

***DECRETO Nº 6.833, DE 10 DE MAIO DE 2010.***

***“APROVA O PLANO DE  
SANEAMENTO BÁSICO SETORIAL  
PARA A LIMPEZA URBANA E  
MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
DO MUNICÍPIO.”***

*RUBENS FURLAN, Prefeito do Município de Barueri,  
usando das atribuições que lhe são conferidas por lei,*

***DECRETA:***

*Artigo 1º. Fica aprovado o Plano de Saneamento Básico  
Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do  
Município de Barueri, constante do Anexo Único deste decreto.*

*Artigo 2º. Este decreto entrará em vigor na data de sua  
publicação.*

*Artigo 3º. Revogam-se as disposições em contrário.*

*Prefeitura Municipal de Barueri, 10 de maio de 2010.*

***RUBENS FURLAN***  
***Prefeito Municipal***

*Anexo único do Decreto nº 6.833/10*

**PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARUERI**  
**SECRETARIA DE RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE**



---

**PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO SETORIAL PARA A LIMPEZA URBANA E  
MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

**CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

---

A elaboração do Plano de Saneamento Básico Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, programa que ora se apresenta, é mais um passo fundamental na busca da melhoria do Saneamento Básico no município de Barueri, 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.

Para a definição de Saneamento Básico reproduzimos o Art. 3º da Lei:

*“Para os efeitos desta Lei, considera-se:*

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

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

Em seu Art 9º refere-se ao titular dos serviços públicos como o responsável em formular a respectiva política de saneamento devendo, para tanto:

- I - elaborar os Planos de Saneamento Básico, nos termos desta Lei;
- 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 em seu Artigo 19º, 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 base neste artigo da Lei e utilizando-se do caráter de especificidade destacado, o município de [Barueri](#) apresenta neste documento, parte integrante do Plano de Saneamento Básico, o Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, elaborado por intermédio dos conceitos e parâmetros envolvidos, que constituem o embasamento fundamental para o alcance de soluções factíveis e eficazes.

Para tanto, foi constituído um grupo de trabalho composto por representantes dos órgãos da Prefeitura Municipal de [Barueri](#) afetos à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, sob coordenação da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, responsável pelos serviços envolvidos.

A elaboração do Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do Município de [Barueri](#) exigiu a definição de uma metodologia capaz de diagnosticar satisfatoriamente o quadro do saneamento ambiental em [Barueri](#), 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.

Acrescente-se, ainda, a constatação importante da 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 de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos que, conforme o já



ressaltado, deve ser encarado não como um documento acabado, mas como um processo em constante transformação e aperfeiçoamento.

É fundamental compreender que este Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos 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 Barueri. 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 de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, que deverá sofrer ajustes em função de eventuais mudanças conjunturais.

---

## SUMÁRIO

---

### Capítulo I: Conceituação do Sistema de Limpeza Urbana

- I.1. - Objeto do Estudo
- I.2. - A Problemática dos Resíduos Urbanos
- I.3. - Aspectos Legais

### Capítulo II: Diagnóstico da Situação do Sistema e seus Impactos

- II.1.- Caracterização do Município
- II.2.- Estrutura Atual do Sistema
- II.3.- Impactos Ambientais

### Capítulo III: Objetivos e Metas do Programa

- III.1.- Objetivos
- III.2.- Ações e Metas
- III.3.- A Estrutura para a Gestão das Ações Propostas

### Capítulo IV: Projetos para Implementação do Programa e Ações para Emergências e Contingências

- IV.1.- Projeto da Limpeza Urbana
- IV.2.- Projeto para o Tratamento de Resíduos
- IV.3.- Estimativa de Investimentos dos Projetos
- IV.4.- Ações para Emergências e Contingências
- IV.5.- Conclusões

### Capítulo V: Procedimentos para Avaliação das Ações Programadas

---

## **CAPÍTULO I: 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, aponta para a necessidade de ser estabelecida 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 distribuição das diversas áreas do espaço físico urbano, especialmente no atendimento das necessidades relacionadas à água, ao esgoto e à limpeza urbana.

Para efeito da Lei Federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o 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.

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 eliminação dos resíduos urbanos.

Nessas condições destacam-se os seguintes assuntos:

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



## **I.1 – OBJETO DO ESTUDO**

Este estudo refere-se ao Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, conforme as diretrizes indicadas na Lei Federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, onde irá diagnosticar e estabelecer um novo projeto para a cidade de [Barueri](#).

O objetivo principal com a regular remoção de lixo gerado pela comunidade é o de 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. Quando o lixo não é coletado regularmente, os efeitos sobre a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem, nem sempre estão associadas à poluição.

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.

Também se salienta que para que a cidade permaneça limpa deve existir um bom relacionamento entre a Prefeitura e a população, 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 para que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários e,
- divulgar com a devida 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;

- saber a hora aproximada em que o serviço de coleta será executado para colocar os recipientes contendo os resíduos, no dia e hora programados, com no máximo duas horas de antecedência;
- 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.

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 urbanos.

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

### **1. A Classificação do Lixo**

Considerando-se o lixo quanto à sua natureza e estado físico, pode-se classificá-lo da seguinte forma: sólido, líquido, gasoso e pastoso. Quanto ao critério de origem e produção, pode-se classificá-lo como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros, independentemente de pertencerem ao objeto deste estudo.

Segundo a NBR 10004/04, 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:

#### **a) 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<sup>2-</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 1 atm, 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, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxirribonucleicos (ADN) ou ácido ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

**b) 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.

**c) Classificação do lixo de acordo com a sua origem:**

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

- Lixo comercial

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

- Lixo 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.

- Lixo 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, gazes, 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.

- Lixo de portos, aeroportos, terminais rodovias 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.

- Lixo industrial

É aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia etc. O lixo 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 do lixo considerado tóxico.

Segundo dados da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), são produzidos cerca de 50 milhões de toneladas de resíduos perigosos anualmente e as nações desenvolvidas são responsáveis por 90% da geração desse tipo de resíduo.

A Resolução do CONAMA nº 06 (federal – 15/06/88) exige que as empresas mantenham um inventário dos resíduos gerados nos processos produtivos. Estes devem ser submetidos às agências ambientais numa frequência anual, segundo a classificação (resíduos classe I, II e III), de acordo com a NBR 10004.

A NBR 10004 também disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

- Lixo 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.

- Lixo entulho

São os resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações etc. O entulho é geralmente um material inerte e passível de reaproveitamento.

- Lixo 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 lixo 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 lixo 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. A Composição do Lixo**

A composição física e química do lixo, 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 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 lixo. Desse modo, é importante seguir esta normatização para que, em futuro próximo, seja possível obter resultados mais consistentes e homogêneos.

Tal composição física e química do lixo deverá ser realizada com estrita obediência às instruções técnicas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, em sua publicação: “Resíduos Sólidos Domésticos: Tratamento e Disposição Final”.

O princípio básico dessa análise consiste na classificação dos bairros de acordo com as classes de renda familiar, obtendo-se amostras com o emprego da fórmula estatística que



expressa o teorema Central da Média das Amostras, e define o tamanho da amostra, cuja expressão é a equação que se segue:

$$N = ((Z \times DP)/E)^2$$

Nesta equação tem-se que N é o tamanho da amostra expressa em número de residências a serem amostradas, Z é o intervalo de confiança que se deseja obter por amostragem, DP é o desvio padrão do universo das entidades de onde serão obtidas as amostras, expresso em valores percentuais da média e, E é o fator de erro, para mais ou para menos, que pode ser admitido no valor de variável mensurada.

Os procedimentos básicos normalmente adotados para a caracterização qualitativa gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares estão a seguir descritos:

- descarregamento dos veículos coletores em pátio coberto;
- separação de uma amostra inicial com, aproximadamente, 300 kg, formada de resíduos retirados de diversos pontos do lixo descarregado;
- rompimento dos sacos plásticos e revolvimento do lixo (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 lixo, 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 lixo 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 lixo.

- Peso específico

É a relação entre o peso do lixo e o volume ocupado, expresso em Kg/m<sup>3</sup>. 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 lixo pode sofrer, quando submetida à determinada pressão. A compressividade situa-se entre 1:3 e 1:4 para uma pressão equivalente a 4Kg/cm<sup>2</sup>. Estes dados são utilizados para o dimensionamento dos equipamentos compactadores.

- Geração *per capita*

Relaciona a quantidade de lixo gerado diariamente e o número de habitantes de determinada região. No Brasil, segundo a ABRELPE, no estudo “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2006”, a faixa média de variação é de 0,4 a 1,1 kg/habitante/dia, dependendo da quantidade de habitantes. Já no estudo feito pelo Ministério das Cidades no ano de 2006, a média de geração per capita para cidades da Faixa 4 de população, que é o objeto do presente estudo, foi de 0,82 kg por dia.

- 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 quantidade de calor quando submetido à queima.

- Características biológicas

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

Para efeito de estudo neste Plano de Saneamento Básico Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, será utilizado como parâmetro a Composição Gravimétrica apropriada no lixo da cidade de Barueri, realizado pela empresa Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda, em setembro de 2009.

Essa análise gravimétrica indicou que os principais componentes dos Resíduos Sólidos Domiciliares são: a matéria orgânica com 71,26 %; o papel e assemelhados com 7,26%; o plástico com 13,37%; os metais ferrosos com 1,2% e os vidros com 1,16%. Estes últimos, juntamente com outros de menor peso, formam os denominados materiais recicláveis ou materiais passíveis de reciclagem.

Observou-se, nestes últimos anos, um grande avanço na separação de materiais recicláveis efetuados por associações civis, religiosas, condomínios, empresas públicas e privadas e principalmente pelos catadores de rua.

O estímulo maior para que isso ocorresse foi à elevação dos preços desses materiais no mercado comprador, o que determinou a melhor remuneração do trabalho de recolhimento e estocagem desses produtos. Salienta-se ainda que o incremento na coleta de materiais recicláveis deveu-se também ao surgimento de um contingente cada vez maior de catadores de rua, face ao desemprego existente, provocado pela situação econômico-financeira que atravessam as cidades do Estado de São Paulo.

Essa atividade, disseminada entre diversos setores da sociedade, já apresenta efeito sobre a composição dos Resíduos Sólidos Domiciliares, além de ter contribuído para que houvesse uma diminuição na quantidade coletada, nos últimos anos.

Assim, a separação dos materiais recicláveis reduz a presença dos componentes correspondentes no RSD (Resíduo Sólido Domiciliar), provocando um acréscimo no percentual de matéria orgânica sem que haja motivo aparente, ou seja, um aumento da quantidade em peso da matéria.

Vale dizer, o percentual de matéria orgânica vem sofrendo a influência de duas variáveis, de forma antagônica, pois de um lado tem-se uma tendência de diminuição do percentual devido às alterações de hábitos de consumo e de outro se verifica a tendência de crescimento devido à separação dos recicláveis antes da coleta.

## **I.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 lixo 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.

Neste final de década, a geração de resíduos vem tomando proporções assustadoras em função dos hábitos, cada vez mais reforçados, da chamada sociedade de consumo, que vêm 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 e de toda a sorte de materiais, compõem um triste quadro de contraste.

Acrescente-se à ausência de uma política específica para os resíduos urbanos, uma legislação deficiente e a formação insatisfatória de profissionais para o setor, para relegar

a questão dos resíduos ao último grau de prioridade nas discussões administrativas municipais e estaduais.

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

Esta política de gerenciamento dos resíduos incentiva 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.

Ultimamente os municípios têm procurado adotar um Programa de Manejo Integrado e diferenciado dos resíduos, que viabiliza a geração de novos empregos, permite descentralizar o tratamento e, nestes casos, reduz o percurso de transporte do lixo dentro do município. O Programa visa ao máximo aproveitamento dos materiais com a sua reintrodução no sistema produtivo através da reciclagem, ou retornando-os ao meio ambiente de forma recuperadora.

Levantamentos realizados em usinas de compostagem de lixo apontam que, em média, depois de devidamente processado, chega-se a uma produção de composto orgânico da ordem de 40% da quantidade inicial de lixo chegada à usina. Até 12% do total de resíduos podem ser reciclados em indústrias de papel, metais, plásticos e vidros.

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

No caso de [Barueri](#), com o crescimento da cidade, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

Perante o grande volume de lixo recolhido, observa-se cada vez mais a dificuldade no tratamento e na disposição dos resíduos sólidos. Para enfrentar estes problemas e com o aterro sanitário encerrado, o município utiliza o aterro licenciado da TECIPAR, localizado no município de Santana de Parnaíba.

O crescimento acelerado de [Barueri](#) e, ao mesmo tempo, a mudança no consumo dos cidadãos também são fatores comuns na questão da geração de resíduos, o que vem gerando um lixo muito diferente daquele que as cidades produziam há 30 anos. O lixo atual é diferente em quantidade e qualidade, em volume e em composição. Sabe-se que, com o aumento considerado da população, surge à necessidade por ingestão e utilização de água, o que acarreta aumento na liberação de esgotos, geração de resíduos sólidos, e com isso o comprometimento dos 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, devido à necessidade de priorização também de aspectos econômicos, sociais e culturais.

Quanto à reciclagem, do ponto de vista econômico, segundo (CALDERONI, 2003: 319), não reciclar significa deixar de auferir rendimentos da ordem de bilhões de reais todos os anos. Segundo o mesmo autor, a economia de matéria-prima constitui o principal fator de economia, seguida da economia 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, o uso e a reciclagem de resíduos da construção e demolição proporcionam novas oportunidades de emprego para uma parcela da população que freqüentemente é excluída, que passa a se organizar em grupos e efetivamente a gerar renda, tanto na coleta (catadores) quanto em cooperativas de reciclagem (na produção de novos materiais e componentes). É inegável, portanto, o benefício trazido para a indústria, sucateiros, carrinheiros e catadores em geral.

Em **Barueri** algumas iniciativas, particularmente parcerias entre secretarias governamentais e a iniciativa privada, têm sido tomadas para minimizar os danos causados pelos seus resíduos. Estas iniciativas, realizada desde 2002, buscam a adequação das atividades de coleta, transporte e disposição dos resíduos urbanos, além de inúmeros benefícios sociais, ambientais, econômicos, políticos e de direitos humanos, e apesar de serem muito importantes, são ainda insuficientes para a resolução do problema, que requer em caráter de urgência o desenvolvimento e a implantação de um plano integrado de resíduos sólidos para a cidade, tendo em vista a integração de todos os agentes envolvidos no processo.

Devida a estas iniciativas e pela característica do lixo, permitiu a implementação do programa de coleta seletiva, que atende a 100% do município, e todo o resíduo coletado é encaminhado para Cooperyara, cooperativa de ex-catadores, onde o material é beneficiado e comercializado, com mais de 100 pessoas trabalhando.



Na questão dos resíduos da construção civil, atualmente os resíduos produzidos na construção civil têm o destino do aterro da TECIPAR, quando não são depositados em lugares impróprios, como margens de rios, córregos e terrenos baldios. Além disso, há outro grande problema que acomete as obras diariamente: o desperdício. Toneladas de materiais são jogadas fora por mês, o que pode ser comprovado pelas inúmeras caçambas que ficam estacionadas pelos mais diferentes pontos das cidades.



### **I.3 – ASPECTOS LEGAIS**

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

Enfatiza-se que tanto a legislação federal como a estadual aborda de forma genérica a questão dos resíduos, ao contrário do tratamento dado aos assuntos ligados à poluição das águas e do ar. As mesmas carecem de complementações normativas que contemplem todos os aspectos do problema.

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 n.º 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 n.º 1.413, de 14/08/75 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais;
- Decreto Lei n.º 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 n.º 53, de 01/03/79 – Dispõe sobre os problemas oriundos da disposição dos resíduos sólidos;
- Resolução CONAMA n.º 3, de 03/06/90 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- Portaria Normativa do IBAMA n.º 1.197, de 16/07/90 – Dispõe sobre a importação de resíduos, sucatas, desperdícios e cinzas;
- Resolução CONAMA n.º 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 n.º 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 n.º 5, de 05/08/93 – Dispõe sobre normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;

- Resolução CONAMA n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 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;
- Lei n.º 11.445, de 05/01/07 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

#### Aspectos Legais – Estado de São Paulo

- Decreto n.º 52.497, de 21/07/70 – Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições;
- Lei n.º 997, de 31/05/76 – Dispõe sobre a prevenção e o controle do meio ambiente;
- Decreto n.º 8.468, de 08/09/76 – Regulamenta a Lei n.º 997, de 31/05/76;
- Resolução Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SMA n.º 42, de 29/12/97 – Estabelece o Relatório Ambiental Preliminar – RAP para o processo de atividades poluidoras;
- Resolução Conjunta Secretaria da Saúde – SS e SMA n.º 01, de 02/04/96 – Estabelece instruções normativas referentes aos resíduos sólidos dos serviços de saúde;
- Resolução Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SMA n.º 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;
- Lei nº 7.663 de 30/12/91 - define a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Institui o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos, objeto principal da Lei;
- A Lei Estadual nº 6.134, de 02.06.1988 dispõe sobre a preservação de depósitos naturais de águas subterrâneas no estado de São Paulo. O Decreto nº 32.955 de 07.02.1991, que regulamenta a Lei nº 6.134, estipula a necessidade de caracterização hidrogeológica e de vulnerabilidade dos aquíferos, assim como todas as medidas de proteção do mesmo, em todos os projetos de implementação de empreendimentos

de alto risco ambiental. Também proíbe o lançamento ou transporte de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos que poluam as águas subterrâneas;

Aspectos Legais – Município de Barueri

- Lei Orgânica do Município de [Barueri](#).
- Lei Complementar nº 150 – Dispõem sobre o Plano Diretor do Município de Barueri.
- Lei nº 1320/2002 – Dispõem sobre a Instituição do Programa de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis.

---

## **CAPÍTULO II: 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. 23, inciso IX, os Serviços de Limpeza Pública no Brasil são de responsabilidade dos municípios.

Nesse sentido os resíduos sólidos urbanos, denominados popularmente de lixo, são 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 da geração de lixo.

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

Aplicando princípios preconizados na Agenda 21, busca-se no “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.

De forma estratégica atua-se junto aos trabalhadores da limpeza urbana, despertando-os para a importância do trabalho que realizam, sobretudo, como ação de preservação da saúde pública.

Na Prefeitura Municipal de [Barueri](#) essas articulações e as ações da limpeza urbana, ficam sob responsabilidade da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente 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. Para tanto, possuem uma estrutura para desempenho das atividades de mobilização social, planejamento, normatização, monitoramento, disposição e tratamento dos resíduos.

Os principais objetivos são:

- ♦ A promoção de serviços de limpeza pública e destinação final dos resíduos;
- ♦ A conservação e manutenção de parques, praças e jardins públicos;
- ♦ A arborização de logradouros públicos;
- ♦ A administração de oficinas artesanais;
- ♦ A execução de outras atribuições afins.



É composta por vários departamentos, tais como: Áreas Verdes; Limpeza Urbana; Controle Ambiental; Planejamento Ambiental e Assessoria Jurídica.

Ao Setor de Áreas Verdes compete a manutenção do Viveiro Municipal, pelo manejo da vegetação urbana e pelo licenciamento pelo corte, poda e transplante de exemplares arbóreos no município. Colabora com órgãos de outros municípios, do Estado e da União no manejo da fauna silvestre, emitindo informativos e pareceres sobre a biologia destes animais.

Entre os serviços que realiza e supervisiona na Limpeza Urbana estão: coleta de resíduos domiciliar e hospitalar (lixo), Cata-cacareco, coleta seletiva, lavagem de vias públicas, limpeza de bocas de lobo e galerias, manutenção do aterro municipal, recolhimento de entulhos e varrição manual.

O Departamento de Controle Ambiental é responsável por assessorar os diversos entes da administração municipal nos assuntos pertinentes à área ambiental, colaborar com a Assessoria Jurídica na elaboração de dispositivos que dêem respaldos legais às ações da Secretaria de Meio Ambiente, e atender a processos, reclamações e/ou denúncias encaminhadas por munícipes, pela Ouvidoria Geral do Município ou pelo Ministério Público do Estado de São Paulo.

Ao Departamento de Planejamento Ambiental compete elaborar o planejamento ambiental estratégico do uso de recursos ambientais, promovendo a integração do desenvolvimento econômico e social com a proteção ambiental; implementar a Educação Ambiental no município, por meio de ações integradas às diretrizes da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente e em parceria com a Secretaria de Educação; consolidar e disponibilizar informações ambientais, objetivando o apoio à tomada de decisão para a gestão ambiental. Está sob responsabilidade deste Departamento a Divisão de Educação Ambiental e a Biblioteca Verde.

Ao Departamento de Assessoria Jurídica compete modernizar a legislação ambiental municipal, destacando o bem comum e o interesse público; estimular a participação da comunidade para as soluções ambientais do município, com iniciativas de projetos ambientais, por exemplo; Assessorar a Procuradoria Municipal nas questões ambientais do Município.

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.

Conforme se percebe facilmente ao longo da apresentação do Plano de Saneamento Básico Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, 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.



O diagnóstico apresentado reflete o conhecimento da realidade dos serviços e ações locais associadas à limpeza urbana, relacionados aos dados, cadastros e informações disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Barueri, por intermédio da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, em janeiro de 2010.

## **II.1 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

Barueri localiza-se na Região Metropolitana de São Paulo, com área 64,2 km<sup>2</sup> e população estimada para julho de 2008 de 264.619 habitantes, segundo a Estimativa de População do IBGE.

### **HISTÓRIA**

Em 1580, Susana Dias neta do cacique Tibiriçá, funda uma fazenda à beira do Rio Tietê, a oeste de São Paulo, próximo a cachoeira denominada pelos indígenas de "Parnaíba" (lugar de muitas ilhas).

Segundo os historiadores a origem do município foi decorrente do aldeamento de Barueri, fundado em 11 de novembro de 1560 pelo padre José de Anchieta, que ergueu na margem direita do Rio Tietê, pouco acima da confluência com o rio Barueri Mirim, a Capela de Nossa Senhora da Escada, hoje padroeira do município.

O nome Barueri deriva da mistura da palavra francesa barrière (barreira, queda, obstáculo) com o vocábulo indígena tupi guarany mbaruery (rio encachoeirado), significando, portanto, barreira que encachoeira o rio, visto que a área ficava na bifurcação do Anhembi, como era chamado o Rio Tietê.

O vocábulo Barueri em tupi guarani não quer dizer flor vermelha que encanta, como muitos acreditam em ser. Talvez pelo fato de, às margens do rio Barueri Mirim existirem, muitos anos atrás, flores vermelhas (hibisco) deu-se esta associação. *Flor vermelha que encanta*, sendo adotado esse slogan, associado ao nome da cidade. A aldeia de Barueri cresceu rapidamente, tornando-se um dos mais importantes aldeamentos de índios do Brasil colônia. Resistindo bravamente, com a ajuda dos padres jesuítas, aos freqüentes ataques de bandeirantes que desciam o rio Tietê em direção ao interior, aprisionando índios para mão-de-obra escrava. Com o decorrer dos anos e o notório crescimento, a Aldeia chegou a povoado e, posteriormente, já em 1809, à categoria de freguesia.

Em 1870 iniciou-se a construção da Estrada de Ferro Sorocabana, e em 1875, com a inauguração do primeiro trecho, Barueri ganhou sua estação ferroviária, tornando-se importante entreposto de cargas, rota obrigatória na ligação da Capital São Paulo com Santana de Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus. Anteriormente pertencente ao Município e Comarca de Santana de Parnaíba.

O espírito autonomista não tardou a surgir entre os cidadãos e o movimento emancipacionista ganhou vulto, culminando com a criação do Município de Barueri pela

lei número 233, de 24 de dezembro de 1948, sancionada pelo então Governador do Estado Adhemar de Barros.

Em 26 de março de 1949 instala-se o Governo Municipal e a primeira Câmara de Vereadores. Em 8 de dezembro de 1964 é promulgada a lei que instalou a Comarca de Barueri. O desenvolvimento econômico de Barueri ganhou força a partir de 1973, quando a Câmara Municipal aprovou a Lei de Zoneamento Industrial que permitiu o surgimento de pólos empresariais como os de Alphaville, tamboré e Jardim Califórnia e, mais recentemente o Distrito Industrial do Votupóca.

O município de Barueri é nacionalmente conhecido por abrigar parte do bairro de Alphaville que se divide entre Barueri e Santana de Parnaíba, onde há um conjunto de condomínios de luxo e prédios comerciais que formam praticamente uma outra cidade tem uma população fixa estimada em 50 mil habitantes, sendo que no município de Barueri são 265 mil e uma flutuante de 150 mil pessoas por dia. (Fonte Prefeitura Municipal de Barueri-Secretaria das Administrações).

#### CLIMA

Clima: O clima da cidade, como em toda a Região Metropolitana de SP, é o Subtropical. Verão pouco quente e chuvoso. Inverno ameno e subseco. A média de temperatura anual gira em torno dos 20°C, sendo o mês mais frio Julho (Média de 15°C) e o mais quente Fevereiro (Média de 23°C). O índice pluviométrico anual fica em torno de 1300 mm.

#### ECONOMIA

Barueri é um dos principais centros financeiros do estado de São Paulo, e um dos pólos empresariais mais famosos do Brasil.

Sua economia baseia-se em sua arrecadação de impostos, em especial o ISS, proveniente da prestação de serviços. A cidade abriga o bairro de Alphaville, um dos centros empresariais mais renomados do país, contando com sedes e filiais de grandes empresas. Possui a alíquota de ISS mais baixa da RMSP, que varia entre 2% e 3%, conforme dados da prefeitura de Barueri.

A cidade é a 9ª mais rica do Brasil, com um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 25.483.663, superior à 20 capitais estaduais e grandes cidades do interior do país, sendo o terceiro maior do estado de São Paulo, atrás apenas das cidades de São Paulo e Guarulhos.

Barueri possui um Parque Industrial bem desenvolvido. A tendência é o crescimento neste segmento em razão dos seguintes fatores:

- Proximidade da capital paulista e rota para o Mercosul
- Política de baixa tributação garantida por Lei
- Disponibilidade de mão-de-obra qualificada
- Infra-estrutura completa para a instalação da nova empresa: sistema viário, asfalto, iluminação, ligação de água, entre outros

- Disponibilidade de áreas do Distrito Industrial do Votupoca (1.500.000 m<sup>2</sup>) e no Novo Centro Comercial (255.513 m<sup>2</sup>).

São quatro os parques empresariais em Barueri: Alphaville/Tamboré, Jardim Califórnia, Jardim Belval e Votupoca

Outra medida que visa atrair investimentos para o município é o projeto de expansão do Centro Comercial, que será implantado em uma área no centro da cidade de 255.513 m<sup>2</sup>. Esta área, adquirida do Exército Brasileiro pelo governo municipal, faz parte do projeto de urbanização da expansão comercial da área central da cidade

### DEMOGRAFIA

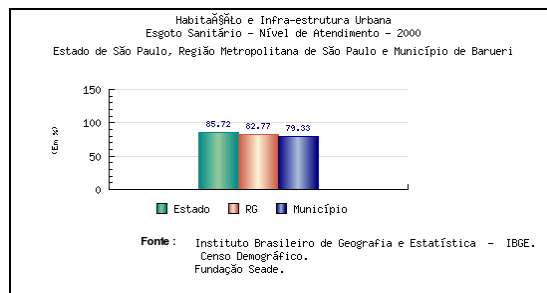
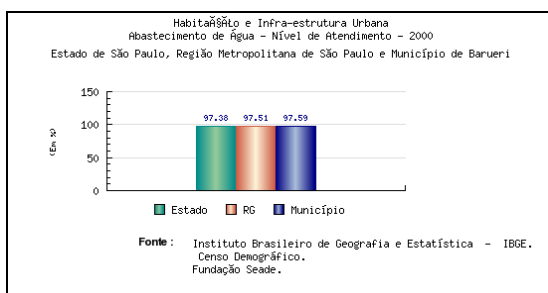
- População estimada em 2008 conforme IBGE: 264.619
- Área do Município: 64,2 km<sup>2</sup>
- Densidade demográfica (hab./km<sup>2</sup>): 4.121,80
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M): 0,853 (Fonte: IPEADATA)

### HIDROGRAFIA

O território municipal está sub-dividido em áreas pertencentes a 02 (duas) bacias: Tietê e Barueri.

### INFRA-ESTRUTURA BÁSICA

- Energia: Sua energia é fornecida pela Regional Oeste da AES Eletropaulo, concessionária de serviço público que atua na distribuição de energia elétrica.
- Saneamento Básico: Atualmente o abastecimento de água e a coleta de esgoto são realizados pela SABESP e atende, respectivamente, a 97,59% e 79,33% da população (Fonte: Seade – Perfil Municipal).



### MEIO AMBIENTE

- Rio Tietê

A região Pinheiros-Pirapora da Bacia do Tietê abrange 08 municípios: Jandira, Pirapora do Bom Jesus, Carapicuíba, Osasco, Barueri, Itapevi, Barueri e São Paulo. Está localizada na porção final da Bacia do Alto Tietê, a jusante da foz do Rio Pinheiros (que deságua no Tietê) e de municípios como São Paulo, Guarulhos, e da área do Grande ABC.

O Tietê chega à região não só com a água, mas também com todos os resíduos das outras cinco sub-regiões da Bacia. Isso faz com que a região Pinheiros-Pirapora, além de ter que lidar com seus problemas hídricos, também seja contaminada por poluentes e sofra impactos originados nas outras sub-regiões.

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 acabam 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 criada 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. Mais recente é a urbanização de áreas vizinhas ao Trecho Oeste do Rodoanel Mário Covas e o crescente loteamento em municípios cujos territórios ainda são pouco urbanizados.

A população dos municípios no oeste na Grande São Paulo vem crescendo a taxas bastante altas. Com exceção de Osasco, a população de todos os outros municípios da região cresceu, entre 1991 e 2000, a taxas mais altas que a média da Região Metropolitana, que é de 1,63% ao ano. Barueri teve o maior crescimento proporcional: 7,89% ao ano, o que levou sua população a praticamente dobrar em 9 anos. E mais: municípios que já tinham na década de 90 uma densidade demográfica alta, como Barueri e Jandira, seguiram crescendo muito, acima dos 4% ao ano.

Este crescimento se deu principalmente por meio da expansão das áreas urbanas e também pelo adensamento das áreas já ocupadas.

Tanto a expansão da mancha urbana, quanto seu adensamento, geram mais impermeabilização e artificialização do solo, o que tem conseqüências diretas para o equilíbrio das bacias hidrográficas.

O setor oeste da Região Metropolitana foi o primeiro a desenvolver um tipo específico de urbanização que, de uns anos para cá, passou a se reproduzir em outros lugares: a 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. O primeiro desses bairros planejados foi Alphaville Empresarial, em 1974, que originou as suas versões residenciais, seguidas pela Aldeia da Serra, em 1981 e por Tamboré, em 1988. Este processo segue de vento em popa na sub-região com o lançamento de novos condomínios residenciais ou empresariais: novas glebas em Tamboré, Gênesis, Bethaville, etc.

Nesse processo estabeleceu-se 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 também espelha o elevado grau de desigualdade de renda, principalmente nos municípios onde se localizam primordialmente os condomínios de elite: Barueri e Santana de Parnaíba. Neles a diferença entre a renda dos mais ricos e a dos mais pobres é das maiores da região metropolitana. Isto quer dizer, por exemplo, que em Barueri a camada mais rica da população ganha cerca de 44 vezes o que ganha a mais pobre. 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 desaconselham a ocupação. Na grande maioria das áreas não ocupadas há fortes restrições à implantação de loteamentos, residências e outros equipamentos urbanos. Ocupar terrenos inadequados gera um leque de problemas socioambientais. Quanto mais precário for o tipo da ocupação (por exemplo, favelas), maiores as chances de provocar processos de degradação ambiental e, como consequência, dos recursos hídricos. Na verdade, para que fossem ocupados, esses terrenos necessitariam de fortes investimentos em infra-estrutura, 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. Como estas iniciativas não seguem as leis nem contam com bons parâmetros técnicos para ocupar os terrenos, acabam ficando nas duas pontas do problema: são seus causadores e suas 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 recente, não consolidada, onde se observa boa parte destes problemas.

Ações do poder público são urgentes nessas franjas, como fornecer assistência técnica para implantar loteamentos, fiscalizar as áreas de preservação permanente e mananciais (especialmente várzeas e declives) e controlar, de forma geral, o uso e a ocupação do solo. São medidas imprescindíveis para conter a erosão e suas consequências. A partir da relação entre renda e desmatamento, representadas nos mapas a seguir, pode-se dizer que, apesar da multiplicação de loteamentos de elite, grande parte das áreas desmata das entre 1986 e 2001 (em amarelo na imagem do satélite) 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. E muitas áreas foram desmatadas em consequência da abertura do Rodoanel Mario Covas, obra de grande porte que alterou fortemente o tecido urbano vizinho a ela.

Mas 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 Bacuri

O Centro de Lazer Ilha do Tamboré está localizado no município de Barueri e também no de Santana de Parnaíba. Faz parte do Parque Ecológico do Tietê e está dividido em três setores: área do Russo, Ilha do Bacuri e Centro de Lazer. O parque recebe aproximadamente 15 mil visitantes por mês e tem por objetivo preservar a várzea do rio Tietê, a fauna e a flora da região. Possui área para a prática de esportes com vários equipamentos e também para recreação e lazer. Promove também atividades culturais, como programas de educação ambiental com palestras e visitas monitoradas. Disponibiliza ao usuário a possibilidade da utilização de salões, que precisam ser agendados com antecedência.

## INDICADORES SÓCIO-ECONÔMICOS

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 índice irá indicar a desigualdade da apropriação da renda.



QUADRO 1: INDICADORES SÓCIO-ECONÔMICOS										
COD	CIDADE	IDHM	RENDIA		DOMICÍLIOS				PIB	
			PER CAPTA (SM)	MÉDIA	RENDIA 1/4 SM	RENDIA 1/2 SM	ESPAÇO SUFIC.	INFRA ADEQ.	PIB	PER CAPTA
1	Barueri	0,826	3,28	1.958,09	7,47%	14,06%	67,56%	88,60%	25.478,56	100.806,19
VALORES MÉDIOS DO ESTADO DE SP		0,814	2,92	1.663,36	5,16%	11,19%	83,16%	89,29%	902.784,27	22.667,25

FONTE: SEADE - PERFIL MUNICIPAL

Como de verifica neste Quadro 1, na questão renda e PIB, os indicadores sócio-econômicos da região estão acima dos valores médios do Estado de São Paulo. Na questão dos domicílios, encontramos indicadores que demonstram piores condições habitacionais que a média do Estado.

### INDICADORES DE SAÚDE

QUADRO 2: INDICADORES DE SAÚDE												
COD	CIDADES	ESTRUTURA		INTERNAÇÕES					VACINA	DESPESAS		
		UNIDADES	LEITOS	QUANT.	PERMANÊNCIA	ÓBITOS	INFECIOSAS	MORT. INFE.	HEPATITE B	R\$/HABIT.	SUS/HABIT.	TOTAL/HAB.
1	Barueri	115	301	10.407	3,0	322	4,0%	3,3%	87,0%	576,50	67,80	643,87
UNIDADES:		unidade	unidade	unidade	dias	unidade	%	%	%	R\$	R\$	R\$

FONTE: DATASUS 2008

### DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO

O município de Barueri possuem suas economias voltadas para os segmentos industriais e de prestação de serviços, registrando os maiores coeficientes de mortalidade referentes aos capítulos IX (Doenças do Aparelho Circulatório), II (Neoplasias), XX (Causas Externas de Morbidade e Mortalidade), X (Doenças do Aparelho Respiratório) e o I (Algumas Doenças Infecciosas e Parasitárias) de acordo com o Código Internacional de Doenças - CID 10).

O município de Barueri, que já registrou a transmissão de vírus da dengue em consequência da presença do vetor transmissor (*Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*), implantou a proposta desde 2001 de se evitar novas epidemias são desenvolvidas atividades pela Vigilância Sanitária: capacitação de profissionais da saúde, visita casa/casa, realização mensal de Índice de Breteau, controle focal e perifocal, diagnóstico laboratorial, controle entomológico das espécies e integração com as Secretarias Municipais.

Para se evitar casos de Febre Amarela, além das ações de controle do transmissor, está na rotina a vacinação de toda a população de maiores de 1 ano, com cobertura atual em torno de 0,1% do total de vacinações aplicadas.

Com relação às doenças respiratórias o município de Barueri apresentou um coeficiente de incidência em torno de 10,8% do total de internações, traduzindo-se em alta mortalidade de 10,8% causada pela doença. Assim, com o propósito de detectar precocemente os casos, todas as unidades de saúde dispõem de exame bacteriológico para os sintomáticos respiratórios.

O diabetes mellitus e a hipertensão arterial representam um sério problema de saúde pública e estão sendo consideradas doenças de proporções epidêmicas em todo o

mundo. O Censo Nacional de Diabetes, concluído em 1.998, mostrou que a diabete atinge 7,6% da população brasileira de 30 a 69 anos. Entre os anos de 2000 e 2007, o estudo epidemiológico para determinar a prevalência de diabetes mellitus, hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular indicam o aumento dessa ocorrência e a taxa média de 29,7% da causa de mortalidade.

Com relação á imunização, as altas coberturas de BCG no município indicam que 100% dos recém-nascidos tem acesso à vacinação na rede pública e que esta é suficiente para atender toda a população.

A cobertura vacinal dos demais imunobiológicos em menores de 1 ano no município é considerada adequada (acima de 90%), podendo ainda ser melhorada através da diminuição das oportunidades perdidas de vacinação e busca da demanda potencial. Com esses objetivos o município vem desencadeando ações nas Unidades de Saúde, escolas da rede pública, campanhas de multivacinação e ações em grupos de risco (universitários, construção civil, trabalhadores da saúde e outros).

Na questão da AIDS, o coeficiente de mortalidade por AIDS de 4,5 por 100.000 habitantes abaixo dos históricos dos municípios desde 2.000. É prioridade do município desenvolver ações voltadas à prevenção e também a educação para a adesão e manutenção do tratamento.

### **II.3 – ESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA**

A estrutura do sistema de limpeza urbana em Barueri conta com a administração da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente e operados por empresa da iniciativa privada, na seguinte distribuição de responsabilidades:

**a) PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL**

- Coleta de lixo domiciliar e transporte até o destino final;
- Varrição manual de vias e logradouros públicos;
- Coleta e transporte até o local do destino final dos resíduos de serviço de saúde;
- Serviços especiais de limpeza, transporte até o transbordo e transferência para veículos transportadores;
- Limpeza de locais de feiras livres, transporte até o transbordo e transferência para veículos transportadores;
- Serviços de caráter intermitente ou sazonais, transporte até o transbordo e transferência para veículos transportadores.

**b) TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**

- Destinação final de resíduos sólidos em aterro sanitário.

Os principais pontos que caracterizam o atual modelo praticado na limpeza urbana no município de Barueri estão a seguir destacados:

**Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos**

Segundo Monteiro *et al.* (2001), coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz e encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento ou à disposição final.

Para Mansur e Monteiro (1990), o principal objetivo de haver a remoção regular de lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças.

D' Almeida e Vilhena (2000) reforçam que a coleta do lixo e seu transporte para áreas de tratamento ou destinação final são ações do serviço público municipal, de grande visibilidade para a população, que impedem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo no lixo.

O sistema logístico de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de Barueri dispõe de diferentes constituições de equipamentos e guarnições para a coleta, definidos em conformidade com o tipo de resíduo a coletar. A síntese do modelo praticado está descrita a seguir.

- Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Diariamente, no segundo semestre ano de 2009, foram coletados e transportados cerca de 268 toneladas de resíduos sólidos no município de **Barueri**. Essa geração decorre de uma produção média per capita de 0,99 kg por habitante dia, para uma população levantada no IBGE de 270.173 habitantes. Essa faixa de produção média per capita enquadra-se acima da massa diária de resíduos coletados, que é de 0,82 kg para a Faixa 4 (Municípios entre 250.001 e 1.000.000 habitantes), segundo o “Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos” de 2006 do SNIS.

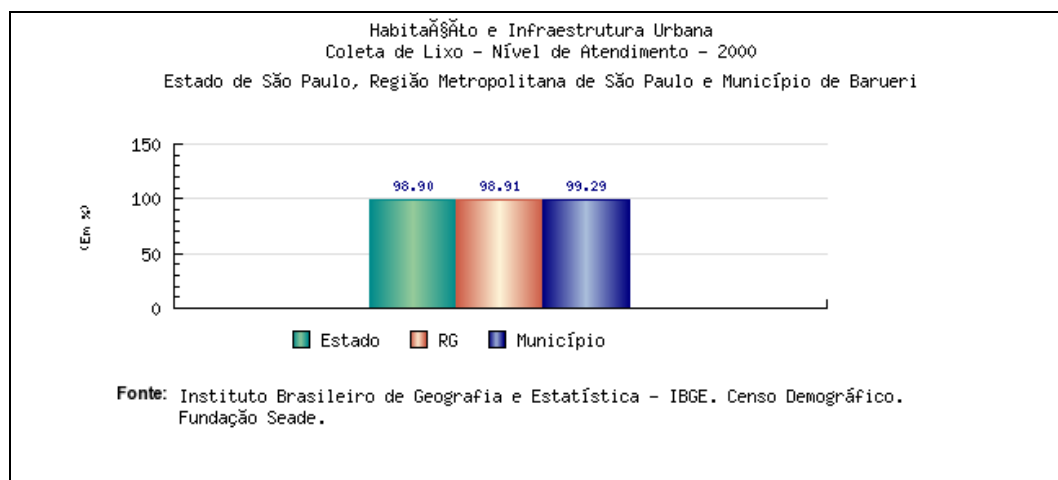
O modelo praticado é o direto, ou seja, o lixo é recolhido pelo serviço de coleta, devidamente acondicionado em sacos plásticos, através de conjuntos coletores com compactação. Este método direto requer a conscientização e participação da comunidade no sentido de acondicionar o lixo em sacos plásticos, ou vasilhas apropriadas, bem como a disposição em lixeiras.

Este método praticado utiliza 08 (oito) guarnições de coleta no período diurno e 06 (seis) guarnições no período noturno, constituídas por 01 (um) motorista e 04 (quatro) coletores cada, cuja definição é em face da demanda do setor. Estas guarnições operam com frequência diária, no período noturno, na zona central e com frequência alternada, 3x na semana, nos períodos diurno ou noturno, nas demais regiões.

A frota efetiva utilizada é composta por 11 (onze) conjuntos formados pelo chassi VW de PBT 23.000 kg e caixas compactadoras de 19 m<sup>3</sup> da Usimeca, sendo 02 (dois) conjuntos para reserva técnica.

O total de pessoal operacional efetivo envolvido no processo de coleta é de 56 profissionais e de 02 (dois) fiscais de coleta. Não está computado o pessoal de manutenção dos equipamentos e veículos, que faz parte do corpo específico da Proactiva.

Atualmente o modelo praticado atende com serviços de coleta de resíduos sólidos a, aproximadamente, 99,29% (Fonte: Seade – Perfil Municipal) da população de **Barueri**, o que resulta no Irs: Índice de Resíduos Sólidos = 0,993.



Fonte: Seade – Perfil Municipal

▪ Coleta dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

O modelo praticado para a coleta dos RSS é diferenciado pelo seu nível de periculosidade, é efetuado por intermédio da coleta com conjunto coletor sem compactação, sendo utilizadas duas guarnições constituídas por um motorista e um coletor, e um veículo coletor para 5 m3, sem compactação.

Esta guarnição coleta a média diária de 1.300 kg, que totaliza cerca de 33,9 toneladas mensais, e opera no período diurno com frequência diária para recolhimento dos grandes geradores e com frequência alternada para recolhimento dos pequenos e médios geradores.

Para os 301 leitos hospitalares existentes na cidade, segundo os dados do Datasus de julho de 2.009, esta coleta indica uma taxa de geração de resíduos hospitalares de 4,3 kg por leito por dia, acima da faixa dos indicadores da OMS para países em desenvolvimento, que é da ordem de 1,5 a 3,5 kg x dia x leito.

Os resíduos dos serviços de saúde são transportados para tratamento em unidade licenciada da TRATALIX, cuja Planta se encontra localizada no município de Santana de Parnaíba - SP, e utiliza o processo de esterelização por autoclave.

▪ Coleta dos Resíduos de Manutenção Urbana

A coleta de resíduos provenientes das atividades de manutenção urbana, como de podas e aparas de árvores, capina e roçagem, bem como estas atividades quando exercidas pela iniciativa da própria população e com o descarte aleatório em áreas baldias próximas, é realizada por equipes específicas da empresa contratada, conforme a programação determinada junto com a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, com a finalidade de evitar focos de resíduos nos logradouros públicos e/ou privados.

O quadro 3 apresentado a seguir demonstra a quantidade de resíduos coletados nos serviços de manutenção urbana.

QUADRO 3: RESÍDUOS DE MANUTENÇÃO URBANA								
COD	TIPO DE RESÍDUO	PERÍODO - 2009 (t)						
		Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1	Limpeza de Boca de Lobo	61,54	62,49	75,47	55,96	94,28	75,10	70,81
2	Coleta de Inservíveis	81,78	81,79	85,15	109,73	125,90	141,57	104,32
3	Varrição	386,25	427,77	420,99	400,28	384,31	442,67	336,60
4	Áreas Verdes	631,29	641,37	602,76	670,72	560,38	658,34	627,48
TOTAL		1.160,86	1.213,42	1.184,37	1.236,69	1.164,87	875,01	1.139,20
Média Diária (t)								43,68

FONTE: Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente

O pessoal envolvido nesta operação é de 48 (quarenta e oito) profissionais e os equipamentos disponíveis são 12 (doze) caminhões dos tipos carroceria e basculantes.

▪ Resíduos de Construção Civil

Os serviços de coleta, transporte e descarga de resíduos especiais consistem 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: tanto há o trabalho de retirar o entulho da margem de um rio, como o de 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 conseqüências 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. Assim como para outras formas de resíduos urbanos, também no caso do entulho, o ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido.



A criação das estações de recebimento também é importante por atender a determinação da Resolução Nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). De acordo com a Lei Federal, os geradores de grande quantidade de resíduos de construção civil deverão ser responsabilizados pela sua destinação.

Diante destas constatações, o município de Barueri coletou o total nos últimos seis meses cerca de 22.800 toneladas de RCC e são transportados para o Aterro da TECIPAR, em Santana de Parnaíba.

O pessoal envolvido nesta operação é de 20 (vinte) profissionais e os equipamentos disponíveis são 03 (três) retroescavadeiras e 12 (doze) caminhões basculantes trucados.

▪ Coleta Seletiva

A coleta de recicláveis do município de Barueri iniciou-se em 2002 com o objetivo de profissionalizar os catadores. A meta é desenvolver a coleta seletiva ambientalmente correta e gerar renda aos seus associados através da venda direta dos recicláveis para os recicladores.



Atualmente a responsabilidade pela coleta seletiva é a Proactiva, e a triagem, beneficiamento e comercialização é a Cooperyara, que ocupa o espaço no Aterro Sanitário Municipal, e recicla cerca de 200 toneladas mensais ou seja, 2,9% dos resíduos produzidos na cidade.

Esta Usina de Triagem opera de segunda á sábado (até as 12 horas) e conta com a presença de 117 (cento e dezeseite) profissionais em turno único de trabalho.

Na coleta, são utilizadas 04 (quatro) guarnições constituídas por (um) caminhão baú, 01 (um) motorista e 03 (três) coletores que percorrem os setores de coleta com programação no período diurno e freqüência alternada 2x e 3x na semana; e utilizada uma guarnição que percorre os setores com programação no período noturno, atendendo a 100% do município.

O quadro 4 apresenta os itinerários da coleta seletiva.

QUADRO 4: ITINERÁRIOS DA COLETA SELETIVA		
FREQ.	PERÍODO	BAIRROS
5º e SAB	Diurno	Parque Viana/Votupoca; Maria Helena; Aldeia de Barueri/Aldeia; São Diego
2º e 6º	Diurno	Engenho Novo; São Silvestre; Califórnia; Cruz Preta
3º e 5º	Diurno	Jardim Belval; Centro; Tupancy/Cruz Preta; Reginalice; Vila Márcia/Belval; Chácaras Marco/Cruz Preta
2º e 4º	Diurno	Aldeia da Serra; Parque Imperial/Mutinga; Mutinga; Santa Cecília
2º, 4º e 6º	Diurno	Alphaville 0, 1 e 2; Alpha Conde; 18 do Forte/Alphaville; Residencial Plus/Alphaville; Tamboré 1
2º, 4º e 6º	Noturno	Prédios residenciais e comerciais de Alphaville e Tamboré
3º e 5º	Noturno	Jardim Silveira/Silveira; Paulista; Parque dos Camargo/Silveira

Estes materiais serão encaminhados ao Pavilhão de Reciclagem sito à Estrada Dr. Cícero Borges de Moraes, nº 3.517, antigo aterro sanitário municipal.



Figura: Pavilhão de Reciclagem

- **Resíduos Industriais**

O lixo gerado pelas atividades agrícolas e industriais é tecnicamente conhecido como *resíduo* e os geradores são obrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final de seus resíduos, e essa responsabilidade é para sempre. O lixo doméstico é apenas uma pequena parte de todo o lixo produzido. A indústria é responsável por grande quantidade de resíduo – sobras de carvão mineral, refugos da indústria metalúrgica, resíduo químico e gás e fumaça lançados pelas chaminés das fábricas.

O resíduo industrial é um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Assim, a saúde do ambiente, e conseqüentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar a grandes tragédias.

O consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar - contaminados com metais pesados coloca em risco a saúde. As populações que moram em torno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas.

Os metais pesados são muito usados na indústria e estão em vários produtos. Apresentamos no quadro 2 os principais metais usados, suas fontes e riscos à saúde.

A indústria elimina resíduo por vários processos. Alguns produtos, principalmente os sólidos, são amontoados em depósitos, enquanto que o resíduo líquido é, geralmente, despejado nos rios e mares, de uma ou de outra forma.

Certos resíduos perigosos são jogados no meio ambiente, precisamente por serem tão danosos. Não se sabe como lidar com eles com segurança e espera-se que o ambiente absorva as substâncias tóxicas. Porém, essa não é uma solução segura para o problema. Muitos metais e produtos químicos não são naturais, nem biodegradáveis. Em conseqüência, quanto mais se enterram os resíduos, mais os ciclos naturais são ameaçados, e o ambiente se torna poluído. Desde os anos 50, os resíduos químicos e tóxicos têm causado desastres cada vez mais freqüentes 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 do resíduo.

A destinação, tratamento e disposição final de resíduos devem seguir a Norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas que classifica os resíduos conforme as reações que produzem quando são colocados no solo:

- ♦ perigosos (Classe 1- contaminantes e tóxicos);
- ♦ não-inertes (Classe 2 - possivelmente contaminantes);
- ♦ inertes (Classe 3 – não contaminantes).

Os resíduos das classes 1 e 2 devem ser tratados e destinados em instalações apropriadas para tal fim. Por exemplo, os aterros industriais precisam de mantas impermeáveis e diversas camadas de proteção para evitar a contaminação do solo e das águas, além de instalações preparadas para receber o lixo industrial e hospitalar, normalmente operados por empresas privadas, seguindo o conceito do poluidor-pagador.

As indústrias tradicionalmente responsáveis pela maior produção de resíduos perigosos são as metalúrgicas, as indústrias de equipamentos eletro-eletrônicos, as fundições, a indústria química e a indústria de couro e borracha. Predomina em muitas áreas urbanas a disposição final inadequada de resíduos industriais, por exemplo, o lançamento dos resíduos industriais perigosos em lixões, nas margens das estradas ou em terrenos baldios, o que compromete a qualidade ambiental e de vida da população.

Para tratar a questão dos resíduos industriais, o Brasil possui legislação e normas específicas. Pode-se citar a Constituição Brasileira em seu Artigo 225, que dispõe sobre a proteção ao meio ambiente; a Lei 6.938/81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente; a Lei 6.803/80, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição; as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 257/263 e 258, que dispõem respectivamente sobre pilhas, baterias e pneumáticos e, além disso, a questão é amplamente tratada nos Capítulos 19, 20 e 21 da Agenda 21 (Rio-92).

Em síntese, o governo federal, através do Ministério do Meio Ambiente – MMA e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA está desenvolvendo projeto para caracterizar os resíduos industriais através de um inventário nacional, para traçar e desenvolver uma política de atuação, visando reduzir a produção e destinação inadequada de resíduos perigosos.

Com a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, no início de 1998, a qual estabelece pesadas sanções para os responsáveis pela disposição inadequada de resíduos, as empresas que prestam serviços na área de resíduos sentiram um certo aquecimento do mercado – houve empresa que teve aumento de 20% na demanda por serviços logo após a promulgação da lei – mas tal movimento foi de certa forma arrefecido com a emissão da Medida Provisória que ampliou o prazo para que as empresas se adequem à nova legislação.

Comparando as legislações francesa e brasileira, Groszek (1998) diz que não há grandes diferenças. Tanto a legislação brasileira quanto a européia têm os princípios da responsabilidade, que é do gerador de resíduos. Na França e no Brasil o gerador tem a responsabilidade, por exemplo, de escolher um centro de tratamento que seja adequado, legal e ambientalmente, ficando essa escolha sob a sua responsabilidade, e também de escolher um transportador que seja credenciado.

O operador, por sua vez, tem a responsabilidade de cumprir as obrigações legais em geral e aquelas decorrentes da licença que ele possui, em particular.

A legislação francesa estabelece que a empresa deve, em primeiro lugar, evitar a geração de resíduo; que, se houver geração, deve-se primeiramente tentar o reaproveitamento do resíduo, recuperando a matéria-prima; no caso do tratamento fora da usina, deve-se antes buscar um tratamento que possibilite uma valorização térmica; e, em último lugar, deve-se utilizar o aterro.

A esperança das empresas que investiram em tecnologia e instalações para tratamento e disposição de resíduos industriais está na disseminação da ISO 14.000, pois as empresas que aderirem à norma terão que gerenciar adequadamente seus resíduos, e numa maior atuação fiscalizadora por parte dos órgãos de controle ambiental.



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

- ♦ minimização dos riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos;
- ♦ disposição de resíduos em sistemas apropriados;
- ♦ promoção de 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;
- ♦ diminuição da quantidade de resíduos e dos elevados e crescentes custos de sua destinação final;
- ♦ minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as coleções hídricas superficiais e subterrâneas de contaminação.

Muitas vezes, de acordo com Tondowski (1998), uma empresa quer tratar os seus resíduos e há uma consciência do gerador neste sentido, mas todo tratamento de resíduos, ou grande parte dos tratamentos de resíduos, representa custo. Mesmo a reciclagem gera custo e isso significa que, se uma determinada empresa fizer o tratamento e o seu vizinho ou competidor não o fizer, isto colocará a primeira empresa numa posição de menos competitividade no mercado.

Então, só procura o serviço, seja de gerenciamento ou de destinação de resíduos, aquele gerador que compete em termos globais e precisa apresentar uma política clara de meio ambiente, porque ele está produzindo algo aqui que será vendido, por exemplo, na Europa. Ele estará competindo a partir de um produto feito aqui com um produto feito em outro país, onde o seu competidor estará fiscalizando a forma como o produto foi feito aqui.

Um resíduo não é, por princípio, algo nocivo. Muitos resíduos podem ser transformados em subprodutos ou em matérias-primas para outras linhas de produção.

A manipulação correta de um resíduo tem grande importância para o controle do risco que ele representa, pois um resíduo relativamente inofensivo, em mãos inexperientes, pode transformar-se em um risco ambiental bem mais grave.

No caso de [Barueri](#), a alternativa para tratamento e disposição dos resíduos Classe I é o CTR Caieiras, da Essencis Soluções Ambientais, localizada na Rodovia dos Bandeirantes, km 33.

### Serviços de Limpeza Urbana

Entendem-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 e Mecanizada de Vias Públicas

O modelo operacional praticado é através da utilização de equipes constituídas de dois varredores e um carrinho de varrição, incluem-se as ferramentas e utensílios, que realizam os serviços nos períodos diurno e noturno, devidamente balanceados na sua distribuição de tarefas.

O pessoal envolvido nesta operação atende a região central e seus arredores do município, no montante mensal de varrição manual de cerca de 5.000 km de guias e atende a 100% das vias pavimentadas do município.

As frequências concebidas pela programação de trabalho da varrição manual são a diária, nos períodos diurno e noturno, e a alternada 3x por semana e 1x por semana, no período diurno.

Na questão da varrição mecanizada, o município é servido por uma varredeira mecânica autopropelida, com o objetivo de atender as vias de trânsito rápido e os viadutos e seus acessos, onde a presença de varredores não transmite segurança para a realização dos trabalhos.

Os serviços estão programados para o período noturno e a guarnição é constituída por 01 (um) motorista e 01 (um) ajudante para acompanhamento da varredeira.

▪ **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, pintura de guias, limpeza dos dispositivos de drenagem, podas de árvores, capinação, roçagem, raspagem, entre outros. Os serviços são realizados conforme ordem expressa da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente que indicam os locais e a quantidade de equipes que serão envolvidas nos serviços.

Os recursos utilizados nestes serviços são:

- ♦ Lavagem de feiras livres: 02 caminhões pipa, 01 kombi, 03 motoristas e 06 varredores.
- ♦ Roçada: 11 equipes, cada equipe é constituída de 01 motorista, 02 ajudantes, 04 operadores de roçadeiras, 01 kombi.
- ♦ Jardinagem: 06 equipes, cada equipe é constituída de 01 motorista, 06 ajudantes, 01 operador de roçadeira, 01 jardineiro, 01 Kombi.
- ♦ Poda e remoção de árvores: 01 equipe constituída de 01 encarregado, 01 motorista do caminhão cesto aéreo, 01 motorista de Kombi, 01 motorista de munck, 04 ajudantes, 02 operadores de moto-serra.

Para a coleta dos resíduos provenientes pela prática desses serviços, são utilizados os seguintes recursos:

- ♦ Pessoal: estão envolvidos na operação é de 137 profissionais.
- ♦ Equipamentos: 03 caminhão basculante toco; 11 caminhão carroceria 7,5 metros, 02 caminhão compactador toco, 01 caminhão munck.

**Destinação Final dos Resíduos Sólidos**

Na questão da destinação final dos resíduos sólidos encontra-se a maior dificuldade do município de Barueri. Com o encerramento do Aterro Sanitário Municipal ocorreu a necessidade de transferência dos resíduos para aterros sanitários da iniciativa privada.

Atualmente o município utiliza a CTR TECIPAR, instalada no município de Santana de Parnaíba e a 15 km de distância, para disposição de seus resíduos urbanos, no montante médio mensal de 8.200 toneladas. Os resíduos são provenientes dos caminhões coletores e transportados diretamente até a CTR.

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 aproveitamento energético dos gases.

**Despesas com a Limpeza Urbana**

A despesa com a limpeza urbana no município de Barueri em 2009 foi da ordem de R\$ 38 (trinta e oito) milhões, que representa cerca de 4,2% do orçamento municipal, que é de R\$ 914 milhões. 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 são em relação à destinação final dos resíduos produzidos no município. Com o encerramento do Aterro Sanitário Municipal a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente se obrigou a destinar seus resíduos para aterros sanitários pertencentes à iniciativa privada, como a *CTR da Tecipar*, no município de Santana de Parnaíba. Dentre estas opções, todas apresentam uma mesma condição: os custos com a operação da coleta, em face da distância percorrida para o transporte dos resíduos coletados para a CTR e os royalties pagos para o tratamento dos resíduos.

Esta condição da destinação final dos resíduos influi diretamente nos custos da limpeza urbana praticada no município de Barueri que, segundo dados levantados, encontra-se na ordem de R\$ 06 (seis) milhões, que representa 15,8 % da despesa anual com a limpeza urbana (não estão computados os custos referentes ao transporte dos resíduos fora do município).

Também será conveniente a prática de se instalar um sistema de monitoramento e rastreamento da frota dos veículos vinculados na limpeza urbana. Este sistema irá permitir que, através da estrutura montada na Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, uma resposta rápida sobre a rotina operacional dos serviços praticados.

Com isso será certificada, via on line, onde se encontram as guarnições responsáveis pelos serviços, a quantidade de resíduos coletados por veículo e permite a constante avaliação do dimensionamento dos setores de coleta, sendo redimensionado em tempo hábil.

Este instrumento também irá permitir a otimização dos itinerários de coleta e, conseqüentemente, obter maior redução dos custos operacionais.

## **II.2 – IMPACTOS AMBIENTAIS**

A coleta e o transporte são realizados diária e alternadamente em todo o município, atendendo e recolhendo todo o lixo domiciliar produzido e transportando-o para o local de destinação final.

A problemática do lixo no meio urbano abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção, assim como o conceito de inesgotabilidade e os reflexos de comprometimento do meio ambiente, principalmente a poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos.

Sumariamente podemos dizer que o lixo 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.

Observando o comportamento destes fatores ao longo do tempo, podemos verificar que existem fortes interações entre eles. Por exemplo, o aumento populacional exige maior incremento na produção de alimentos de consumo direto.

A tentativa de atender a esta demanda faz com que o homem transforme cada vez mais matérias-primas em produtos acabados, gerando, assim, maiores quantidades de resíduos que, dispostos inadequadamente, comprometem o meio ambiente. Assim sendo, o processo de industrialização constitui-se num dos fatores principais da origem e produção do lixo.

O fato mais preocupante é que a população mundial está crescendo em ritmo acelerado, esperando-se que duplique nos próximos vinte ou trinta anos. Isso implica na execução automática da industrialização, pois maiores quantidades de alimentos e bens de consumo serão necessárias para atender a esta nova e surpreendente demanda, o que irá gerar, inevitavelmente, consideráveis volumes de lixo.

O não tratamento dessa massa pode causar contribuição significativa para a degradação da biosfera, em detrimento da qualidade de vida em nosso planeta.

Considerando a tendência futura desses dois fatores básicos e suas implicações na produção e origem do lixo, podemos deduzir o conceito de inesgotabilidade do lixo, ou seja, podemos afirmar que o lixo urbano é inesgotável em vista de sua origem.

Também podemos traduzir o conceito de inesgotabilidade como irreversibilidade, pois os mecanismos de origem e produção dos resíduos advêm de processos irreversíveis.

Assim sendo, podemos finalmente concluir que os problemas gerados pelo lixo 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 do meio ambiente, que colocam em risco a vida do homem moderno.

### Poluição do Solo

O lixo, disposto inadequadamente, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, constituindo-se num 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 lixo 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 lixo. No primeiro, os macrovetores, como exemplo ratos, baratas, moscas e mesmo animais de maior porte, como cães, aves, suínos, equinos. O próprio homem, o catador de lixo enquadra-se neste grupo.

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 lixo durante toda sua vida. Outros o fazem apenas em determinados períodos. Este fenômeno migratório pode constituir-se num grande problema, pois o lixo 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 lixo 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 lixo 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 lixo, as águas das chuvas, percolando através da massa de resíduos, transportam um líquido 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 lixo, podemos dizer que o lançamento destes, sem tratamento adequado, pode poluir biologicamente os efluentes receptores.

CAPÍTULO III: OBJETIVOS E METAS DO PROGRAMA

O atual cenário da cidade de [Barueri](#) 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 consequências ambientais negativas, dentre elas a grande geração de lixo, que exige, de uma cidade do porte de [Barueri](#), 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 [Barueri](#), 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 3,47 % ao ano (2000 – 2009), conforme dados apresentados pela Fundação Seade.

Ao se projetar esses dados de crescimento populacional para um período de cinco a trinta anos, [Barueri](#) deverá produzir, diariamente, a seguinte quantidade de resíduos sólidos:

QUADRO 5: PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES		
Nº ANOS	COEFICIENTE	QUANT. DIÁRIA (t)
5	1,1860	318
10	1,4065	377
15	1,6681	448
20	1,9783	531
25	2,3462	629
30	2,7825	746

Diante desta projeção, o projeto a ser formulado para [Barueri](#) 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.

III.1 - OBJETIVOS

No modelo a ser concebido, a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente 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 assim 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 Barueri.

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 lixo 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 lixo reciclável; e
- promover maior reintegração ambiental dos resíduos e seus efluentes gerados.

Paralelamente a essas observações, a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, 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.



### III.2 – AÇÕES E METAS

Diante do cenário exposto, se [Barueri](#) continuar crescendo neste ritmo, a implementação de novas medidas e tecnologias serão fundamentais para a redução dos impactos ambientais negativos, decorrentes do lixo urbano. Portanto, a implementação das ações será prevista segundo metas de curto, médio e longo prazo, conforme esboçadas abaixo:

#### Metas a Curto Prazo.

- Educação ambiental: reduzir, reutilizar e reciclar;
- Coletar e dar destinação adequada a todos os tipos de resíduos gerados no município de [Barueri](#);
- Fazer diagnóstico das áreas degradadas e contaminadas e desenvolver ações visando à recuperação das mesmas;
- Implantação da Usina de Reciclagem de Entulho.

#### Ações a Curto Prazo.

- Implantar uma Unidade de Tratamento de Resíduos com sistemas de aproveitamento energético dos efluentes gerados;
- 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.

#### Ações e Metas a Médio Prazo.

- Implementação de Programa de Educação Ambiental nas áreas centrais envolvendo escolas municipais, associações e organizações, sensibilizando e conscientizando para ações de minimização tanto na sede, quanto nas localidades estudadas;
- 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.

- Revitalização 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 [Barueri](#) 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 da usina de triagem e o aproveitamento energético dos resíduos orgânicos.

Portanto, de modo a atender a essas providências, caberá à Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente 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 á adequar o 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.

### **III.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 auto-estima 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 IV: 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 Barueri 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.

#### **IV.1 – PROJETO PARA A LIMPEZA URBANA**

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

##### Coleta dos Resíduos Urbanos

O modelo operacional praticado para a coleta dos resíduos urbanos e para os serviços indivisíveis não deverá sofrer alterações em face do nível de atendimento atingido, segundo a Fundação SEADE, de 99,3% da população.

O que se sugere, para melhores condições de avaliação do modelo operacional é a implementação do sistema de monitoramento e rastreamento da frota, que permita a identificação da rotina operacional via on line 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 abrange cerca de 100% das vias pavimentadas de Barueri, com as frequências diária, alternada 3x por semana e alternada 1x por semana. Com este nível de atendimento, será ideal o aumento da frequência de varrição 1x por semana para 2x semana, propondo-se o crescimento gradativo deste novo nível de atendimento, que, em cinco anos, representará um acréscimo de 25% nas extensões das vias atendidas pela varrição manual.

##### Serviços Complementares de Limpeza Urbana

Com o aumento da urbanização da cidade será proposto o aumento gradativo anual do número de equipes de serviços complementares, ao limite de 03 (três) equipes em cinco anos.

##### Coleta Seletiva

Com a reintegração ambiental de cerca de 3% dos resíduos produzidos no município, a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, 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 10% pela parceria formada entre a Prefeitura Municipal e a Cooperyara.

##### Beneficiamento de Entulho

A situação do depositado de resíduos da construção civil é preocupante, necessitando que sejam removidos grande parte do entulho depositado. Para tanto, será necessária a instalação de linhas de britagem, propiciar maior segregação dos resíduos e adotar uma política para utilização do material beneficiado.

##### Construção de Ecopontos

Com o fim de propiciar alternativas à população de Barueri para o descarte de resíduos perigosos, como pilhas e baterias, entre outros, além dos resíduos provenientes da construção civil, 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 de Recursos Naturais e Meio Ambiente.

##### Mobilização Social

Implantar um órgão gestor do sistema de limpeza pública, sob coordenação da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, contando com representantes de várias secretarias tais



como educação, saúde, ação social e outras, com a fim de promover e monitoras as campanhas de educação ambiental e monitorar seus resultados.

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

Com base na atual estrutura operacional, técnica e administrativa, modelada pela Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente e na busca dos objetivos propostos nos capítulos anteriores, o futuro cenário dos resíduos sólidos de Barueri 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.

### Viabilidade Econômica da Unidade de Tratamento de Resíduos com Aproveitamento dos Efluentes

Os investimentos necessários à implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduos, com aproveitamento dos efluentes para geração de energia, para 450 t/dia (projeção para 15 anos) de resíduo urbano foram estimados com as empresas fornecedoras de equipamentos e estão resumidas a seguir:

ESTUDO ECONÔMICO PARA OS PRÓXIMOS VINTE E CINCO ANOS						
ANO	Q. Mensal (t)	Q. Anual (t)	Q. Acumulada (t)	Vazão (m3/h)	Tons CO2e	Pot. Mw
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	7.041,60	84.499,20	84.499,20	0,00	0,00	0,00
3	7.285,94	87.431,32	171.930,52	238,80	14.331,04	3,99
4	7.538,77	90.465,19	262.395,71	440,88	26.458,42	7,37
5	7.800,36	93.604,33	356.000,04	612,28	36.744,48	10,24
6	8.071,03	96.852,40	452.852,44	755,98	45.368,05	12,64
7	8.351,10	100.213,18	553.065,62	879,93	52.806,64	14,71
8	8.640,88	103.690,58	656.756,20	987,12	59.239,45	16,50
9	8.940,72	107.288,64	764.044,84	1.080,33	64.833,48	18,06
10	9.250,96	111.011,56	875.056,40	1.161,91	69.729,05	19,43
11	9.571,97	114.863,66	989.920,05	1.233,81	74.044,21	20,63
12	9.904,12	118.849,43	1.108.769,48	1.302,35	78.156,95	21,77
13	10.247,79	122.973,50	1.231.742,98	1.348,44	80.923,44	22,55
14	10.603,39	127.240,68	1.358.983,66	1.401,84	84.128,10	23,44
15	10.971,33	131.655,93	1.490.639,60	1.449,66	86.997,68	24,24
16	11.352,03	136.224,39	1.626.863,99	1.582,14	94.948,09	26,45
17	11.745,95	140.951,38	1.767.815,37	1.719,22	103.174,39	28,74
18	12.153,53	145.842,39	1.913.657,76	1.861,05	111.686,14	31,12
19	12.575,26	150.903,12	2.064.560,89	2.007,80	120.493,24	33,57
20	13.011,62	156.139,46	2.220.700,35	2.159,65	129.605,95	36,11
21	13.463,13	161.557,50	2.382.257,85	2.316,77	139.034,88	38,73
22	13.930,30	167.163,55	2.549.421,40	2.479,33	148.790,99	41,45
23	14.413,68	172.964,12	2.722.385,52	2.647,54	158.885,63	44,27
24	14.913,83	178.965,98	2.901.351,50	2.821,59	169.330,56	47,18
25	15.431,34	185.176,10	3.086.527,60	3.001,67	180.137,93	50,19
dados:		retorno:				5.126.740,08
geração diária (t):	270,00	MDL	R\$ 43.149.655,81			
crescimento (%):	3,47%	Energia:	R\$ 615.208.809,74			
venda energia (R\$/Mw):	120,00	TOTAL:	R\$ 658.358.465,55			

### Viabilidade Econômica do Projeto

O objeto deste estudo norteia ao município para a implantação de uma Usina Térmica de Tratamento de Resíduos com a instalação de equipamentos que propiciem a maior reintegração ambiental destes resíduos.

Para a demonstração da sua viabilidade econômica foi realizada a projeção das despesas pela municipalidade para as duas alternativas, cujos resultados estão apresentados nos roteiros a seguirem:

#### ♦ Despesas Anuais com a implantação da Unidade de Tratamento

- Valor dos Investimentos: R\$ 250.000 mil
- Amortização dos investimentos em 25 anos: R\$ 10.000 mil
- Juros de Capital (taxa de desconto de 9% a.a. = taxa CELIC): R\$ 11.700 mil – coeficiente: 0,0039/mês
- Custos de operação (3,5% do custo de aquisição): R\$ 8.750 mil

- Total das Despesas Anuais: R\$ 30.450 mil (A)
- Receitas Complementares com MDL e energia: R\$ 658.300 mil / 25 anos = 26.330 mil (B)
- Saldo do Desembolso Anual do Município (A – B): R\$ 4.120 mil
  - ◆ Despesas Anuais com a disposição em CTR Privado fora do Município
- Quantidade anual de resíduos: 83.875 toneladas
- Distância adotada do centro de Barueri até a CTR TECIPAR: 15 km
- Royalties da CTR (65 R\$/t): R\$ 5.450 mil
- Transporte dos resíduos até a CTR (R\$ 0,35 / txkm): R\$ 440 mil
- Desembolso Anual do Município com a CTR Provada: R\$ 5.890 mil

Os valores calculados apresentaram menor desembolso para o tratamento dos resíduos urbanos através da instalação da Usina Térmica, o qual justifica a sua implantação no município, devido os seguintes fatores:

- Após o prazo de amortização da Usina haverá vida remanescentes;
- Sistemas de tratamentos centralizados e com maior possibilidade de controle;
- Maior reaproveitamento energético dos resíduos gerados no município;
- Não geração de passivos ambientais.

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

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

Esses investimentos foram estimados para os próximos cinco anos, apresentado a seguir:

#### Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

- Quantidade de Equipamentos de Coleta: 15 veículos
- Custo Mensal do Sistema de Monitoramento: R\$ 280,00 x mês x equipamento
- Investimento em cinco anos: R\$ 252.000

#### Varrição Manual

- Quantidade de Varrição a acrescentar por ano: 1.260 km
- Custo da Varrição: R\$ 69,40 / km
- Investimento Anual: R\$ 87.400
- Investimento em cinco anos: R\$ 437.000

#### Serviços Complementares

- Quantidade de Equipes a acrescentar: 03 equipes
- Custo Mensal da Equipe: R\$ 25.000 / equipe x mês
- Investimento Anual: R\$ 900.000
- Investimento em cinco anos: R\$ 4.500.000

#### Coleta Seletiva – Educação Ambiental

- Despesa Anual com Limpeza Urbana: R\$ 2.130.000
- Verba para Educação Ambiental: 2% da despesa / ano
- Investimento Anual: R\$ 42.600
- Investimento em cinco anos: R\$ 213.000

#### Beneficiamento de Entulho

- Investimento em britador: R\$ 1.200.000

#### Construção de Ecopontos

- Quantidade de Ecopontos: 05 unidades
- Investimento do Ecoponto: R\$ 120.000
- Investimento Total: R\$ 600.000

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

- Investimento Total: R\$ 7.202.750

#### INVESTIMENTO TOTAL EM CINCO ANOS DO PROJETO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS:

- Investimento Total: R\$ 240.000.000

#### Alternativa de Financiamento Privado

O Projeto de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos propostos configuram uma política de intervenção urbana 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 íterim, 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.



#### **IV.4 – AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

Conforme mencionado no item II.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 em datas de vital importância para os serviços de operação do sistema de limpeza urbana.

Datas festivas como, natal, ano novo, carnaval e páscoa, geram um volume de lixo superior 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 em valores superiores ao previsto legalmente e no dia da atividade;
- 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 a contratante.

## **IV.5 – CONCLUSÕES**

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 urbanos (lixo doméstico e lixo de capina e da varrição de logradouros públicos, resíduos sólidos de mercados e abatedouros públicos). Além desses serviços, a limpeza pública abrange ainda a pintura de meio-fio, normalmente, de forma conjunta com a capina (FUNASA, 2006).

Barueri contempla todos os serviços indicados na legislação, praticados por um consórcio de empresas da iniciativa privada. Estes serviços estão com desempenho a contento, tanto na questão da regularidade na prestação dos serviços, como na eficiência das operações, necessitando de pequenas adequações nos Planos de Trabalho atuais das empresas consorciadas.

Por outro lado, dois aspectos relativos à limpeza urbana de Barueri devem ser aprofundados: a baixa reintegração ambiental de materiais recicláveis, na ordem de 200 toneladas mês ou cerca de 3,0% dos resíduos gerados no município.

Com relação à reintegração ambiental dos resíduos recicláveis, o município deve concentrar esforços e investir na Educação Ambiental, de forma sistêmica, nas escolas, por serem os alunos os maiores agentes multiplicadores. Também deverá expandir a abrangência da coleta seletiva e estabelecer maior frequência de recolhimento.

O agente fiscalizador deverá ser atuante. O sucesso do programa depende da credibilidade da população e na eficiência e regularidade da coleta.

Na questão dos 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. Para isso, deverá promover a instalação de uma linha de processamento e exigir maior segregação dos resíduos pelos caçambeiros.

Quanto à disposição final dos resíduos sólidos domiciliares caberia, a priori, uma descrição sucinta dos processos de tratamento hoje existentes, conforme segue:

Atualmente no Brasil a tecnologia de Aterros Sanitários é a mais utilizada para a destinação final de resíduos sólidos. Entretanto, por melhor projetados e gerenciados que sejam, os aterros causam vários efeitos ambientais indesejáveis.

Parte do gás metano advindo da fermentação em meio anaeróbico da parcela orgânica lixo pode ser capturado e queimado para produção de energia, mas este processo apesar de ajudar o controle da emissão de gases de efeito estufa, garante a captura de somente 60% (sessenta por cento) dos gases gerados no aterro sanitário.

O escoamento do chorume pode ser controlado para que não afete o solo ou os lençóis freáticos vizinhos, e ser enviado para estações de tratamento de águas e esgotos. Entretanto o resíduo final do processamento de esgotos, o lodo de esgoto, é enviado de volta ao aterro sanitário, o que cria um círculo vicioso praticamente eterno.

O odor exalado por um aterro sanitário necessariamente causa a desvalorização dos imóveis que lhe são próximos, o que impede ou dificulta sua implantação em terrenos próximos a áreas residenciais.

Por estes tipos de problemas, a tecnologia de aterro sanitário tem sido objeto de restrições crescentes por parte de órgãos reguladores e até mesmo dos habitantes ou proprietários de imóveis no entorno dos locais dos novos aterros. Em alguns casos, simplesmente não há espaço disponível para a implantação de aterros, como é o caso de Barueri tendo-se então que recorrer

ao uso de destinos finais privados em outros municípios, onerando ainda mais essa atividade, devido ao alto custo de transporte.

Existem outras tecnologias de tratamento que apesar de até hoje não terem sido usadas no Brasil, devido ao alto investimento para sua implantação, mas que em vista das dificuldades em se conseguir obter áreas para implantação de aterros sanitários, o crescente aumento do custo com transporte e destinação final em local privado e começam a se demonstrar viáveis:

- Incineração

A incineração é a queima do lixo em fornos e usinas próprias. Apresenta a vantagem de reduzir bastante o volume de resíduos. Além disso, destrói os microrganismos que causam doenças, contidos principalmente no lixo hospitalar e industrial.

Depois da queima, resta um material que pode ser encaminhado para 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 do volume inicial de resíduos até cerca de 90% através da combustão, a temperaturas que variam entre 800 e 3 000°C. Por isso tem vindo a ser implementado em zonas de grande produção de lixo. No entanto, certos resíduos liberam gases tóxicos aos serem queimados. 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 (que constitui cerca de 36% dos RSU) 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 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. Como parte do processo, fazem-se necessários 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, acordo com a legislação da União Européia, é considerado um resíduo perigoso. Apesar do aproveitamento da energia, e a possibilidade de reciclagem dos materiais, a incineração de resíduos torna-se assim um grande ganho no ciclo de renovação dos recursos naturais.





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



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

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 biomassa pode ser descrita como "a energia solar armazenada". Gaseificação é o método disponível para combustão mais limpa, que consiste em utilizar essa energia armazenada que a biomassa oferece. Gaseificação é um processo que converte materiais carbonáceos, tais como carvão, petróleo, coque de petróleo ou de biomassa e resíduos sólidos, em uma mistura gasosa combustível.

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

Em primeiro, ocorre a secagem, durante o aquecimento do combustível. Esta etapa é mais significativa e lenta para combustíveis mais úmidos, como madeira e lixo 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 combustão, ou reação do material com oxigênio é necessária ao processo, já que necessita-se de uma fonte de calor para os demais processos. Esta fase pode ocorrer no próprio reator principal, em um gerador de vapor ou câmara de combustão. O que se queima pode ser parte do próprio gás de síntese, os outros produtos da gaseificação (líquidos e sólidos) ou mesmo o combustível primário.

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.

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



Usina de Gaseificação de Biomassa em Gussing, Austria

#### - Plasma

Devido ao alto custo de implantação, bem como inexpressiva utilização comercial a nível mundial, não iremos detalhar a tecnologia. Em outra vertente de processos há ainda os referentes à compostagem da matéria orgânica, principalmente hoje a compostagem anaeróbia, que possibilita a produção de grande quantidade de gás metano durante o processo.

Todas essas tecnologias podem resultar num subproduto, umas mais, outras menos, que é a energia elétrica o que talvez seja o mais importante reciclável do lixo.

Com o passar dos anos e o encerramento dos aterros existentes concomitante à dificuldade de implantação de novos aterros sanitários próximos à Região Metropolitana de São Paulo, o custo com a destinação final deverá atingir patamares altíssimos e, muitas vezes, impraticáveis pela municipalidade.

Em vista do exposto recomenda-se que a Administração decida sobre qual processo de tratamento adotar e, em seguida, desenvolva estudos mais aprofundados, para que num futuro se diminua sensivelmente o volume de material a ser encaminhado aos aterros sanitários, bem como mantenha os custos com a gestão dos resíduos em patamares adequados.

O cenário atual do sistema atende de forma satisfatória às necessidades do município, porém necessitando de fortes investimentos para a melhoria do sistema como um todo, tanto sob o



aspecto ambiental quanto sob aspecto operacional, cuja meta será obter maior reintegração ambiental dos resíduos produzidos no município e a minimização da dependência de aterros sanitários privados.

---

## **CAPÍTULO V: 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.

Assim também pretende a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, através do 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.

Existe uma tendência mundial de se otimizar a administração destas instituições, fazendo-se a adoção de novos processos informatizados de trabalho que possibilitem a flexibilidade na obtenção das informações, direcionem a atenção dos administradores para as exceções e focalizem rapidamente a atenção deles nas áreas críticas ou naquelas em que os indicadores de desempenho não atinjam os objetivos previamente estabelecidos. Cada vez mais os Sistemas de Informações Gerenciais tornam-se ferramentas indispensáveis de auxílio à gestão.

Para garantir este nível de informação, deverá 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 Recursos Naturais e Meio Ambiente de maneira mais econômica;
- Portanto, o SIG é peça fundamental na gestão do modelo de gerenciamento do lixo, atividade de significativa relevância, cujo objetivo básico é impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo no lixo.

A limpeza urbana, 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 8 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 coleta/(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 lixo. Elevada tonelagem e baixa quilometragem podem ser causadas por alta densidade de lixo.

#### 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 coleta/(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 [Barueri](#), através da Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, terá a segurança da qualidade dos serviços projetados e desenvolvidos para o município, na nova gestão da limpeza urbana.