações sistematizadas sobre os serviços prestados e isso dificulta sobremaneira a identificação do grau de complexidade dos problemas e, conseqüentemente, o estabelecimento de metas e a priorização de ações.

Nesse sentido, torna-se fundamental:



- desenvolver estudos para diagnosticar a prestação dos serviços;
- quantificar e qualificar os resíduos produzidos e coletados;
- levantar as características urbanas (sistema viário, topografia, - pavimentação, arborização, tipo de ocupação, etc.) e sociais (população, fontes de renda, sistemas formais e informais de organização, etc.) do município;
- inventariar áreas que possam ser utilizadas para instalação de sistemas de tratamento de resíduos e, por fim, elaborar um cronograma de ações em função das prioridades técnicas, econômicas e políticas abrangendo, quando apropriado:
  - estudos, pesquisas e projetos complementares;
  - adequação institucional do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana;
  - aquisição de bens e contratação de serviços;
  - busca de financiamentos.

Para ordenar os serviços de limpeza urbana de uma determinada municipalidade torna-se necessário definir as regras de comportamento, os direitos e obrigações das partes, de maneira a permitir o racional funcionamento do modelo que estiver sendo implantado.

Este regulamento registrará os dias e horários da coleta, por área da cidade, o modelo de varrição, de capina, a forma de acondicionamento dos diversos resíduos, dos preços dos serviços, das regras de comportamento das multas e dos seus valores no caso de seu descumprimento.

O Regulamento de Limpeza Urbana - RLU de uma cidade deve ser democrático e preferencialmente contar com a participação efetiva do corpo técnico do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e de expressões da sociedade civil, cujas



atividades estejam afeitas aos serviços de saúde pública, saneamento ambiental e outros com interesses comuns.

Esta parceria com a sociedade civil será de grande utilidade para se encontrar um modelo mais adequado a cada realidade, e servirá como instrumento de divulgação do seu conteúdo.

O RLU poderá ser tanto mais detalhado, quanto maior for o grau de participação e envolvimento da sociedade com o Modelo de Limpeza Urbana vigente no município.

O Regulamento, no caso de transferência dos serviços por concessão, deverá ser apresentado à apreciação da Câmara dos Vereadores após um amplo debate com todos os interessados no tema de limpeza pública, com vistas à sua aprovação pela sociedade, buscando a facilitar sua posterior aprovação legal.

Para a sua elaboração deverão ser seguidas as seguintes etapas:

- apresentação de um Modelo de Gestão de Resíduos, que venha ao encontro dos anseios da direção do órgão, no que diz respeito aos aspectos tecnológicos, de qualificação e promoção humanas e de participação social;
- discussão interna do órgão sobre os principais aspectos positivos e negativos do regulamento em vigência, caso haja algum, no que diz respeito aos aspectos técnicos, operacionais, jurídicos e econômicos, e sua compatibilidade com o novo modelo;
- elaboração de uma minuta de proposta para debate interno, no órgão gestor dos serviços, com vistas ao seu aperfeiçoamento e adequação;
- fechamento da proposta no nível do órgão gestor;
- apresentação da nova proposta, à comunidade técnica e científica pertinente, com vistas ao seu aperfeiçoamento;



- apresentação do novo Regulamento ao poder executivo para as devidas adequações;
- apresentação da proposta do Regulamento aos vereadores se possível, por grupos que defendam interesses comuns, para as devidas explicações e esclarecimentos;
- encaminhamento da proposta à Câmara Municipal.

### **Estrutura Operacional**

Caracterizando, de fato, as execuções dos serviços de limpeza urbanas, estão as atividades operacionais que, com pequenas variações, compreendem basicamente os serviços de coleta de resíduos, varrição, capina e lavagem de logradouros, limpeza de locais após eventos, limpeza de bocas-de-lobo, remoção de entulhos, parques e jardins e, também, os serviços de quantificação, inspeção, controle, compactação e recobrimento dos resíduos nas áreas de destinação final.

Os equipamentos e a frota de veículos para a prestação desses serviços deverão ser adequados às especificidades de cada atividade. Devem ser compatíveis com as características urbanas e possuir suporte assistencial satisfatório.

A frota de um serviço de limpeza urbana pode ser considerada um dos mais importantes itens do sistema, pois, do perfeito dimensionamento dos veículos e da sua "capacidade de trabalho", depende a regularidade na prestação do serviço de coleta que é fator primordial para a confiabilidade do prestador do serviço e para atuação junto à população.

Os serviços de limpeza urbana caracterizam-se hoje no Brasil como uma das atividades que mais empregam mão-de-obra em geral não qualificada.

O quadro de pessoal deverá ser compatível com as necessidades, treinado e qualificado, tendo sempre em conta que é um dos grandes componentes dos custos dos



serviços. O fundamental neste componente é que os trabalhadores estejam engajados, estimulados e comprometidos com os serviços.

Este é, portanto, um desafio histórico, pois no Brasil o coletor de lixo sempre foi uma profissão rejeitada na sociedade, sendo inclusive objeto de ameaça para nossos filhos, quando não se dispõem a estudar. Resgatar a cidadania, a autoestima deste profissional é fator básico para o sucesso de um serviço de limpeza urbana.

### **Estrutura Jurídica, Administrativa e Financeira**

Gerenciar serviços de limpeza urbana, tanto na iniciativa privada quanto no setor público, requer suporte jurídico, administrativo e financeiro. Nas administrações públicas, a demanda se torna ainda maior, devido à necessidade de realização de concursos para contratação de pessoal, de elaboração de editais de licitação, de julgamento de processos administrativos e fiscais e, da busca de financiamentos.

Evidentemente, dependendo de como os serviços de limpeza urbana estão inseridos no contexto administrativo municipal, em função basicamente do porte da cidade, deverá haver uma estrutura administrativa, jurídica e financeira de maior ou menor complexidade, mais ou menos atrelada à administração direta.

No âmbito municipal as atividades de limpeza urbana são de responsabilidade de uma seção ou de um departamento (normalmente da secretaria de atividades urbanas, de meio ambiente ou de obras) ou de uma secretaria específica. Alguns municípios possuem empresas ou autarquias próprias para cuidar da limpeza urbana.

Dependendo do porte de uma cidade, fica muito difícil trabalhar com um departamento ou uma seção de uma determinada secretaria, ou mesmo com uma secretaria, por estar vinculada à administração direta.

Prefeituras com mais de 100.000 habitantes já possuem plenas condições de administrar uma autarquia, ou uma empresa, pois se caracterizando os serviços de



limpeza urbana como operacionais e essenciais, deverão ser viabilizados processos mais ágeis para aquisição de bens e equipamentos, assim como para a contratação de seu próprio pessoal.

Para prefeituras de menor porte, fica na maioria das vezes inviável, economicamente, a montagem de uma estrutura independente, com área administrativa, financeira, de recursos humanos, técnica e operacional.

Deve, portanto, ser avaliada dentro das condições próprias de cada municipalidade, a viabilidade ou não de utilizar-se diversas estruturas administrativas.

Ainda hoje não é comum na maioria das cidades a apropriação dos custos dos serviços de limpeza urbana, isto porque grande parte dos municípios executava diretamente os serviços, sem a preocupação de apurar separadamente seus valores.

Em geral as oficinas mecânicas que fazem os reparos nos veículos da limpeza urbana também executam os reparos em outros veículos da frota do município, não se tendo a preocupação de apurar custos separadamente. Também em termos de pessoal, muitas vezes os trabalhadores são deslocados para outras atividades, como parques, jardins, cemitérios, limpeza de banheiros públicos, faxina em escolas, etc.

Atualmente, com a terceirização da coleta em vários municípios, as prefeituras já identificam de forma clara os custos destes serviços. Como na grande maioria das cidades, a destinação final corresponde a um lixão a céu aberto, não são computados os custos de tratamento e aterramento sanitário.

Apesar desta situação extremamente desfavorável em termos de levantamento real dos custos dos serviços, sabe-se que em geral são empregados entre 3 e 6% do orçamento municipal nesta atividade, representando, portanto, um forte componente financeiro.

Tanto quanto possível, os serviços de limpeza urbana devem buscar sua autonomia financeira. Vale lembrar que quem paga pelos serviços de limpeza urbana de todos os municípios são os cidadãos que nele vivem, através dos mais diversos tributos.



Como, em geral, estes recursos são repassados internamente da secretaria da fazenda, para o órgão gestor, sem que sejam informados os valores à comunidade, esta fica sem o poder de avaliar o preço pago pelos serviços.

Identificando-se os custos e conhecendo-se a população usuária, é possível cobrar uma taxa que pode ser diferenciada em função do nível de renda dos beneficiários e que possa ser compatível com os serviços.

### **Estrutura Técnica**

Os técnicos de limpeza urbana deverão definir, quantificar e planejar a execução dos serviços de forma a atender, satisfatoriamente, às necessidades do município utilizando, com o máximo de otimização, os recursos disponíveis para a execução dos serviços.

Todos os planejamentos, incluindo a caracterização dos diversos tipos de serviços nas diversas áreas do município, a coleta de resíduos, a varrição, capina, tratamento e os demais trabalhos, deverão ser rotineiros, programados e sistemáticos. Deverão ser registrados em relatórios e mapas, para constante atualização, revisão e aperfeiçoamento considerando a grande dinâmica das atividades de limpeza urbana.

A equipe técnica deverá ser responsável também por pesquisar os produtos lançados no mercado e verificar a adequabilidade de aplicação no município, bem como acompanhar os projetos e estudos técnicos contratados. Deverá atuar em perfeita consonância com a área operacional para atender às demandas daquela, garantindo qualidade na prestação dos serviços através da sintonia entre o pensar e o fazer.

É comum que prefeituras que não possuem um sistema adequado de coleta dos resíduos com índice de cobertura, frequência e horário adequado, adquiriram um sofisticado sistema de varrição mecanizada. Ou, ainda, nas Prefeituras que não tenham um aterro sanitário ou um aterro controlado, implantem sofisticados sistemas de tratamento dos resíduos.



Esta dificuldade em se priorizar o essencial e provocar saltos de avanços em função desta hierarquia de valores têm feito com que cidades insistam em gerenciar por partes, sem planejar o global, adquirindo equipamentos em função de sua disponibilidade no mercado e da facilidade de se conseguir financiamento e, não através de um planejamento estratégico.

Da mesma forma, o não conhecimento da qualidade e da quantidade de lixo gerado ao longo dos anos, inclusive considerando-se a sazonalidade, tem induzido gerentes a investirem na segregação e no tratamento de resíduos que compõem um pequeno percentual da massa total gerada, em detrimento de outros com percentual mais significativo.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de forma integrada e complementar, o que somente ocorrerá com o perfeito entrosamento entre os técnicos.

Deverão ser propiciados treinamentos, atualizações técnicas, reciclagens, visitas técnicas para possibilitar o intercâmbio e uma melhor aprendizagem.

### **Política de Recursos Humanos**

A falta de investimentos em qualificação pessoal na área de limpeza urbana durante séculos no Brasil fez com que seus profissionais conquistassem o não invejável título de profissão mais rejeitada entre os paulistanos em pesquisa feita pela Datafolha.

Os gerentes do setor de limpeza pública têm, portanto, um grande desafio pela frente, fazer com que um serviço essencialmente baseado na mão-de-obra, com grande contingente de pessoal e cuja profissão é rejeitada, passe a ser valorizada, dando dignidade e orgulho a este trabalhador.

Em geral para os serviços de coleta de lixo, varrição e capina, são selecionados trabalhadores que não teriam aptidão ou qualificação para outra atividade qualquer.



A limpeza urbana para ser convenientemente executada necessita de mão-de-obra treinada para executar as tarefas rotineiras de coleta, varrição e capina, bem como para executar as tarefas de tratamento, destinação final e planejamento das atividades.

Será, portanto, necessária a implantação de uma equipe atualizada, capaz de encontrar soluções para o manejo, dos cada vez mais complexos componentes do lixo, para gerenciar pessoas, e, sobretudo, para implementar uma política de relacionamento com o público.

A construção de um modelo democrático de limpeza urbana exige a implantação de um modelo de gestão participativo e dinâmico.

### **Estrutura de comunicação, informação e mobilização social**

A falta de informação sobre os serviços de limpeza urbana, aliada ao desinteresse por parte da coletividade, pode deixar o município em condições precárias de manutenção da limpeza urbana, apesar de estar bem estruturado em termos de equipamento e pessoal.

Garantir uma eficiente estrutura de comunicação e informação é fundamental para incentivar o envolvimento dos trabalhadores e da comunidade nos debates em torno das questões referentes aos resíduos e a necessidade de mudança de comportamento. É preciso informar prontamente ao público (interno e externo) sobre os serviços prestados e os esforços consideráveis que são feitos para manter a cidade limpa, buscando assim a formação de agentes de educação para a limpeza urbana.

Considerando-se o grande contingente de mão-de-obra utilizada, a política de comunicação interna deve ser frequente, dinâmica, de fácil compreensão e, sobretudo, bidirecional.



Deverão ser elaborados jornais informativos, cartazes e boletins. Os recursos da mídia deverão ser explorados ao máximo para veiculação de campanhas e mensagens educativas.

Considerando-se a necessidade de um diálogo permanente com a população para informação e discussão dos problemas e, considerando-se também, o alto custo da veiculação de notícias na mídia e das campanhas corpo a corpo, deve-se explorar toda a criatividade da equipe responsável pela condução dos serviços, no sentido de viabilizar a democratização das informações.

A educação para a limpeza urbana deve atuar junto a diversos segmentos da sociedade utilizando formas - de linguagem e de abordagem - apropriadas a cada contexto. Seu objetivo fundamental é o de mudar conceitos e hábitos culturais, através da explicitação das diversas implicações entre os problemas ambientais e os maus hábitos cotidianos em relação à geração de resíduos.

Um Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos deverá ter como princípio básico à minimização na geração de resíduos, a manutenção da limpeza das ruas de maneira racional, a segregação dos diversos tipos de resíduos na fonte para a sua posterior reciclagem.

Desenvolver atividades de mobilização social, especialmente voltadas para a limpeza urbana requer, além de uma equipe multidisciplinar, várias estratégias de ação, dentre elas:

- Abordagem direta: Individual porta a porta (residência, comércio, etc.), abordagem em veículos, abordagem de rua;
- Grupos: palestras, seminários, cursos, oficinas, gincanas, teatro;
- Campanhas de massa: eventos de impacto, exposições, distribuição de botons, adesivos, cartazes, e peças publicitárias, utilização dos meios de comunicação de massa (televisão, rádio, jornais).



Devem ainda ser utilizados todos os recursos didáticos e de informação, evidentemente com linguagem apropriada a cada segmento do público alvo, incluindo cartilhas, boletins, cartazes, jogos pedagógicos, lixeirinhas plásticas para utilização em veículos com mensagens educativos, adesivos, etc.

Igualmente, devem ser enfocados todos os segmentos da sociedade com especial ênfase à comunidade escolar pela maior possibilidade de formação de agentes multiplicadores de ações voltadas para a preservação ambiental em geral, incluindo hábitos adequados quanto à manutenção da limpeza urbana, minimização de resíduos, reaproveitamento e reciclagem.

### **Estrutura de Fiscalização**

A atividade de fiscalização voltada para a limpeza urbana deve complementar a atividade informativa de mobilização social. Deve-se basear em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, etc.) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

A atividade de fiscalização deve ser considerada como educativa, através de um método coercitivo que é a aplicação de multas, quando for o caso.

A falta de diretrizes educativas e punitivas para regulamentação das atividades de limpeza urbana pode gerar descrédito do munícipe em relação ao poder público municipal.

A fiscalização do cumprimento da legislação, aliada à efetiva aplicação de multas, pode ser um meio de mudança comportamental frente às questões de limpeza urbana. A omissão, ao contrário, pode desestimular os que estão cumprindo seu dever.



Evidentemente, a legislação de limpeza urbana deverá ser condizente com a realidade de cada local, entretanto, é fundamental conter orientações, critérios, direitos e obrigações, no mínimo quanto:

- aos tipos de resíduos que poderão ser apresentados para a coleta;
- ao acondicionamento, à estocagem e à exposição dos resíduos para a coleta;
- à coleta e ao transporte (inclusive por particulares) dos resíduos;
- à execução das atividades de limpeza pública (varrição, capina, lavagens, etc.)
- à estocagem de materiais de construção em passeios e vias públicas;
- às atividades de limpeza de feiras livres, limpeza após eventos, etc.;
- à manutenção da limpeza dos lotes vagos;
- ao estabelecimento de tarifas ou taxas relativas à prestação de serviços especiais;
- às atividades de fiscalização quanto à limpeza pública (competências, infrações, penalidades, recursos, etc.).



---

## **CAPÍTULO V: PROJETOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA**

---



---

## CAPÍTULO V: PROJETOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

---

Com o objetivo de sanar os problemas detectados no sistema atual da limpeza urbana praticado no município, deve-se projetar uma nova modelagem que vise ao atendimento da população de **Carapicuíba** com maior regularidade, com ganho de produtividade, além de se adotar soluções tecnológicas ambientalmente mais corretas.

Portanto, como quesito principal, este projeto deverá convergir para a implementação de um modelo integrado na operação e gestão da limpeza urbana, visando, principalmente, à segregação dos resíduos e à propiciar maior independência ao município na questão do tratamento e disposição final.

Ressaltamos que o sistema integrado proposto visa a obter maior compartilhamento dos recursos envolvidos, fixa a responsabilidade pela execução completa dos serviços, obtendo, assim, maior redução nos custos.

Estas proposições estão apresentadas neste capítulo através dos seguintes temas:

- Projeto para a Limpeza Urbana;
- Projeto para o Tratamento de Resíduos;
- Estimativa de Investimentos dos Projetos;
- Ações para Emergências e Contingências;
- Conclusões.



## V.1 – PROJETO PARA A LIMPEZA URBANA

---

O projeto proposto para a limpeza urbana e manejo dos resíduos urbanos para a cidade de **Carapicuíba** é a ação que resulta da avaliação do diagnóstico apresentado e dos objetivos e metas estabelecidas neste Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Resíduos Sólidos, que culminaram nas seguintes providências a serem tomadas quanto:

### **Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares**

O modelo operacional praticado para a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e para os serviços indivisíveis não deverá sofrer alterações em face do nível de atendimento atingido, segundo a Fundação SEADE, de 98,66% da população.

O que se sugere, para melhores condições de avaliação do modelo operacional é a implementação monitoramento contínuo do sistema de monitoramento e rastreamento da frota, que permita a identificação da rotina operacional via online pela estrutura técnica da municipalidade e, através destes, promover a construção de indicadores de eficiência e produtividade dos serviços prestados.

A constante avaliação destes indicadores traz benefício tanto para a municipalidade quanto para as empresas contratadas.

### **Varrição Manual**

O modelo operacional praticado para a varrição manual de vias públicas deverá abranger 100% das vias pavimentadas de **Carapicuíba**, visando melhorar gradativamente a qualidade do serviço. O crescimento gradativo da varrição poderá ser realizado através do aumento da frequência de varrição diária e/ou alternada efetuada no município.

Além disso, sugere-se a implantação da medição dos serviços por quilômetros varridos, para melhor dimensionar e avaliar a qualidade dos serviços prestados.



### **Coleta Seletiva**

A **Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade**, deve priorizar, de forma direta ou indireta, a Educação Ambiental e se posicionar como gestora do programa, coordenando conjuntamente com outras secretarias, principalmente com a Secretaria de Educação e Secretaria da Saúde. A meta será atingir o montante de reciclagem de 5% pela parceria formada entre a Prefeitura Municipal e a cooperativa Cara Limpa, em um prazo de 5 anos.

Para que a meta mencionada acima seja atingida a Prefeitura Municipal deverá investir na educação ambiental, orientando os munícipes sobre a importância da reciclagem dos resíduos e os benefícios gerados pela coleta seletiva. Vale ressaltar que através da educação ambiental é possível motivar, sensibilizar e promover a participação da população resultando em uma mudança de comportamento perante à segregação dos resíduos sólidos. Além disso, o poder público deverá incentivar a formação de novas cooperativas de materiais recicláveis no município.

### **Construção de Ecopontos**

Com o fim de propiciar alternativas à população de **Carapicuíba** para o descarte de resíduos recicláveis, de resíduos perigosos e de resíduos provenientes da construção civil (até 50 kg/habitante/dia e 100 litros/habitante/dia), que são sujeitos a reaproveitamento e utilização como material de base para a pavimentação de logradouros públicos, projeta-se a implantação de Ecopontos em locais a serem definidos após os estudos de demanda por parte da **Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade**.



### **Mobilização Social**

Implantar um órgão gestor do sistema de limpeza pública, sob coordenação da **Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade**, contando com representantes de várias secretarias tais como educação, saúde, ação social e outras, com a finalidade de promover as campanhas de educação ambiental e monitorar seus resultados.



## V.2 – PROJETO PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS

---

Com base na atual estrutura operacional, técnica e administrativa, modelada pela **Secretaria de Obras** e na busca dos objetivos propostos nos capítulos anteriores, o futuro cenário dos resíduos sólidos de **Carapicuíba** leva à continuidade da modelagem de transferência dos serviços para a iniciativa privada, sendo necessários investimentos para o tratamento dos resíduos como primeiro patamar para o desenvolvimento das ações propostas.

Os investimentos necessários à implantação de uma Unidade de Compostagem Aeróbia dos Resíduos Orgânicos e Aparas e Podas Verdes serão conhecidos a partir da apropriação das características dos resíduos, como por exemplo, a composição gravimétrica.

Com esses elementos a Administração terá condições de desenvolver o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para a implantação da unidade mencionada, que deverá conter os investimentos com o licenciamento ambiental, os projetos de arquitetura e engenharia, as obras de engenharia, a aquisição de máquinas e equipamentos, as despesas de capital e depreciação dos equipamentos, entre outros aspectos.

A implantação da Unidade de Compostagem Aeróbia de Resíduos Orgânicos e Aparas e Podas Verdes, atende a Lei 12.305/2010, que se refere à Política Nacional de Resíduos Sólidos, já que a parcela orgânica dos resíduos sólidos gerada no município receberá tratamento diferenciado e apenas rejeitos serão dispostos em aterros sanitários.

Deverão, ainda, ser previstos investimentos para:

- Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil.
- Unidade de Trituração de Podas.
- Centro de Triagem dos Resíduos Sólidos.



### **V.3 – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS**

Os investimentos estimados para os próximos cinco anos, estão apresentados a seguir, considerando um crescimento populacional de 0,72% (FUNDAÇÃO SEADE, 2010):

#### **Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos**

- Quantidade de Equipamentos de Coleta: 19 veículos
- Custo Mensal do Sistema de Monitoramento: R\$ 280,00 x mês x equipamento
- Investimento Anual: R\$ 63.840,00
- Investimento em cinco anos: R\$ 319.200,00

#### **Varrição Manual**

O investimento necessário para a implantação do projeto de varrição não foi estimado, pois não foi possível determinar a quilometragem varrida que deverá ser ampliada anualmente para atingir a meta estabelecida no projeto. Tal impossibilidade decorre da ausência de medição do serviço em questão, por parte da Secretaria de Obras.

#### **Serviços Complementares**

- Quantidade de Equipes a acrescentar: 01 equipe
- Custo Mensal da Equipe: R\$ 25.000 / equipe x mês
- Investimento Anual: R\$ 300.000,00



- Investimento em cinco anos: R\$ 1.500.000,00

### **Coleta Seletiva – Educação Ambiental**

- Valor Previsto - Despesa Anual com Limpeza Urbana (2012): R\$ 18.000.000,00
- Verba para Educação Ambiental: 1% da despesa / ano
- Investimento Anual: R\$ 180.000,00
- Investimento em cinco anos: R\$ 900.000,00

### **Beneficiamento de Entulho**

- Investimento em britador: R\$ 1.200.000,00

### **Trituração de Podas**

- Investimento em triturador de podas: R\$ 250.000,00

### **Construção de Ecopontos**

- Quantidade de Ecopontos: 03 unidades
- Investimento do Ecoponto: R\$ 120.000,00
- Investimento Total: R\$ 360.000,00



## **INVESTIMENTO TOTAL EM CINCO ANOS DO PROJETO DE LIMPEZA URBANA:**

- Investimento Total: R\$ 4.529.200,00

<b>QUADRO 5: INVESTIMENTO TOTAL EM CINCO ANOS PARA O PROJETO DE LIMPEZA URBANA</b>		
<b>SERVIÇOS</b>	<b>ANUAL</b>	<b>TOTAL</b>
COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	R\$ 63.840,00	<b>R\$ 319.200,00</b>
VARRIÇÃO MANUAL	-	-
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R\$ 300.000,00	<b>R\$ 1.500.000,00</b>
COLETA SELETIVA - EDUCAÇÃO AMBIENTAL	R\$ 180.000,00	<b>R\$ 900.000,00</b>
BENEFICIAMENTO DE ENTULHO	-	<b>R\$ 1.200.000,00</b>
TRITURAÇÃO DE PODAS	-	<b>R\$ 250.000,00</b>
CONSTRUÇÃO DE 03 ECOPONTOS	-	<b>R\$ 360.000,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 4.529.200,00</b>

## **INVESTIMENTO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO, TRANSBORDO, E CENTRO DE TRIAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS:**

Os investimentos necessários para a implantação da Unidade de compostagem aeróbia dos resíduos orgânicos e de podas e aparas verdes, deverão ser detalhados através de um estudo específico que demonstre a viabilidade econômica e ambiental do projeto.

Já a viabilidade econômica e ambiental do Centro de Triagem dos Resíduos Sólidos, deverá ser comprovada por um Projeto Técnico de Engenharia, que será submetido ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente.

Em relação a Estação de Transbordo, os investimentos necessários para adequação das instalações deverão ser determinados por um estudo ambiental da área do empreendimento.



## **INVESTIMENTO PARA O ENCERRAMENTO E REMEDIAÇÃO DO LIXÃO, E DO ATERRO PRESENTES NA ÁREA DA CAVA DE CARAPICUÍBA:**

Os investimentos necessários para mitigação dos impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos no solo deverão ser detalhados no Plano de Encerramento e Remediação do lixão, e do aterro localizados na área da cava de Carapicuíba.

### **Alternativa de Financiamento Privado**

O Projeto de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos proposto configura uma política de intervenção de grande amplitude e urgência, que transcende tanto a capacidade de investimento anual da Prefeitura, quanto o tempo do mandato eletivo da atual administração municipal. A complexidade das intervenções previstas em seus componentes requer um volume de recursos de tal monta inviável sem o financiamento, sobretudo quando se considera o caráter emergencial de algumas delas.

Cabe considerar, ainda, que algumas linhas de financiamento são bastante difíceis de serem contratadas em razão das altas taxas de juros e do insuficiente investimento (federal, estadual e municipal) em políticas públicas em face das crescentes demandas. Nesse ínterim, o financiamento da iniciativa privada tornou-se um instrumento que possibilita, cada vez mais, a realização de investimentos em políticas públicas e, na consequente melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que se priorizam ações integradas e estruturantes, normalmente de médio e longo prazo. Ou seja, assegura-se a continuidade dos investimentos independentemente de mudanças na gestão do executivo municipal.

Acredita-se, ainda, que o financiamento privado também propiciará importantes contribuições sob a forma de apoio técnico, com a incorporação de lições aprendidas de



experiências nacionais e internacionais, bem como para gerenciamento, monitoramento e avaliação mais rigorosos e eficientes.



#### V.4 – AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

---

Conforme mencionado no item III.2, o sucesso do modelo do sistema operacional de limpeza urbana está diretamente associado à regularidade com a qual os serviços são prestados e, terá o seu comprometimento em função de dois fatores principais: na avaria dos equipamentos e no absenteísmo do pessoal.

Na questão da avaria dos equipamentos, a obrigatoriedade de disponibilidade de unidade reserva praticamente atenua a incidência deste fator, desde que sejam mantidas as condições de operação adequadas dos veículos. Para tanto, deverá ser feita avaliação constante dos indicadores operacionais dos equipamentos, a fim de analisar a eficiência da estrutura de manutenção instalada pela prestadora de serviço.

Quanto ao absenteísmo do pessoal, as atividades diárias acabam envolvendo os funcionários e com isso a rotina torna-se inevitável, ocasionando, principalmente, excessos de absenteísmo. Deverão ser criadas campanhas que venham a reduzir a possibilidade de absenteísmo na execução dos serviços de limpeza urbana.

O absenteísmo deve ser evitado, principalmente, em datas festivas como, natal, ano novo, carnaval e páscoa, geram um volume de superior de resíduos se comparadas aos dias normais e com isso, a necessidade de ações pontuais torna-se emergente.

O embasamento de campanhas em conceitos de endomarketing (adaptar estratégias e elementos do marketing tradicional para uso interno) despertará o interesse e garantirá resultados efetivos em relação ao proposto.

##### **Os objetivos principais das campanhas são:**

- Aumento da assiduidade em datas especiais;
- Qualidade nas atividades realizadas;
- Motivação da equipe;



- Redução de Acidentes.

Em todas essas campanhas deverão ser investidos valores compatíveis com os resultados esperados.

Algumas premissas que são importantes para o sucesso resultante de campanhas, são as relacionadas a seguir:

- Pagamento de horas extraordinárias conforme previsto na legislação vigente;
- Sorteio de prêmios em dinheiro em datas especiais;
- Material de apoio (faixas, panfletos);
- Envolvimento da equipe suporte em todo o processo (inclusive no dia especial, onde é montada estrutura para realização de sorteios e pagamentos de prêmios);
- Transparência de regras e sorteio.

Além das campanhas apresentadas, com a finalidade de cobrir riscos e faltas de apresentação em datas especiais e festivas, deverão ocorrer ações de caráter institucional e contínuo, com vistas a coibir o absenteísmo durante todo o ano, garantindo assim, a efetividade dos serviços prestados.



## V.5 – CONCLUSÃO

---

Conforme Lei Federal Nº 11.445 (Lei do Saneamento), datada de 5 de janeiro de 2007, o serviço de limpeza pública urbana compreende um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações dedicados à atividade de saneamento básico (Art. 3º, inciso I), cuja realização não pode prescindir da proteção ao meio ambiente e à saúde pública (Art. 2º, inciso III).

Ainda de acordo com o Artigo 7º da referida lei, os serviços de limpeza pública urbana são compostos por serviços de capina e varrição de logradouros públicos e serviços de coleta, transporte, tratamento, reciclagem, compostagem e destino final de resíduos sólidos. Além desses serviços, a limpeza pública abrange ainda a pintura de meio-fio, normalmente, de forma conjunta com a capina (FUNASA, 2006).

O Município de **Carapicuíba** necessita implementar um sistema de gerenciamento de resíduos da construção civil e aumentar a fiscalização para que o descarte inadequado desses resíduos não seja realizado. **Carapicuíba** também deverá estabelecer uma lei municipal para guiar o gerenciamento dos resíduos industriais.

Também devem ser aprofundados dois aspectos relativos à limpeza urbana de **Carapicuíba**: a baixa reintegração ambiental de materiais recicláveis e a não valorização dos resíduos sólidos que são encaminhados para o aterro sanitário.

Com relação à reintegração ambiental dos resíduos recicláveis, o município deve concentrar esforços e investir na Educação Ambiental de forma sistêmica, bem como expandir a abrangência da coleta seletiva e estabelecer maior frequência de coleta. Além disso, deverá implantar um Centro de Triagem dos Resíduos Sólidos.

É importante destacar que o sucesso do programa de educação ambiental depende da confiança da população na eficiência e na regularidade de coleta e de uma melhor estruturação das associações de catadores, com membros capacitados.



Na questão da valorização dos resíduos sólidos, no que diz respeito aos resíduos da construção civil, a primeira providência a ser adotada será de compatibilizar a quantidade de processamento dos resíduos com a demanda de disposição dos entulhos.

No que se refere aos resíduos de podas, a implantação de uma unidade de trituração seria capaz de reduzir o volume desse material, com possibilidade de utilizá-lo em um sistema de compostagem aeróbia, que por sua vez possui como objetivo valorizar os resíduos orgânicos.

Atualmente, no Brasil, a tecnologia de Aterro Sanitário é a mais utilizada para a destinação final de resíduos sólidos. Entretanto, de acordo com a Lei 12.305/2010 o município deve adotar mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, o que leva a implementações de outras tecnologias, destinando apenas rejeitos para aterros sanitários.

Segue uma descrição sucinta dos processos de tratamento dos resíduos sólidos domiciliares hoje existentes:

### ▪ **Incineração**

A incineração é um processo de queima dos resíduos a temperaturas que variam entre 800°C a 3000°C, na presença de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos e os micro-organismos patogênicos destruídos, desprendendo calor e cinzas.

Após a queima, resta um material que pode ser encaminhado aos aterros sanitários ou mesmo reciclado. É recomendada a reutilização racionalizada dos materiais queimados para a confecção de borracha, cerâmica e artesanato. O Obelisco de Ipanema foi realizado com entulho de concreto incinerado.

Com a incineração, é possível uma redução de cerca de 90% do volume de resíduos através da combustão e, por isso, vem sendo implementada em zonas de grande



produção de resíduo. No entanto, certos resíduos liberam gases tóxicos aos serem queimados e, nesses casos, para evitar a poluição do ar, é necessário instalar filtros e equipamentos especiais – o que torna o processo mais caro.

Trata-se de um sistema útil na eliminação de resíduos combustíveis, não tendo vantagens para outros materiais como, por exemplo, vidros e metais. Devido ao seu elevado teor em água, a matéria orgânica possui um baixo poder calorífico e como tal, não é interessante incinerar sob o ponto de vista energético.

Deste processo resultam como produtos finais a energia térmica (que é transformada em energia elétrica ou vapor), águas residuais, gases, cinzas (contendo metais pesados) e escórias. Os gases resultantes da incineração têm de sofrer um tratamento posterior, uma vez que são compostos por substâncias consideradas tóxicas (chumbo, cádmio, mercúrio, cromo, arsênio, cobalto e outros metais pesados, ácido clorídrico, óxidos de azoto e dióxido de enxofre, dioxinas e furanos, clorobenzenos, clorofenóis e PCBs).

Um incinerador gera também emissões de dióxido de carbono, agente causador do efeito estufa. Por este motivo, é necessário, como parte do processo, equipamentos de limpeza de gases, tais como precipitadores ciclônicos de partículas, precipitadores eletrostáticos e lavadores de gases.

O efluente gerado pelo arrefecimento das escórias e pela lavagem dos gases terá de sofrer um tratamento adequado uma vez que, de acordo com a legislação da União Européia, é considerado um resíduo perigoso.



**Figura 14:** Unidade incineradora de Thun, situada nas margens do lago homônimo no cantão de Berna, Suíça.



**Figura 15:** Interior de um forno de incineração.



#### ▪ Co-incineração

A co-incineração é o processo de tratamento de resíduos que consiste na sua queima em fornos industriais, conjuntamente com os combustíveis tradicionais. Os resíduos são assim valorizados energeticamente, pois substituem parte do combustível



usado no forno. Os fornos trabalhando a elevadas temperaturas das indústrias vidreira, siderúrgica e cimenteira podem ser usados para o tratamento de resíduos.

### ▪ Gaseificação

Gaseificação pode ser definida como um método de combustão mais limpo, que consiste em utilizar a energia armazenada que a biomassa oferece, através de um processo que converte materiais carbonáceos em uma mistura gasosa combustível.

Sendo assim, os processos de gaseificação transformam combustíveis sólidos ou líquidos em uma mistura combustível de gases, chamada gás de síntese. Utiliza-se como matéria prima materiais geralmente ricos em carbono, como carvão, madeira, ou outros tipos de biomassa como os resíduos sólidos urbanos. Existem diversas tecnologias de gaseificação, a maioria utiliza quantidades de oxigênio inferiores à quantidade estequiométrica para a combustão completa, de modo que a mistura de gases restantes da reação seja ainda um combustível. Em alguns casos, utiliza-se também vapor de água.

A gaseificação envolve basicamente cinco processos, podendo ocorrer numa mesma região e equipamento ou não, dependendo da tecnologia empregada.

Primeiro, ocorre a secagem, durante o aquecimento do combustível. Esta etapa é mais significativa e lenta para combustíveis mais úmidos, como madeira e resíduo doméstico em geral.

A pirólise (ou desvolatilização) se inicia a pelo menos 300°C, quando ocorre vaporização das partes voláteis e se inicia a fragmentação das partículas sólidas.

A gaseificação em si ocorre quando o carbono e os hidrocarbonetos do combustível reagem parcialmente com o oxigênio, gerando monóxido de carbono (CO) e gás hidrogênio (H<sub>2</sub>). Este processo pode ocorrer em temperatura de 400°C a 900°C. A combustão ou reação do material com oxigênio é necessária, já que o se necessita de



uma fonte de calor para o processo. Esta fase pode ocorrer no próprio reator principal, em um gerador de vapor ou na câmara de combustão.

Há ainda as reações de conversão de monóxido de carbono em hidrogênio, em alguns casos, propositalmente, induzidas através da adição de vapor durante ou após a gaseificação.

**Figura 16:** Usina de Gaseificação de Biomassa em Gussing, Austria.



### ▪ Compostagem

É um processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos. Pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença ou não de oxigênio no processo.



### ▪ **Compostagem Aeróbia**

Este tipo de compostagem é composto por duas fases. Na 1ª fase ocorre a bioestabilização, com duração de 45 dias em sistemas de compostagem acelerada e duração de 60 dias nos sistemas de compostagem natural. Esta fase é caracterizada pela redução da temperatura da massa orgânica que, após ter atingido temperaturas de até 65°C, se estabiliza na temperatura ambiente. Os microrganismos são eliminados pelo calor gerado no próprio processo biológico, pois não sobrevivem a temperaturas acima de 55°C por mais de 24 horas.

Na 2ª fase ocorre a maturação, com duração aproximada de 30 dias. Nesta fase ocorre a humificação e a mineralização da matéria orgânica. O processo de aeração do composto pode ser feito revolvendo o material com pás carregadeiras ou máquinas especiais.

No entanto, para se obter um composto de qualidade através do processo aeróbio, o composto deve ser selecionado.

### ▪ **Compostagem Anaeróbia**

Neste caso, podemos citar a Biometanização Anaeróbia, definida como a compostagem através da digestão anaeróbia de microorganismos.

Neste processo, os resíduos domiciliares coletados chegam ao local de recepção onde são peneirados para deter recicláveis e outros materiais como pilhas, baterias, vidros e outros rejeitos. Os materiais recicláveis são enviados para a reciclagem e os outros materiais detidos nas peneiras são encaminhados para uma destinação adequada.

Posteriormente, é encaminhado para o digestor anaeróbio o material que passou pelos peneiramentos, ou seja, a matéria orgânica, que é submetida a um processo de biometanização, a uma temperatura de aproximadamente 60°C, durante 15 a 20 dias, gerando como produto final, um composto de alta qualidade.



Entre as vantagens deste processo podemos citar: a alta qualidade do composto; a ausência de odores e ruídos; a diminuição das emissões atmosféricas; o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários; a reduzida área para a construção e operação do equipamento; o biogás produzido pode ser utilizado em unidades de co-geração de eletricidade e calor; o biogás pode ser transformado em gás natural; e os líquidos gerados podem ser utilizados como fertilizantes.

Além disso, o composto produzido ao final do processo pode ser maturado e comercializado como fertilizante natural para a agricultura, podendo também ser utilizado na cobertura do aterro sanitário municipal e em áreas públicas, como praças.



---

**CAPÍTULO VI: PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES  
PROGRAMADAS**

---



---

## CAPÍTULO VI: PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

---

As informações necessárias para o nível estratégico de grandes instituições são diferentes das que são apresentadas e utilizadas pelos níveis operacionais. A necessidade de detalhes administrativos é menor, aumentando a exigência de dados consolidados para que possam ser utilizados como suporte à tomada de decisão.

A **Secretaria de Obras**, deverá adotar o uso contínuo de um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para o processo de controle e acompanhamento dos serviços prestados, na implementação do projeto apresentado no capítulo anterior.

Deverá também ser desenvolvido um Sistema de Informações junto com empresas especializadas, que permita uma visão sistêmica, de fácil utilização e que possibilite intervenções a tempo de mudar o curso das ações empreendidas.

O SIG (Sistema de Informações Gerenciais) permite ao administrador monitorar continuamente o alcance de seus objetivos para que os ajustes, caso necessário, sejam feitos no momento certo. Para este monitoramento, o acompanhamento dos indicadores de desempenho é imprescindível, garantindo a qualidade do processo gerencial.

São objetivos do Sistema de Informações Gerenciais (SIG):

- Análise da realização da despesa, não só no aspecto financeiro, mas também no econômico e operacional.
- Formação de indicadores gerenciais de custo, de modo a auxiliar na tomada de decisões para atingir as metas da **Secretaria de Obras** de maneira mais econômica.

Portanto, o SIG é peça fundamental na gestão do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos, atividade de significativa relevância, cujo objetivo básico é impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo no resíduo.



A limpeza pública, pela sua natureza, dificilmente pode ser avaliada antes da operação, dando-se a avaliação durante o processo de prestação do serviço ou, em alguns casos, somente após ser conhecido seu resultado. A avaliação que a população faz se dá através da comparação entre o que a população espera do serviço e o que percebeu do serviço prestado.

A população baseia sua avaliação da qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física do serviço prestado em critérios que, normalmente, são mais complexos que os critérios de avaliação de produtos. Menciona-se, a seguir, uma lista desses critérios:

- Consistência: significa conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou no processo.
- Competência: refere-se à habilidade e conhecimento da empresa para executar o serviço, relacionando-se às necessidades “técnicas” da população.
- Flexibilidade: significa ser capaz de mudar e adaptar rapidamente a operação, devido a mudanças nas necessidades da população, no processo ou no suprimento de recursos.

Por se tratar de serviço público de grande visibilidade para a população, este pode contribuir efetivamente para a avaliação do desempenho dos serviços, sendo importante estabelecer um canal de comunicação direta.

No entanto, a falta de providências pelo Poder Público pode levar ao descrédito desse instrumento. As reclamações recebidas podem ser compiladas, verificadas e/ou confirmadas e transformadas em índices de desempenho.

O nível de qualidade dos serviços, tanto para a coleta manual como para a coleta mecanizada, será obtido através de um planejamento elaborado de maneira integrada, de uma boa política de treinamento da mão-de-obra e de um eficiente sistema de fiscalização e monitoramento dos serviços.



As atividades voltadas para a limpeza urbana devem se complementar às atividades informativas de mobilização social. Devem se basear em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, etc.) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

São pontos fundamentais em que o nível de serviço deverá ser mantido conforme as recomendações da municipalidade: coleta de todos os pontos geradores, regularidade, controle ambiental e segurança do trabalho.

Para a verificação do desempenho dos serviços de coleta de resíduos, é considerada uma série de medidas de avaliações, tais como:

### **Medidas de Produtividade**

- Toneladas coletadas/(veículo x turno): indica quantas toneladas cada veículo, ou grupo de veículos, coleta por turno. Têm-se observado valores entre 4 e 10 toneladas por viagem, para uma média de duas viagens por turno (para caminhão compactador com capacidade de 10 a 19 m<sup>3</sup>).
- Km coletado/(veículo x turno): indica quantos quilômetros de coleta cada veículo, ou grupo de veículos, percorre por turno.

Valores baixos para os dois indicadores sinalizam que a coleta é pouco eficiente. Elevada quilometragem e baixa tonelagem podem ser causadas por reduzida densidade de resíduo. Elevada tonelagem e baixa quilometragem podem ser causadas por alta densidade de resíduo.



## **Indicadores de Eficiência Operacional**

### **Veículos:**

- Velocidade média de coleta: representa a velocidade média do veículo durante o processo de coleta. É medida em km/h. Porém, utiliza-se também kg/h e m<sup>3</sup>/h.
- Km coletado/(km de coleta e transporte): indica a razão entre a distância percorrida na coleta e a distância percorrida na coleta e no transporte até a disposição final ou estação de transferência (ida e volta). Utiliza-se também a relação tempo de coleta/tempo de coleta e transporte.
- Tonelagem coletada/capacidade: relação total entre o coletado pelo veículo e sua capacidade para determinado número de viagens. É importante observar que na fase de dimensionamento dos roteiros, veículos, tipo e frota, utiliza-se um coeficiente de 0,7 para essa relação.

### **Mão de Obra:**

- Coletores/(população atendida x 1.000): têm-se observado valores de 0,2 a 0,4 para a América Latina.
- Tonelagem coletada/(turno x coletor): considerando-se turno de 8 horas, nota-se valores entre 2 e 5 para a América Latina e 5 e 8 para os EUA, onde a coleta possui um grau maior de mecanização.
- Mão de obra direta/mão-de-obra indireta: expressa a relação entre o número de funcionários empregados diretamente na coleta e o número de funcionários administrativos e de apoio.

### **Manutenção:**



- Quilometragem média entre quebras: medida para um ou mais veículos, está relacionada com a eficiência da manutenção preventiva. Entretanto, deve-se levar em conta a idade dos veículos.
- Veículos disponíveis/frota: está relacionada com a eficiência geral da manutenção.

### **Indicadores de Qualidade**

- População atendida/população total: o ideal é atender a 100% da população.
- Regularidade: a regularidade pode ser medida como porcentagem das coletas efetuadas no período sobre o total de coletas planejadas.
- Frequência: no Brasil, adota-se uma frequência mínima de duas vezes por semana para coleta domiciliar.

### **Indicadores Ambientais**

- Reintegração ambiental: resíduos reciclados/total de resíduos coletados – como parâmetro, a cidade de Curitiba já chegou a atingir 20% de reciclados dos resíduos coletados.
- Disposição final: rejeitos dispostos em aterro/total de resíduos coletados. Segundo dados de empresas fornecedoras de equipamentos de tratamento de resíduos com aproveitamento energético, os resíduos pós tratamento chegam a atingir o patamar de 3% da quantidade de entrada no processo.

Através da **constante avaliação destes indicadores**, tanto de caráter operacional quanto de caráter administrativo a **Prefeitura Municipal de Carapicuíba**, através da



**Secretaria de Obras**, terá a segurança da qualidade dos serviços projetados e desenvolvidos para o município, na nova gestão da limpeza pública.



---

## FONTES DE REFERÊNCIAS

---

- ABRELPE, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS;
- APWA - *Institute of Solid Waste da American Public Works Association.*
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) NBR 1004: *Resíduos Sólidos – Classificação*;
- CALDERONI, S. (1999): *Os Bilhões Perdidos no Lixo*;
- CEPAGRI (2012) - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental: Monitoramento realizado na lagoa de Carapicuíba, 2003;
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental: *Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares, 2008*;
- DATASUS - Departamento de Informática do SUS;
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica: *Recuperação Ambiental e Inserção Urbana da Região da Cava de Carapicuíba, 2011*;
- D'ALMEIDA E VILHENA (2000): *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*;
- EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A.;
- GOETTEMS (2006): *Problemas ambientais urbanos – desafios e possibilidades para a escola pública*;



- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas: *Dados Populacionais*;
- LIMA, LMQ (1995): *Lixo: tratamento e biorremediação*;
- MANSUR E MONTEIRO (1990): *Sistemas Alternativos para a Limpeza Urbana*;
- MONTEIRO, *et al.* (2001): *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*;
- NETO E MONTEIRO (2010): Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional;
- SMA – Secretaria do Meio Ambiente: DAEE multado pela CETESB por depósito irregular na Lagoa de Carapicuíba, 2003;
- STN – Secretaria dos Transportes Metropolitanos: Regiões Metropolitanas – Municípios RMSF.
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: *Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos*, 2010;
- USEPA – *United States Environmental Protection Agency: National Water Quality Inventory*, 1995;
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAPICUÍBA;
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2012.
- ZANIN, M.; MANCINI, S.D. (2004): *Resíduos Plásticos e Reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*.