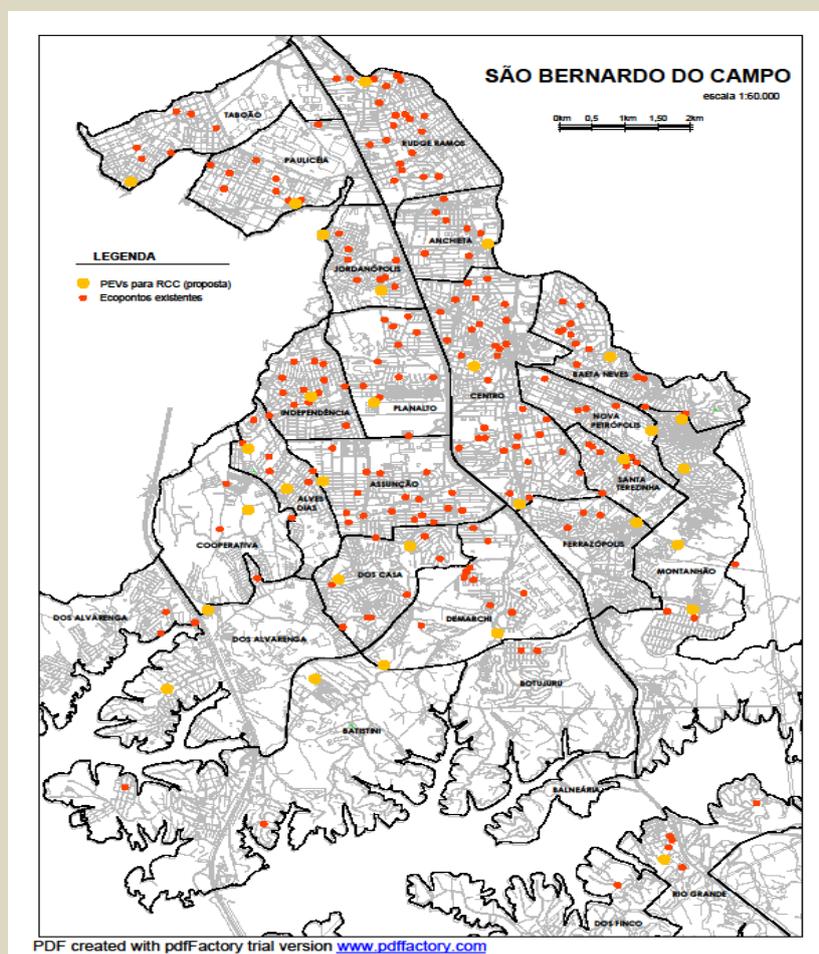


PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO



PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Realização

Prefeitura do Município de São Bernardo do Campo

Prefeito Municipal

Luiz Marinho

**Dezembro
2010**

PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Apoio

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo (FESPSP)

Coordenação Geral

Elcires Pimenta Freire

Coordenação Técnica

Dra. Luciana Pranzetti Barreira

Equipe Técnica

Alex Marques Rosa

Edson Aguiar Moreira Neto

Jair Batista Ribeiro

Thais Costa Barbosa

Equipe Conferência Saneamento Ambiental

Adalberto Leal

Edson Aparecido da Silva

José Roberto Siqueira

Rafael Castilho

Renata Ferraz de Toledo

Sueli Moretti

Wanderley Macedo dos Anjos

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
METODOLOGIA DO TRABALHO	10
1. PANORAMA ATUAL DA GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	13
1.1 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL.....	13
1.2. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO	19
1.3. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	21
1.4. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS	23
1.4.1 Normas Técnicas	24
1.4.2 Instrumentos Legais	25
2. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	30
2.1 LEVANTAMENTO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA NO MUNICÍPIO	30
2.1.1 Organização e Competências	30
2.1.2. Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição.....	38
2.1.3 Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares	43
2.1.4 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	44
2.2 PROGRAMAS DE REDUÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS	58
2.2.1 Programa de Coleta Seletiva	59
2.2.2 Programa de Aproveitamento de Podas	67
2.3 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS	71
2.4 DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA	72
2.5 INSTRUMENTOS LEGAIS MUNICIPAIS	79
3. ESTUDO DE DEMANDAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	81
3.1 METODOLOGIA.....	81
3.2 PREMISSAS CONSIDERADAS	82
4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	88
4.1 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS	91
4.1.1 Acondicionamento, Coleta e Containerização.....	91
4.1.2 Tratamento (Reciclagem e Coleta Seletiva de Materiais, Compostagem, Biodigestão, Incineração)	95
4.1.3 Disposição Final.....	106
4.1.4 Alternativas específicas para o tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde.....	108
4.1.5 Alternativas específicas para o tratamento de Resíduos de Construção Civil (RCC) e de Resíduos Volumosos e a Integração do Manejo com os Demais Resíduos	110

5. DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	113
5.1 PROPOSTA DE UM NOVO SISTEMA DE MANEJO, MINIMIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	116
6. METAS, INDICADORES E SISTEMA DE AVALIAÇÃO PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	130
6.1 METAS DE MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS PARA O MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	134
6.2 PROGRAMAS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	138
6.3 AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS AÇÕES E PROGRAMAS	147
7. ESTUDO ECONÔMICO-FINANCEIRO PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	148
7.1 CUSTOS OPERACIONAIS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA	148
7.2 INVESTIMENTOS.....	151
9. DEFINIÇÕES	160
10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	164

PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007) institui o novo marco regulatório do saneamento no Brasil. Essa Lei fixa as diretrizes nacionais para o saneamento ambiental, que inclui os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a drenagem e manejo das águas pluviais e a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.

A Lei define em seu artigo 9º que *“ao titular dos serviços cabe formular a política pública municipal de saneamento básico”*, devendo elaborar os planos de saneamento básico, incluindo nesse caso, o plano referente ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A Lei define o papel do município como responsável pela prestação desses serviços e estabelece os Planos Municipais de Saneamento como instrumento de planejamento da política municipal.

Esta nova lei estabelece os seguintes princípios fundamentais para os serviços de saneamento:

- ✓ universalização do acesso;
- ✓ integralidade;
- ✓ serviços realizados de forma adequada;
- ✓ adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ✓ articulação com as demais políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- ✓ eficiência e sustentabilidade econômica;
- ✓ utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- ✓ transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

✓ controle social.

Considerando o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o plano busca a ampliação progressiva do acesso a esses serviços, com qualidade e eficiência na sua prestação, visando à minimização da geração e da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, através de programas de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos, com redução dos impactos ambientais. O plano prevê, ainda, a garantia de informação à sociedade e sua participação no processo de formulação de políticas públicas relacionadas a esses serviços.

A abrangência mínima para o plano de saneamento ambiental, estabelecida na Lei em seu artigo 19, independentemente do serviço ao qual se refira, contempla os seguintes aspectos:

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.

Para a consecução desses objetivos, no que se refere à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é apresentado nesse documento o Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de São Bernardo do Campo (PMRS), que se constitui em um instrumento de definição e ordenamento legal, institucional, organizacional e operacional desses serviços, com a definição de programas com metas de curto, médio e longo prazo.

O PMRS está estruturado em capítulos, conforme apresentado:

Capítulo 1 – Panorama Atual da Geração e Disposição de Resíduos Sólidos

Apresenta as informações referentes ao panorama atual dos resíduos sólidos no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo, contextualizando a questão dos resíduos nos seus principais aspectos e problemáticas.

Capítulo 2 – Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Apresenta as informações referentes à prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com vistas a levantar os sistemas implantados, identificando suas condições de operação e possíveis problemas, além dos instrumentos legais municipais e planos já existentes. Esse capítulo discute os pontos críticos que envolvem desde a geração e a disposição final de resíduos, passando pelos serviços ofertados à população e as condições de descarte, até o tratamento e o destino de outros resíduos como os de serviços de saúde e os de construção civil.

Capítulo 3 - Estudo de Demandas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Nesse capítulo são apresentadas as estimativas de aumento da população e, conseqüentemente, da geração de resíduos para os próximos 30 anos. Esse estudo subsidia a formulação de programas para minimização de resíduos destinados ao sistema de tratamento e à valorização de resíduos.

Capítulo 4 – Alternativas Tecnológicas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Nesse capítulo são apresentadas as principais tecnologias de tratamento e disposição de resíduos, com o objetivo de discutir a aplicabilidade no município de São Bernardo do Campo.

Capítulo 5 – Definição de Alternativas Tecnológicas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de São Bernardo do Campo

A partir da descrição das alternativas e seguindo os princípios das legislações vigentes são propostas as tecnologias mais apropriadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de São Bernardo do Campo. Aponta-se a necessidade de reestruturação do sistema, com ampliação e criação de programas, instalações e equipamentos de manejo de resíduos para o município além de um novo sistema de aproveitamento e processamento de resíduos.

Capítulo 6 – Metas, Indicadores e Sistema de Avaliação para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de São Bernardo do Campo

Seguindo as diretrizes para esse Plano Municipal de Resíduos Sólidos baseadas na universalização e qualidade dos serviços, na minimização da destinação de resíduos ao aterro, na redução dos impactos ambientais e no controle social, são apontados os princípios econômicos, ambientais e sociais e as metas de curto, médio e longo prazo (dos anos de 2011 a 2040) para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O capítulo discute, também, a importância da avaliação contínua da qualidade dos serviços de limpeza urbana, tanto pelos órgãos de fiscalização e regulação quanto por empresa de auditoria independente.

Capítulo 7 – Estudo Econômico-Financeiro para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Esse capítulo traz os custos e investimentos necessários para atingir as metas propostas no Plano e apresenta um estudo de sustentabilidade em relação à remuneração dos serviços, à arrecadação municipal e o custo *per capita*. O objetivo desse estudo é definir os parâmetros econômico-financeiros e estabelecer índices de eficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Capítulo 8 - Ações para Emergências e Contingências

Nesse capítulo são discutidas algumas ações e estratégias no caso de emergências ambientais ocorridas no sistema de limpeza pública, dando ênfase aos resíduos sólidos. Ressalta a importância de realização de diagnósticos referentes às áreas e as comunidades afetadas com levantamentos e análises de risco e planos de ação para o controle dessas ocorrências.

Capítulo 9 - Definições

Nesse capítulo são apresentadas algumas definições ligadas à área de resíduos sólidos, com o intuito de padronizar os conceitos e facilitar o entendimento de alguns termos.

Capítulo 10 – Bibliografia Consultada

Esse capítulo traz as referências bibliográficas utilizadas para o embasamento teórico, principalmente quanto às legislações e alternativas tecnológicas.

METODOLOGIA DO TRABALHO

Para a elaboração do **Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS)** foram utilizados métodos de trabalho descritos a seguir. Foram realizados levantamentos de informações de fontes primárias e secundárias por meio de visitas técnicas, leitura dos planos já existentes e reuniões com profissionais das diversas secretarias que compõem a Prefeitura Municipal (Secretarias de Serviços Urbanos, de Desenvolvimento Social e Cidadania, de Gestão Ambiental, de Habitação, de Saúde, de Educação, de Orçamento e Planejamento Participativo e de Planejamento Urbano).

As informações obtidas foram analisadas e consolidadas no Diagnóstico que consistiu em uma visão geral sobre o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de São Bernardo do Campo. Os dados apresentados no Diagnóstico do Sistema incluíram desde a geração dos diversos tipos de resíduos, a responsabilidade pelos serviços, os serviços ofertados à população, os programas de minimização de resíduos e os custos pelos serviços.

A descrição do sistema de limpeza pública, com a identificação dos problemas atuais e suas interações, consolidadas no capítulo Diagnóstico; os estudos de demandas para os próximos 30 anos, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007; e pesquisas teóricas referentes às alternativas tecnológicas existentes, serviram de base para a definição das tecnologias mais apropriadas ao município, com o objetivo de buscar eficiência e qualidade nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

É importante ressaltar que no processo de construção das propostas e dos estudos de cada etapa do Plano houve ampla discussão com os técnicos, profissionais e Secretários da Prefeitura Municipal para as formulações de alternativas que viessem de encontro às necessidades do município e no atendimento às legislações federais.

Atendendo a uma das diretrizes da Lei nº 11.445/2007 no que tange o controle social, o município de São Bernardo do Campo realizou um amplo processo participativo que culminou com a 1ª Conferência Nacional de Saneamento, que buscou envolver toda a população na discussão dos Planos de Saneamento, incluindo o de Resíduos Sólidos. Para alcançar a mobilização da sociedade e legitimar o direito à participação dos cidadãos nesse processo, foi realizada uma série de encontros denominados pré-conferências regionais e pré-conferências temáticas.

Foram realizadas 10 pré-conferências regionais de acordo com as divisões geográficas do município, incluindo todos os bairros, inclusive núcleos isolados - enquanto as pré-conferências temáticas nas áreas de Saúde, Educação e Desenvolvimento Econômico envolveram os profissionais desses setores.

O objetivo desse processo participativo foi de compartilhar as informações técnicas em cada área do saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza urbana e manejo de resíduos), identificar propostas e prioridades junto à população local e construir conjuntamente as diretrizes e metas para cada área, considerando a universalização, qualidade e eficiência dos serviços. Nos encontros temáticos ainda foi possível discutir a interface do saneamento ambiental com estas respectivas áreas, identificando prioridades e propostas para intervenções junto à população e setores econômicos.

Para a consecução desses objetivos, alguns métodos de trabalho foram utilizados:

- ✓ Reuniões de planejamento para elaboração de regimento interno, definição de calendário e da metodologia de trabalho, divisão de regiões geográficas da cidade, apoio à elaboração de materiais de divulgação, adequação de atividades e ações.

- ✓ Compilação dos dados sobre os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem urbana, adequando as informações ao entendimento pela população.
- ✓ Estabelecimento de diretrizes e metas preliminares com ações de curto, médio e longo prazo, com base no diagnóstico realizado.
- ✓ Eleição de delegados em cada pré-conferência regional e temática para representação do bairro ou do setor na Conferência Municipal.
- ✓ Sistematização das propostas apresentadas nas pré-conferências e elaboração de Documento Base para apresentação e discussão na 1ª Conferência Municipal de Saneamento Ambiental.
- ✓ Realização da 1ª Conferência Municipal de Saneamento Ambiental para propor as diretrizes da Política Municipal de Saneamento Ambiental, a partir da discussão e adequação do Documento Base, com voz e voto dos delegados eleitos nas pré-conferências e delegados representantes e nomeados pelo poder público.

Dessa forma, com o trabalho em conjunto entre população, poder público, técnicos e especialistas em cada área do saneamento, foi possível construir o Plano Municipal de Saneamento Ambiental do município de São Bernardo do Campo. No caso do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, a população teve acesso às informações do Plano, incluindo desde o diagnóstico dos serviços, os desafios a serem enfrentados pelo município ao longo dos próximos 30 anos e as propostas de reestruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, apresentadas nesse documento.

Entende-se que a discussão entre todos os agentes envolvidos apresenta uma proposta inovadora, fruto da articulação entre o poder público e a sociedade civil e em compatibilidade com os demais Planos Setoriais. Assim, legitimou-se a necessidade de universalização e qualidade dos serviços, a fim de minimizar e reduzir os problemas ambientais e sociais envolvidos com o seu gerenciamento, trazendo propostas de melhorias que vem de encontro, diretamente, à recente Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

1. PANORAMA ATUAL DA GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1 Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil

Uma série de problemas envolve a geração e a disposição final dos resíduos no mundo, e em particular em países menos desenvolvidos e nos em desenvolvimento como é o caso do Brasil. Os resíduos nesses países são compostos em sua maioria (em torno de 50 a 60%) de matéria orgânica facilmente putrescível, que quando disposta inadequadamente, traz prejuízos consideráveis ao solo, ao ar e a água e podem abrigar ou serem criadouros de vetores de importância epidemiológica. Além disso, o cenário no Brasil apresenta os lixões ou aterros controlados como a forma de destinação mais utilizada (IBGE, 2010), embora condenáveis sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública, justamente pelos impactos causados.

Segundo dados do DIÁRIO OFICIAL (2004), o Brasil concentra 3% da população mundial, sendo responsável por cerca de 6,5% da produção de resíduos no mundo. De acordo com Günther e Ribeiro (2003), o aumento na geração de resíduos sólidos urbanos no país tem como causas o crescimento da população urbana, a melhoria do poder aquisitivo e a maior oferta e diversificação de bens e serviços com a incorporação do uso de materiais descartáveis.

Quanto à situação atual da gestão dos resíduos sólidos no país, apesar de apresentar-se de maneira diversa em cada município brasileiro, mostra no balanço geral uma situação que carece de maior atenção por parte dos poderes públicos municipais, que ainda encontram sérias dificuldades, seja por falta de recursos financeiros, seja por carência de capacitação técnica ou de gestão. Entretanto, mudanças significativas em relação à gestão de resíduos vem ocorrendo nos últimos anos principalmente devido à aprovação de importantes leis no setor.

Nesse âmbito, os governos federal e estadual têm aplicado mais recursos e criado programas e linhas de crédito, procurando beneficiar os municípios. Por outro lado os municípios tem sido cobrados com maior rigor por órgãos de controle ambiental, pelo Ministério Público e pelas organizações não-governamentais ambientalistas.

Mesmo com avanços nesse sentido, os dados de limpeza urbana nos municípios ainda são deficientes, uma vez que as prefeituras possuem dificuldade em apresentá-los sistematicamente. As informações em nível nacional existentes são consolidadas pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB e pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, apresentadas a seguir.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, publicada recentemente pelo IBGE (2010), revelou que do total de municípios no país, os resíduos sólidos gerados seguem as principais vias de disposição e tratamento: 50,5% destinam em lixões, 22,5% em aterros controlados, 27,6% em aterros sanitários, 0,61% incineram e somente 0,03% tratam em usinas de compostagem (IBGE, 2010).

Ressalta-se que os números apontam uma situação alarmante: mais de 70% dos locais de disposição ainda são inadequados (lixões e aterros controlados). A prática de dispor resíduos em lixões ou aterros controlados tem trazido inúmeras consequências negativas para o meio ambiente (contaminação do solo e da água, geração de gases do efeito estufa), para a saúde pública (atração de vetores, doenças), desvalorização de áreas e desperdício de matéria economicamente valorizável.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, juntamente com o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, integram o serviço de saneamento básico que obrigatoriamente deve fazer parte das ações de saúde pública visando o aumento da qualidade de vida da população como um todo. De acordo com a publicação Síntese de Indicadores Sociais (IBGE, 2008), *“ser atendido ao mesmo tempo por serviços públicos de saneamento [...] constitui um indicativo do grau de cobertura e atuação do poder público e da maneira pela qual estes serviços estão distribuídos entre a população”*.

Quando consideramos os três serviços públicos de saneamento conjuntamente (rede geral de abastecimento de água com canalização interna, rede geral de esgotamento sanitário e rede pluvial e serviço de coleta de lixo diretamente no domicílio), a situação do Brasil é extremamente precária. A média de atendimento dos três serviços, em 2007, era de 62,4%, com a Região Sudeste apresentando melhores condições: 83,7% (IBGE, 2008).

A Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD) mostra que em média 87,5% dos domicílios brasileiros contam, atualmente, com o serviço de coleta de lixo, ainda com diferenças regionais significativas: a Região Sudeste tem índice de 95,3% contra a Região Nordeste que apresenta o índice

de 73,9%. São considerados nessa média, os resíduos coletados diretamente por serviço ou empresa de limpeza. O restante (12,5% dos resíduos) tem como destinação final a queima ou enterramento na propriedade, ou disposição irregular em terrenos baldios, rios, encostas, lagos ou mar (IBGE, 2008).

As informações mais atuais e detalhadas sobre o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios brasileiros são apresentadas pelo SNIS. O SNIS é um sistema nacional de informações sobre o saneamento que foi concebido e desenvolvido, a partir de 1995, pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

O sistema conta com quatorze anos de atualização consecutiva e de publicação do diagnóstico relativo aos serviços de água e esgotos e com seis anos das mesmas atividades na área de manejo de resíduos sólidos, apoiando-se em um banco de dados administrado pelo PMSS, que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Para a divulgação de seus dados, o SNIS publica anualmente o "*Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos*" e o "*Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos*", disponíveis no site www.snis.gov.br.

Nestes 14 anos, o SNIS consolidou-se como um dos mais importantes banco de dados do setor do saneamento brasileiro, servindo a múltiplos propósitos nos níveis federal, estadual e municipal, dentre os quais se destacam o planejamento e execução de políticas públicas; a orientação da aplicação de recursos; a avaliação de desempenho dos serviços; o aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia; a orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; a contribuição para o controle social; a utilização de seus indicadores como referência para comparação e para medição de desempenho no setor do saneamento brasileiro.

A série histórica de dados do SNIS possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento.

O "*Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*" é um documento de publicação anual, sendo que a última edição - publicada em julho de 2009 - é a sexta da série histórica e refere-se à base de dados de 2007. A dificuldade em sistematizar as informações sobre os serviços de limpeza

urbana e manejo de resíduos sólidos é que não há obrigatoriedade legal de participação dos municípios, sendo a mesma realizada de forma voluntária. Além disso, alguns municípios convidados não enviam os dados solicitados, ou os enviam de forma incompleta ou com valores inconsistentes.

Mesmo com o fornecimento de dados ao SNIS sendo feito de forma voluntária pelos prestadores de serviços e municípios convidados a participar da amostra – característica essa de fundamental importância para a sua consolidação –, o Sistema encontrou resposta positiva junto ao setor do saneamento brasileiro, contribuindo para a capacitação das instituições no trato das informações em saneamento.

Embora ainda haja certa fragilidade em relação à amostragem, principalmente no tocante a uma maior participação dos municípios de pequeno porte, considera-se que as informações contidas nos dois últimos diagnósticos com dados de 2006 e 2007, trazem um panorama mais atualizado sobre a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, além de avançar, anualmente, no tamanho da amostra de municípios.

O *“Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos/2007”* (SNIS, 2009) retrata as características e a situação da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de todos os estados brasileiros e mais o Distrito Federal. Ao todo foram convidados para a última pesquisa 418 municípios, mas somente 306 efetivamente participaram. Em sua penúltima versão, o Diagnóstico se referiu a 247 municípios. As entidades consultadas são os órgãos públicos gestores do manejo de resíduos sólidos urbanos nos municípios, predominantemente órgãos da administração direta.

O SNIS coleta, trata, armazena e disponibiliza dados a respeito de oito componentes do manejo de resíduos sólidos urbanos:

1. coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos;
2. coleta de resíduos sólidos de serviços de atenção à saúde;
3. coleta de resíduos sólidos da construção civil;
4. coleta seletiva e processos de triagem;
5. serviço de varrição;
6. serviço de capina;

7. outros serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos;

8. unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos.

As principais informações destacadas dos dois últimos relatórios do SNIS para orientar a discussão dos dados deste presente trabalho são apresentadas a seguir (Tabela 1):

Tabela 1. Comparativo entre os dados SNIS 2008 e SNIS 2009 para os sistemas de resíduos sólidos

ITEM	SNIS 2006 (247 municípios)	SNIS 2007 (306 municípios)
Cobertura média da coleta	98,5% da população urbana	98,8% da população urbana
Massa de resíduos urbanos coletada (domiciliares + públicos) – valor per capita	0,93 kg/hab/dia	0,97 kg/hab/dia
Massa de resíduos urbanos coletada (domiciliares + públicos) – valor per capita para o Estado de SP	0,86 kg/hab/dia	0,90 kg/hab/dia
Massa de resíduos domiciliares per capita	0,71 kg/hab/dia	0,73 kg/hab/dia
Tratamento de resíduos urbanos	Amostra totalizou 11,7 milhões de t/ano: 61,4% em aterro sanitário, 25% em aterro controlado e 13,6% em lixões.	Amostra totalizou 26,5 milhões de t/ano: 63,9% em aterro sanitário, 26,6% em aterro controlado e 9,5% em lixões.
Coleta seletiva formal	Em média, 72,3% dos municípios realizam coleta seletiva sob a forma predominante de coleta porta a porta (71,7%)	Em média, 56,9% dos municípios realizam coleta seletiva sob a forma predominante de coleta porta a porta (90,6%)
Coleta seletiva não formal realizada por catadores	A coleta seletiva não formal (realizada por catadores) foi declarada em 83% dos municípios. Em 53% desses municípios existem organizações de agregação, como cooperativas e associações.	A coleta seletiva não formal (realizada por catadores) foi declarada em 83% dos municípios. Em 54,8% desses municípios existem organizações de agregação, como cooperativas e associações.
Massa de resíduos sólidos coletada pela coleta seletiva, per	4,6 kg/hab./ano	6,0 kg/hab/ano

capita		
Massa de resíduos sólidos recuperada, per capita	2,8 kg/hab/ano	3,1 kg/hab/ano
Cobrança dos serviços	40,1% dos municípios não cobram pelos serviços de limpeza urbana.	44,8% dos municípios não cobram pelos serviços de limpeza urbana
ITEM	SNIS 2006 (247 municípios)	SNIS 2007 (306 municípios)
Receita municipal média pelos serviços de limpeza urbana, nos municípios que cobram taxas (per capita).	R\$ 31,00/hab/ano	R\$ 23,34/hab/ano
Despesa média anual per capita	R\$ 62,28/hab/ano	R\$ 63,67/hab/ano
Incidência das despesas com manejo de resíduos sólidos urbanos na despesa corrente total da prefeitura (média)	5,9%	5,4%
Custo médio do serviço de coleta contratado com terceiros	R\$ 64,89/t	R\$ 68,01/t
Custo unitário médio do serviço de coleta	R\$ 61,32/t	R\$ 82,48/t
Incidência do custo do serviço de coleta no custo total do manejo de RSU	38,3%	35,8%
Valores contratuais médios do serviço de varrição terceirizado	43,89 R\$/km	42,86 R\$/km
Quantidade de unidades de processamento de Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Sólidos Públicos por disposição no solo, segundo tipo da unidade.	Lixão 28,2% Aterro Controlado 32,4% Aterro sanitário 39,4%	Lixão 31,1% Aterro Controlado 31,8% Aterro sanitário 37,1%
Unidades de Processamento de resíduos urbanos	46,8% do total são operados pelas prefeituras	61,7% das unidades são operadas pelas prefeituras
Unidades de Processamento de resíduos urbanos – Licença Ambiental	39,5% não possuem qualquer tipo de licença ambiental; 2,6% com licença prévia; 49% com licença de operação; 5,6% com licença de instalação.	46,5% não possuem qualquer tipo de licença ambiental; 3,6% com licença prévia; 42,1% com licença de operação; 4,6% com licença de instalação.
RSS – massa coletada comparada	0,66%	0,6%

com a massa de resíduos Domésticos e públicos (RDO+RPU = RSDV)		
RSS – municípios com coleta diferenciada	95,1% dos municípios	93,5% dos municípios
Massa coletada de RSS - per capita	6,45 kg/1000 hab/dia	6,10 kg/1000 hab/dia
ITEM	SNIS 2006 (247 municípios)	SNIS 2007 (306 municípios)
Coleta de Resíduos Sólidos da Construção Civil	42%	-----
Massa de Resíduos da Construção Civil coletada pela prefeitura, per capita	97,7 t/1000 hab/ano	129 t/1000 hab/ano

Fonte: SNIS (2008, 2009)

1.2. Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

Quando se considera o Estado de São Paulo, é importante levar em conta as avaliações realizadas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), órgão ambiental do Estado, que analisa, sob o ponto de vista ambiental e sanitário, a situação dos locais de disposição de resíduos. Com as informações obtidas, a CETESB lança anualmente, desde 1997, o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares.

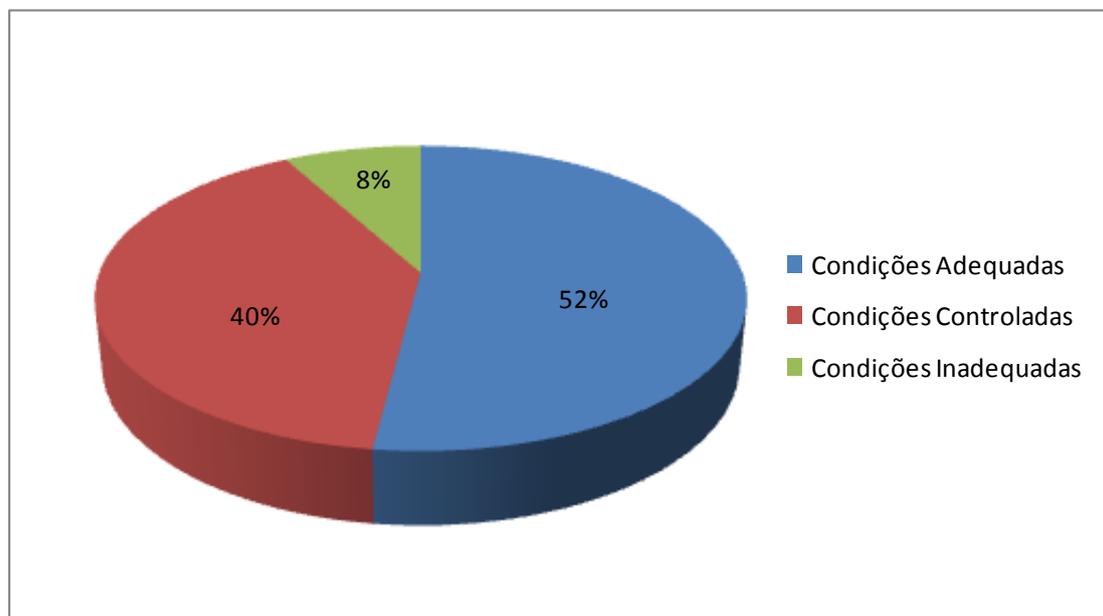
O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares é fruto da organização e sistematização das informações coletadas nos 645 municípios paulistas através da aplicação de questionário que abrange, principalmente, características locais, estruturais e operacionais de cada local, ficando a cargo do observador enquadrar cada item a um valor que varia de 0 a 10, dividindo as unidades em três faixas de enquadramento: inadequada (valores de 0,0 a 6,0), controlada (valores de 6,1 a 8,0) e adequada (valores 8,1 a 10,0). Como resultado final obtém-se o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) que permite expressar as condições atuais de cada local de disposição de resíduos (CETESB, 2009).

Os principais resultados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, publicado em junho de 2009 com dados do ano de 2008, são apresentados:

- ✓ Nos 575 municípios com até 100.000 habitantes, responsáveis pela geração de 13,5% da quantidade diária de resíduos do Estado de São Paulo, o IQR médio é igual a 7,9 representando uma situação controlada;
- ✓ Nos 33 municípios com população entre 100.001 e 200.000 habitantes, responsáveis pela geração de 8% da quantidade diária de resíduos do Estado, o IQR médio é igual a 8,4, representando uma situação adequada;
- ✓ Nos 28 municípios com população entre 200.001 e 500.000 habitantes, responsáveis pela geração de 17,6% da quantidade diária de resíduos do Estado, o IQR médio é igual a 8,4, representando uma situação adequada;
- ✓ Nos 9 municípios com mais de 500.000 habitantes, responsáveis pela geração de 60,9% da quantidade diária de resíduos do Estado, o IQR médio é 8,9, o que representa o enquadramento em condições adequadas.

Desde a sua primeira publicação, podem ser verificadas mudanças significativas em relação a disposição dos resíduos no Estado de São Paulo, pois os dados indicam que o número de municípios cujas instalações de disposição e tratamento de resíduos domiciliares enquadrados em condições adequadas na última avaliação (2008), é cerca de 12 vezes maior do que o obtido em 1997 (CETESB, 2009). O último Inventário mostrou que 51,8% dos municípios paulistas encontram-se em situação adequada, 40% em situação controlada e apenas 8,2% em situação inadequada, conforme pode ser verificado na Figura 1:

Figura 1. Situação dos municípios paulistas, quanto às condições de disposição de resíduos (conforme IQR – Índice de Qualidade dos Aterros)



Fonte: CETESB (2009)

É consenso entre os especialistas que melhorar a situação dos locais de disposição de resíduos deve ser sempre uma meta a ser atingida tanto pelo Estado quanto pelos municípios, mas conforme Figueiredo (2009), a destinação final representa a indisponibilidade futura dos resíduos, a escassez de áreas e impactos diversos no seu entorno. Conforme o autor *“não bastam bons indicadores de destinação final, mas sim um empenho governamental no sentido de reduzir a quantidade de resíduo encaminhada para este fim”*.

1.3. Panorama dos Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) localiza-se a sudeste do Estado de São Paulo e é constituída por 39 municípios. Possui uma área total de 8.051 km², que corresponde a aproximadamente 3% do território paulista.

Ao norte estão os municípios de Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha e Mairiporã; ao nordeste encontram-se Arujá, Guarulhos e Santa Isabel; a leste localizam-se os municípios de

Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano. A sudeste encontra-se a "Região do Grande ABC", composta por Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul; a sudoeste estão os municípios de Embu, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra e Taboão da Serra; a oeste estão os Municípios de Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana de Parnaíba e Vargem Grande Paulista; e na região central localiza-se o município de São Paulo.

A RMSP está entre os cinco maiores aglomerados do mundo e é a maior metrópole brasileira; sua área urbana cresceu aproximadamente três vezes em quatro décadas, passando de 874 km² de 1962 para cerca de 2.000 km² em 2006. Segundo estimativa da EMPLASA para o ano de 2007, a densidade demográfica da RMSP era de 19.586.265 habitantes, representando cerca de 10% da população brasileira.

A Região Metropolitana de São Paulo produz, atualmente, cerca de 18 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia e muitos municípios não possuem áreas disponíveis para a instalação de aterros sanitários e acabam enviando seus resíduos para outros municípios, como é o caso de São Bernardo do Campo. Essa situação, muitas vezes é onerosa para o município que, além de arcar com os custos da disposição, também arca com as despesas de transporte.

Outra dificuldade encontrada atualmente é a falta de áreas para a implantação de novos aterros sanitários em consequência da crescente urbanização da RMSP. Com isso, os custos se tornam cada vez maiores e os aterros em uso entram em fase de esgotamento, não atendendo mais as demandas dos municípios, gerando um problema complexo para a região.

Dessa forma, o manejo correto de resíduos é uma das medidas mais eficazes para diminuir os custos com a disposição e tratamento dos resíduos gerados e deve, basicamente, utilizar as alternativas de redução na fonte, reutilização, reciclagem, compostagem, combustão com recuperação de energia entre outras de modo conjunto, e não individualmente, como é muito comum nos municípios brasileiros.

Contudo, esse gerenciamento não é simples e deve ser elaborado articuladamente com ações normativas, operacionais e de planejamento levando-se em conta critérios sanitários, ambientais e econômicos (IPT/CEMPRE, 2000). Segundo Hamada (2004), não se deve focalizar ou comparar

alternativas individuais, mas sim, sintetizar os sistemas de manejo de resíduos atuando sobre todo o fluxo, comparando os tratamentos do ponto de vista ambiental e econômico.

1.4. Legislação e Normas Técnicas Aplicáveis

O Brasil tem leis, decretos, resoluções e normas técnicas que regulamentam direta ou indiretamente a limpeza urbana. A mais recente legislação ligada à área é a Lei nº 12.305/2010, recentemente aprovada pelo Congresso Nacional e que finalmente institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essa importante Lei dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Dentre seus objetivos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta:

- a) não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- b) adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- c) gestão integrada de resíduos sólidos;
- d) articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- e) regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445/2007;
- f) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz, entre seus instrumentos, os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o incentivo à criação e ao

desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Artigo 8º).

É importante destacar a articulação da Política Nacional de Resíduos Sólidos com as outras políticas federais, como a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), com a Política Federal de Saneamento (Lei nº 11.445/2007) e com a Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005).

Nos itens a seguir são apresentadas as principais normas técnicas e demais legislações referentes aos resíduos:

1.4.1 Normas Técnicas

As principais normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relativas à temática constam na Tabela 2:

Tabela 2. Normas Técnicas Relacionadas aos Resíduos Sólidos

Norma ABNT	Descrição
NBR 98	Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis
NBR 7500	Símbolos de risco de manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. Simbologia
NBR 8.849	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos
NBR 1.183	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
NBR 8.418	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos
NBR 8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos
NBR 9.190	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo. Classificação
NBR 9191	Sacos plásticos para o acondicionamento de lixo. Especificações. Resíduos de serviço de saúde. Classificação
NBR 10.004	Resíduos sólidos. Classificação
NBR 10.005	Lixiviação. Procedimento
NBR 10.006	Solubilidade. Procedimento

Norma ABNT	Descrição
NBR 10.007	Amostragem dos resíduos
NBR 10.157	Aterro de resíduos sólidos perigosos. Critérios para projetos, construção e operação
NBR 12.807	Define os termos empregados em relação aos resíduos sólidos de serviços de saúde coletados
NBR 12.808	Classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado
NBR 12.810	Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança
NBR 12.235	Armazenamento de resíduos perigosos
NBR 13.896	Aterros de resíduos não perigosos- critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento
NBR 15.112	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas para transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15.114	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15.115	Agregados reciclados da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos
NBR 15.116	Agregados reciclados da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural

1.4.2 Instrumentos Legais

Nas Tabelas 3 e 4 são apresentados os principais instrumentos legais referentes à questão dos resíduos sólidos no Brasil.

Tabela 3. Legislação Federal

Título	Tema
Constituição Federal, Cap. VI	Meio ambiente
Constituição Federal, art. 24, XII	Determina que a União, os estados e o Distrito Federal tem competência concorrente para legislar sobre a defesa e a proteção da saúde
Constituição Federal, art. 30	Competência privativa dos municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local
Portaria nº 53/79, do Ministério do Interior	Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos
Decreto nº 2.668	Proíbe o depósito e lançamento de resíduos em vias, logradouros públicos e em áreas não edificadas, institui padrões de recipientes para acondicionamento de lixo, e dá outras providências
Lei nº 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação
Resolução CONAMA nº 1/86	Define impacto ambiental
Resolução CONAMA nº 5/93	Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos
Resolução CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre o licenciamento ambiental
Resolução CONAMA nº 257/99	Dispõe sobre o destino das pilhas e baterias após seu esgotamento energético
Resolução nº 264/99	Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos
Resoluções CONAMA nº 258/99 e nº 301/02	Dispõe sobre a coleta e disposição final dos pneumáticos inservíveis
Resolução CONAMA nº 307/02	Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil
Resolução CONAMA nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resolução CONAMA nº 316/02	Dispõe sobre procedimentos e critérios para funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos

Título	Tema
RDC ANVISA nº 306/04	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde
Resolução CONAMA nº 334/03	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos
Resolução CONAMA 348/04	Altera a Resolução 307 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
Resolução CONAMA nº 358/05	Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde (revoga a Res. nº 5/93)
Resolução CONAMA nº 362/05	Estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado
Resolução CONAMA nº 404/08	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos
Decreto Federal 4954/2004	Aprova regulamento da Lei 6894 que dispõe sobre a inspeção e fiscalização sobre a produção e comércio de fertilizantes, inoculantes, corretivos ou biofertilizantes destinados à agricultura
Lei nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico
Lei nº. 11.107/05 e seu Decreto regulamentador nº. 6.017/07	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos
Lei nº 12.305/10	Política Nacional de Resíduos Sólidos

Tabela 4. Legislação Estadual

Título	Tema
Lei Estadual nº 997/1976	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente no estado de São Paulo
Decreto Estadual nº 8.468/76	Regulamenta a Lei nº 997/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente
Decreto Estadual nº 47.397/02	Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10 ao Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente
Lei nº 7.750/92	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento (Vigente apenas parcialmente, pois revogada pela Lei estadual 1025/2005)
Lei nº 1025 de 2007	Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado,
Lei Estadual nº 12.300/06	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado de São Paulo. Revoga a Lei nº 11.387/03
Resolução SMA nº 34/06	Cria Grupo de Trabalho para regulamentar a Lei nº 12.300/06, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes
Resolução SMA nº 51/97	Dispõe sobre a exigência ou dispensa do RAP para aterros e usinas de reciclagem e compostagem
Resolução SMA nº 41/02	Procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil
Resolução SMA nº 33/05	Procedimentos para gerenciamento e licenciamento de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos de serviço de saúde
Resolução SS/SMA nº 1/98	Aprova as diretrizes básicas e regimento técnico para apresentação e aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde

Título	Tema
Resolução Conjunta SS-SMA/SJDC – SP nº 1/04	Estabelece classificação, diretrizes básicas e regulamento técnico sobre resíduos de serviços de saúde animal (RSSA)
Resolução CETESB nº 07/97	Dispõe sobre padrões de emissões para unidades de incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde
Resolução Conjunta SMA/SS nº 1	Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas
Lei Estadual nº 10.888/01	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos de resíduos que contenham metais pesados.
Resolução SMA nº 39/04	Dispõe sobre o licenciamento ambiental da atividade de dragagem.
Portaria CVS nº 16/99	Institui norma técnica que estabelece procedimentos para descarte de resíduos Quimioterápicos.
Resolução nº 54/04	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.
Resolução SMA nº 7/06	Dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, a que se refere à Lei Federal nº 7.802/89, parcialmente alterada pela Lei nº 9.974/00, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074/02.
Decreto Estadual nº 52.497/70	Proíbe o lançamento de resíduos sólidos a céu aberto.
Resolução CETESB nº 7/07	Dispõe sobre padrões de emissão para unidades de incineração de RSS
Decreto nº 54.645/09	Regulamenta a Lei nº 12.300 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos
Resolução SMA nº 79/09	Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia - URE

2. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1 Levantamento e Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana no Município

2.1.1 Organização e Competências

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são um conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

No município de São Bernardo do Campo, a responsabilidade pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é da Secretaria de Serviços Urbanos, órgão da administração direta centralizada do Poder Público Municipal.

Conforme legislação, o município é responsável pela coleta, transporte e destinação final dos seguintes resíduos:

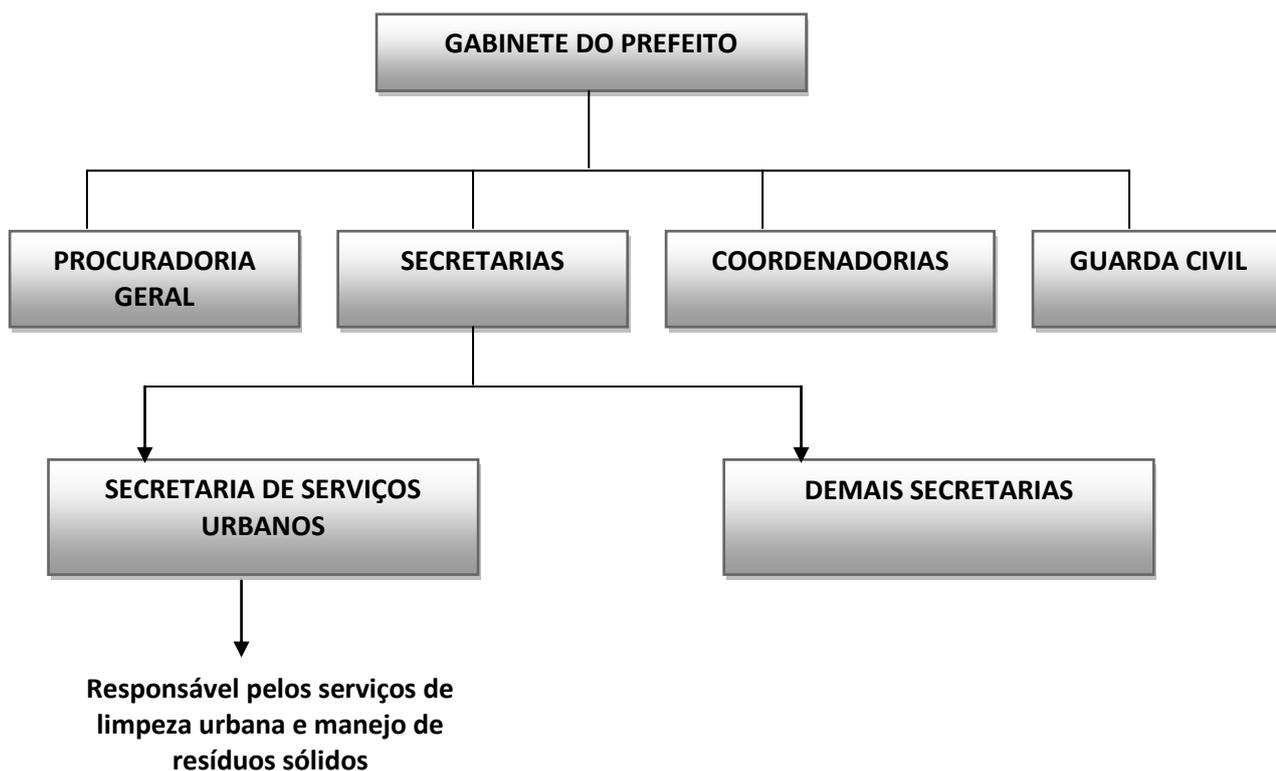
- I - resíduos domésticos;
- II - resíduos sólidos de características domésticas;
- III - resíduos sólidos de estabelecimentos públicos institucionais, comerciais, industriais e de prestação de serviços, com peso igual ou inferior a 50 quilogramas por dia de coleta;
- IV - resíduos de feiras livres e de varrição das vias e logradouros públicos;
- V – resíduos não infectantes de estabelecimentos de saúde;
- VI - restos de limpeza e de poda de jardins;
- VII - entulho, terra e sobras de materiais de construção, devidamente acondicionados e com peso igual ou inferior a 50 quilogramas por dia de coleta;
- VIII - restos de móveis, colchões, utensílios de mudança e similares, desde que em pedaços e acondicionados em recipientes de até 100 litros;

IX - cadáveres de animais de pequeno porte.

Alguns serviços, como por exemplo a coleta, a destinação final, a varrição, a coleta e o tratamento de resíduos de serviços de saúde são realizados por empresas terceirizadas, via contrato de concessão.

A Figura 2 apresenta o organograma do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município.

Figura 2. Esquema referente à responsabilidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo



Uma nova reestruturação foi proposta para a administração pública do município de São Bernardo do Campo com mudanças nas secretarias e nas funções exercidas pelos novos órgãos. A Lei nº 5.982 de 11 de novembro de 2009 que estabelece essa reestruturação entrou em vigor a partir da data de sua publicação.

Nessa nova estrutura, a Secretaria de Serviços Urbanos, passa a valorizar os serviços de manutenção e preservação do ambiente urbano, tendo as seguintes competências (Seção II, artigo 135):

I - administrar a frota municipal, providenciando a manutenção e distribuição dos veículos e equipamentos municipais, produção de bens, serviços e instalações para a Administração Municipal;

II - executar a manutenção de próprios municipais, abrangendo os seguintes serviços:

a) executar os serviços de manutenção preventiva e corretiva, bem como, pequenos reparos em ruas, passeios e pequenas construções;

b) efetuar dragagem e terraplenagem em córregos;

c) administrar os serviços funerários, velórios e cemitérios;

III - elaborar projetos paisagísticos, construir e conservar parques, jardins, praças e manter o viveiro de mudas da Prefeitura;

IV - executar os serviços de limpeza pública, coleta de lixo domiciliar, hospitalar e reciclável; (grifo nosso)

V - executar os serviços de zeladoria nos reservatórios de retenção de águas pluviais, bem como, os serviços de limpeza em galerias;

VI - operacionalizar os serviços de defesa civil do Município em conjunto com os órgãos competentes da Administração Municipal de outras esferas do governo, no que couber;

VII - programar e controlar os custos da Secretaria; e

VIII - efetuar o assentamento e fiscalização do comércio ambulante.

Para a execução desses serviços a Secretaria de Serviços Urbanos é composta por diversos órgãos, diretamente subordinados ao titular da pasta. Para os serviços de limpeza urbana há o Departamento de Limpeza Urbana (SU-4), dividido entre 2 Seções com serviços específicos, conforme Figura 3:

Figura 3. Esquema dos órgãos subordinados ao Departamento de Limpeza Urbana



De acordo com a nova estruturação, o Departamento de Limpeza Urbana tem as seguintes atribuições, de caráter geral (Artigo 169):

I - coordenar e fiscalizar os serviços de limpeza pública no Município;

II - coordenar os serviços de coleta de lixo, varrição de vias e logradouros públicos e os da destinação final de resíduos sólidos e dos recicláveis;

III - fiscalizar o fiel cumprimento das cláusulas contratuais celebradas com terceiros em atividades da unidade;

IV - controlar e fiscalizar as medições referentes aos serviços terceirizados;

V - coletar resíduos sólidos e recicláveis e dar-lhes destinação final;

VI - planejar e organizar a operação bota-fora;

VII - planejar e organizar a coleta e reciclagem de entulhos;

VIII - supervisionar, em conjunto com as chefias, os serviços contratados;

IX - executar demais atividades pertinentes à sua área de atuação;

X - planejar e fazer executar os serviços de varrição de vias e logradouros públicos; e

XI - avaliar a medição dos serviços executados por terceiros.

As respectivas Seções e Serviços, que integram o Departamento de Limpeza Urbana, tem atribuições específicas, conforme Tabela 5:

Tabela 5. Atribuições específicas para as Seções e Serviços que integram o Departamento de Limpeza Urbana

Seções e Serviços	Atribuições
I) Seção de Limpeza Pública	I – coordenar e fiscalizar os serviços de limpeza pública; II – acompanhar e fiscalizar os contratos de serviços; e III – coordenar e orientar os trabalhos das unidades subordinadas.
I.1) Serviço de Coleta e Destinação Final	I - coletar resíduos sólidos e dar-lhes destinação final; II – organizar e executar a operação bota-fora; III – organizar e reciclar a coleta de entulhos; e IV – supervisionar, em conjunto com a chefia, os serviços contratados.
I.2) Serviço de Varrição e Conservação de Vias e Logradouros	I – executar os trabalhos de varrição de vias e logradouros públicos; II – supervisionar, em conjunto com a chefia, os serviços contratados; e III – efetuar as medições referentes aos serviços realizados por terceiros.
II) Seção de Coleta Seletiva e Reciclagem	I – supervisionar, em conjunto com os subordinados, os serviços contratados; II – organizar as atividades de coleta seletiva e reciclagem; e III – organizar e orientar os trabalhos das unidades subordinadas.
II.1) Serviço de Coleta Seletiva	I – organizar e fiscalizar os serviços de coleta seletiva; e II – acompanhar e fiscalizar os contratos de serviços.
II.2) Serviço de Encaminhamento à Reciclagem	I – organizar e executar o encaminhamento para reciclagem dos materiais obtidos na coleta seletiva; e II – acompanhar e fiscalizar os contratos de serviços.

Na Tabela 6 é possível verificar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos oferecidos à população do município de São Bernardo do Campo e seus respectivos órgãos responsáveis:

Tabela 6. Serviços de limpeza urbana e órgãos responsáveis

Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Responsabilidade pelos Serviços
Coleta regular domiciliar	Empresa terceirizada
Varrição de vias e logradouros públicos	Empresa terceirizada/ Prefeitura
Coleta de resíduos da construção e demolição	Empresa terceirizada
Coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde	Empresa terceirizada
Tratamento de RSS	Empresa terceirizada
Capina e roçada	Empresa terceirizada/ Prefeitura
Limpeza de feiras (varrição e lavagem)	Empresa terceirizada
Poda de árvores	Empresa terceirizada/ Prefeitura
Trituração de podas de árvores	Empresa terceirizada/ Prefeitura
Limpeza de bocas-de-lobo	Empresa terceirizada/ Prefeitura
Disposição de resíduos sólidos	Empresa terceirizada
Remoção de animais mortos	Empresa terceirizada
Coleta de resíduos volumosos	Empresa terceirizada
Coleta seletiva de resíduos	Empresa terceirizada
Pinturas de guias e sarjetas	Empresa terceirizada/ Prefeitura

A fiscalização dos serviços de limpeza urbana é realizada por equipes de monitores que são divididos nos diversos setores que compõem o município, num total de 5 setores:

- SU 211 (Setor 1) - B. Rudge Ramos: 2 monitores
- SU 212 (Setor 2) – B. Paulicéia: 1 monitor
- SU 213 (Setor 3) – B. Baeta Neves: 2 monitores
- SU 214 (Setor 4) – B. dos Casa: 2 monitores
- SU 215 (Setor 5) – Distrito de Riacho Grande: 1 monitor

Os monitores executam o trabalho de fiscalização com carros próprios recebendo por quilometragem rodada. No contrato de terceirização dos serviços de limpeza pública, são fornecidos 4 carros para supervisão e fiscalização.

Para cada setor ou regional existem equipes específicas para determinados serviços, conforme abaixo:

- monitores de varrição;
- pessoal responsável pela roçada, capina e poda;
- limpeza de rios e galerias;
- remoção de entulho
- 1 ou 2 monitores para o trabalho de fiscalização dos serviços.

Essas funções são supridas por servidores cujos cargos de carreira não coincidem com as mesmas, conforme demonstra a Tabela 7 que traz a relação dos servidores administrativos lotados na limpeza pública. Do total de 150 servidores, 24 são administrativos e 126 operacionais (Tabela 7).

Tabela 7. Relação de cargos e funções dos servidores da limpeza pública

Cargo	Função Atual
Supervisão geral serviços urbanos	Monitor varrição - su. 213
Monitor serviços urbanos	Monitor varrição - su. 214
Agente téc. serviços urbanos	Expediente limpeza pública
Supervisão serviços urbanos	Expediente coleta noturna
Líder destinação final	Supervisor bota-fora/aterro
Feitor	Monitor varrição - su. 212
Supervisão geral serv. Urbanos	Monitor varrição - su.214
Feitor	Monitor varrição - su.211
Supervisão geral serviços urbanos	Supervisor coleta diurna
Operador de balança	Operador balança - noturno
Copeira	Monitor varrição-su.211
Servente	Ajudante papeleiras
Operador Betoneira	Operador balança - diurno
Chefe de divisão - su.22	Chefe divisão su.22
Monitor de serv. Urbanos	Monitor - infec/col.seletiva
Líder de serv. Urbanos	Monitor varrição - su.213
Ajudante geral	Expediente limpeza pública
Encarregado serviços coleta	Afastado (médico)
Chefe de seção	Chefe seção l.p.-su.224
Encarregado serviços varrição	Encarregado serviços de varrição - su.224
Chefe de seção	Expediente - limpeza pública

Cargo	Função Atual
Motorista	Monitor papeleiras/contêineres
Oficial Administrativo	Expediente - limpeza pública
Auxiliar administrativo	Supervisor coleta diurna

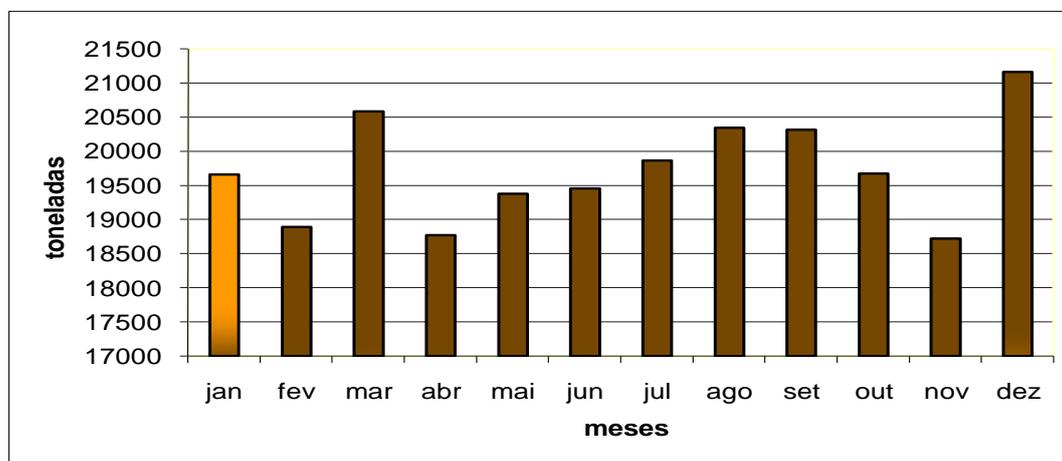
2.1.2. Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição

Os resíduos sólidos produzidos pela população, geralmente, têm características distintas e a variação na sua quantidade e na sua composição física dependem de uma série de fatores, que incluem desde os padrões socioeconômicos e culturais da população como, até mesmo, a sazonalidade e as características locais onde são produzidos.

De um modo geral, a composição dos resíduos no Brasil apresenta uma quantidade significativa de materiais orgânicos (mais de 50%) e, em menos quantidade, embalagens de plástico, papel, papelão e metais. A quantidade gerada de resíduos, por sua vez, é influenciada diretamente pelas condições econômicas e culturais da população residente (urbana e rural) nas localidades estudadas.

O município de São Bernardo do Campo, contando com uma população estimada de 810.979 habitantes em 2009 (IBGE), teve uma geração anual (em 2009) de 236.866,966 toneladas de resíduos domiciliares. Esta geração representa uma média *per capita* de 800 gramas dia de resíduos. Na Figura 4 é possível verificar a variação da geração mensal de resíduos domiciliares no ano de 2009:

Figura 4. Variação mensal na geração de resíduos domiciliares durante o ano de 2009



Cabe ressaltar a influência da crise econômica mundial que refletiu em uma maior variação na geração de resíduos ao longo dos meses de 2009.

Com base nos dados de coleta do mês de Novembro/2009 foi possível realizar o estudo de distribuição de massa considerando os roteiros e os dias da semana, conforme quadros por agrupamentos de setores. Por esse levantamento constata-se a variação na quantidade coletada X dias da semana, verificando-se uma maior concentração nas segundas, terças e quartas-feiras, conforme Tabela 8 e Figura 5:

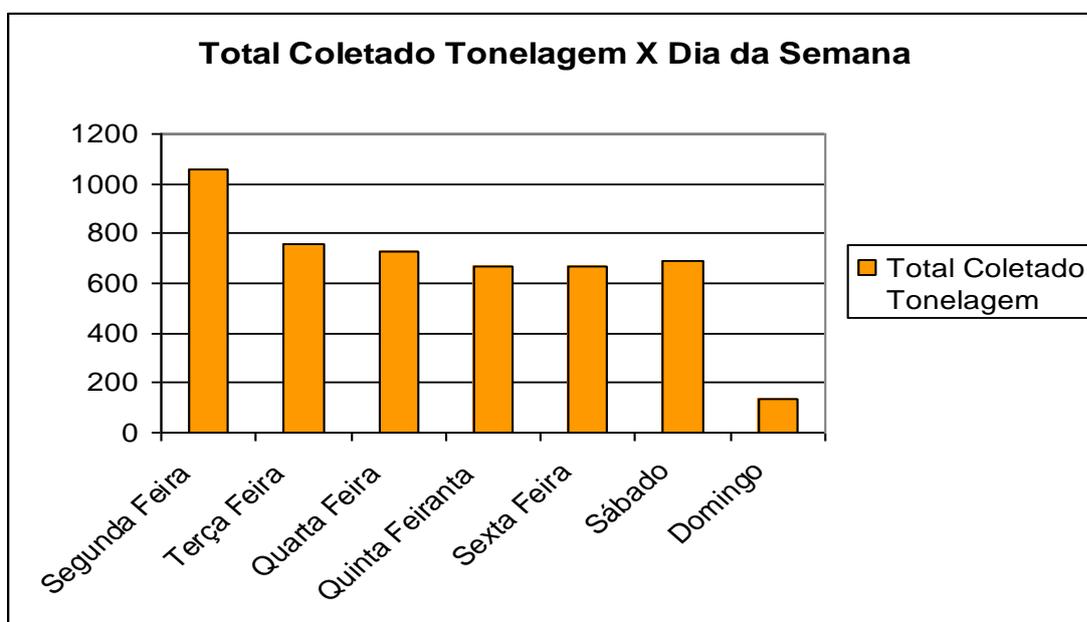
Tabela 8. Distribuição da massa de resíduos coletada X dias da semana

DIAS DA SEMANA	TOTAL COLETADO (em t)	%
Segunda Feira	1.055,440	22,5
Terça Feira	757,610	16,1
Quarta Feira	725,090	15,4
Quinta Feira	667,370	14,2
Sexta Feira	667,370	14,2

Sábado	688,410	14,7
Domingo*	137,680	2,9
Total	4.698,970	100,0

* Coleta de Containeres.

Figura 5. Variação da massa de resíduos coletada pelos dias da semana.



A maior concentração de geração de resíduos verificada no Gráfico encontra-se justamente na segunda-feira o que reflete a contribuição dos resíduos gerados no final de semana, tanto nos roteiros de frequência diária - mas sem coleta no Domingo - quanto nos setores de frequência Segunda-Quarta-Sexta que não possui a coleta no Sábado e Domingo. A coleta do Domingo é realizada somente nos containers e feiras livres.

Nos últimos 12 anos, a geração de resíduos teve uma variação de 196.962 toneladas/ano em 1998 para 238.333 toneladas/ano em 2009, com taxa de crescimento da ordem de 1,6%, o que em

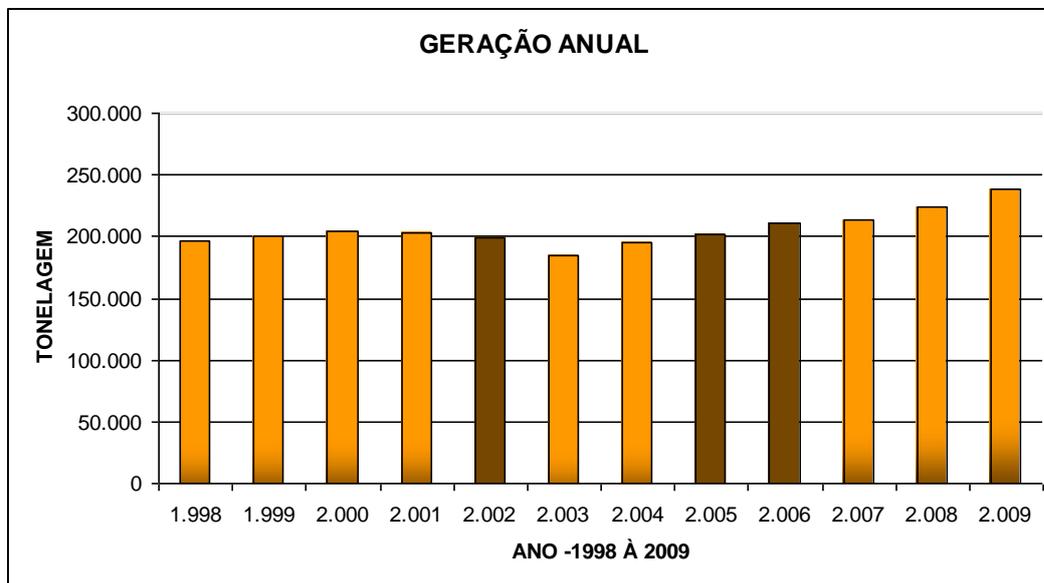
números absolutos significa um crescimento de 41.370 toneladas considerando os dados de coleta. Na Tabela 9 e na Figura 6 é possível verificar essa variação.

Tabela 9. Quantidade de resíduos coletada (total anual e média mensal) de 1998 a 2009 em toneladas (t)

ANO	TOTAL ANUAL (em toneladas)	MÉDIA MENSAL (em toneladas)
1998	196.962,510	16.413,543
1999	200.375,040	16.697,920
2000	204.529,050	17.044,088
2001	203.223,750	16.935,313
2002	199.344,450	16.612,038
2003	185.047,887	15.420,657
2004	195.090,541	16.257,545
2005	202.074,708	16.839,559
2006	210.617,850	17.551,488
2007	213.615,488	17.801,291
2008	224.177,797	18.681,483
2009*	238.333,232	19.844,186

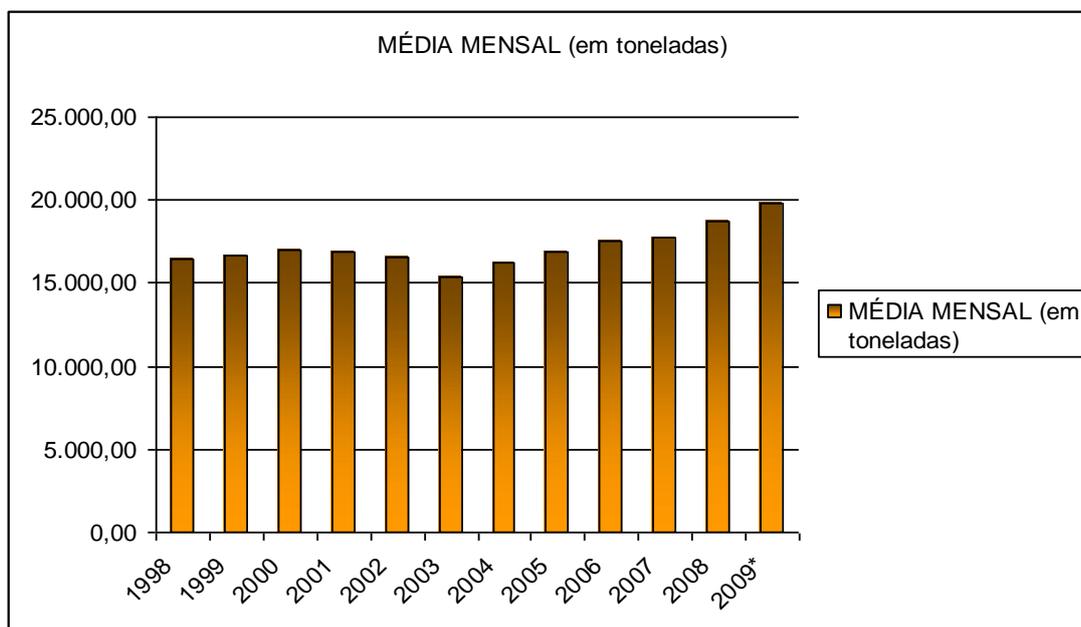
* valores referente até outubro de 2009

Figura 6. Geração anual de resíduos (de 1998 a 2009)



O levantamento de dados referentes à geração mês a mês de 1998 a 2009 (Anexo B) revela que houve um aumento de 21% na média mensal nesse período, variando de 16.413 toneladas/mês para 19.844 toneladas/mês, conforme Figura 7.

Figura 7. Média mensal de coleta de resíduos (período de 1998 a 2009)



2.1.3 Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares tem composição variável e sua geração depende de vários fatores, dentre eles, as características culturais e socioeconômicas (padrão de vida, hábitos e renda da população). Genericamente, cerca de 50% em peso dos resíduos gerados pela população brasileira são constituídos por matéria orgânica, sob forma de sobras de cozinha e restos de origem vegetal e animal. O restante constitui-se de materiais que podem ser reaproveitados por meio da reciclagem e outros que não tem nenhum valor comercial, caracterizados como rejeitos (louças, pedras, fraldas, papel higiênicos, etc).

Estudos de composição gravimétrica dos resíduos foram realizados no município de São Bernardo do Campo em 2007 e 2010 e os componentes e suas respectivas porcentagens podem ser visualizados na Tabela 10.

Tabela 10. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Bernardo do Campo (2007 e 2010)

Componentes	Ano	
	Estudos realizados em 2007	Estudos realizados em 2010
Matéria Orgânica (restos de alimentos + jardinagem)	54,7%	45,8%
Madeira	1,5%	1,3%
Papel/Papelão	19,8%	20,4%
Plásticos	17,2%	16%
Fraldas descartáveis	-	4,4%
Material Têxtil	1,4%	5,6%
Metais	2,7%	3,0%
Vidros	1,9%	2,0%
Resíduos de Construção Civil	-	1,4%

Resíduos Especiais	-	0,22%
Outros	0,1%	-

Comparando os estudos realizados, nota-se que não há diferença significativa na composição dos resíduos como madeira, papel/papelão, plásticos, metais e vidros. Ressalta-se a queda nos valores de matéria orgânica e os valores elevados para fraldas descartáveis e materiais têxteis nos estudos realizados em 2010.

2.1.4 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.1.4.1 Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Domiciliares

Dentre os serviços de limpeza urbana, a coleta e o transporte dos resíduos são considerados essenciais à saúde pública, pois retiram os materiais descartados e dispostos pela população e os encaminham para destinação final ou tratamento. Dessa forma, a coleta regular dos resíduos impede maiores problemas de saúde pública, como por exemplo, mau cheiro e a proliferação de vetores de potencial patogênico (IPT/CEMPRE, 2000).

Geralmente, a coleta nos municípios é realizada de forma conjunta quando se trata de resíduos domiciliares e comerciais, e por um sistema especial para os demais resíduos: RSS, RCC, industriais, de feiras livres e de varrição, etc (FUNASA, 2006).

O serviço de coleta é apenas uma das atividades do sistema de manejo de resíduos sólidos em um município e deve ser o mais organizado possível, com vistas a diminuir os problemas de acondicionamento dos resíduos para posterior encaminhamento para seu descarte ou tratamento final.

No município de São Bernardo do Campo o serviço de coleta é executado de forma terceirizada pela empresa Vega Engenharia Ambiental S.A. por meio de contrato de serviço.

A coleta é realizada por, aproximadamente, 18 caminhões Volkswagen tipo 17-210, com motor Cummins e equipados com compactadores Usimeca de 20 metros cúbicos de capacidade, e de 06 caminhões Volkswagen tipo 17-210, com motor Cummins, equipados com compactador USIMECA de 15 metros cúbicos, todos adaptados com elevador hidráulico para container (Figura 8).

Figura 8. Caminhão compactador utilizado na coleta de resíduos.



O contrato de serviço obriga que a empresa contratada execute os serviços de coleta em coletores com capacidade volumétrica total de 360m³. Desse modo, a quantidade de veículos utilizados depende da capacidade volumétrica individual, além de mais 20% da frota ser destinada a reserva técnica. Há 6 meses foi implantado um sistema de georeferenciamento que detecta exatamente a posição de cada caminhão desde a saída da garagem, o local onde está sendo realizada a coleta e o caminho já percorrido. Esse sistema é acompanhado pelo pessoal da própria prefeitura, gerando relatórios diários e possibilitando uma fiscalização mais intensa e efetiva (Figura 9).

Figura 9. Esquema do sistema de georeferenciamento mostrando o ponto exato do caminhão de coleta



As equipes de coleta são formadas por um motorista e três coletores. O horário normal de trabalho é de 8 horas e 20 minutos por dia, incluindo 1 hora de almoço. A coleta é realizada nos períodos diurno e noturno, com exceção dos domingos e festas de final de ano. A velocidade de coleta é de 6 km por hora e, descontadas às horas consumidas nos períodos destinados à alimentação e descarga do veículo, a média é de quatro horas de trabalho efetivo.

A coleta regular de resíduos no município é realizada obedecendo a critérios de frequência estabelecidos pela Prefeitura, em razão principalmente da quantidade gerada nas respectivas regiões da cidade, e também a aspectos urbanísticos como: existência de corredores comerciais, áreas de grande fluxo de pedestre e das características relativas ao adensamento populacional.

Nas áreas de maior adensamento populacional, nas áreas centrais e nos principais corredores comerciais do município, a coleta de resíduos é realizada diariamente. Nas demais regiões a coleta é realizada em dias alternados, não sendo permitido intervalo superior a 72 horas entre duas coletas.

O município é dividido em 65 setores de coleta, assim apresentados:

- 6 setores diários coletados no período noturno;
- 16 setores coletados às segundas, quartas e sextas-feiras durante o período diurno;
- 13 setores coletados às segundas, quartas e sextas-feiras durante o período noturno;
- 16 setores coletados às terças, quintas e sábados no período diurno;
- 13 setores coletados às terças, quintas e sábados no período noturno
- setor diário de coleta de resíduos de feiras-livres.

Cada setor possui cerca de 24 quilômetros de extensão de ruas, onde são gerados cerca de 18 toneladas.

Para os núcleos que oferecem dificuldades de acesso aos caminhões de coleta, a Prefeitura adotou a coleta mecanizada diária, sendo disponibilizados cerca de 700 containeres plásticos com capacidade de 1000 litros cada (Figura 10).

Figura 10. Contêineres para coleta em área de difícil acesso



Exceto nos locais com pontos específicos de caçamba, o acondicionamento dos resíduos é feito pela população em frente às residências, em sacos plásticos (Figura 11).

Figura 11. Acondicionamento dos resíduos pela população



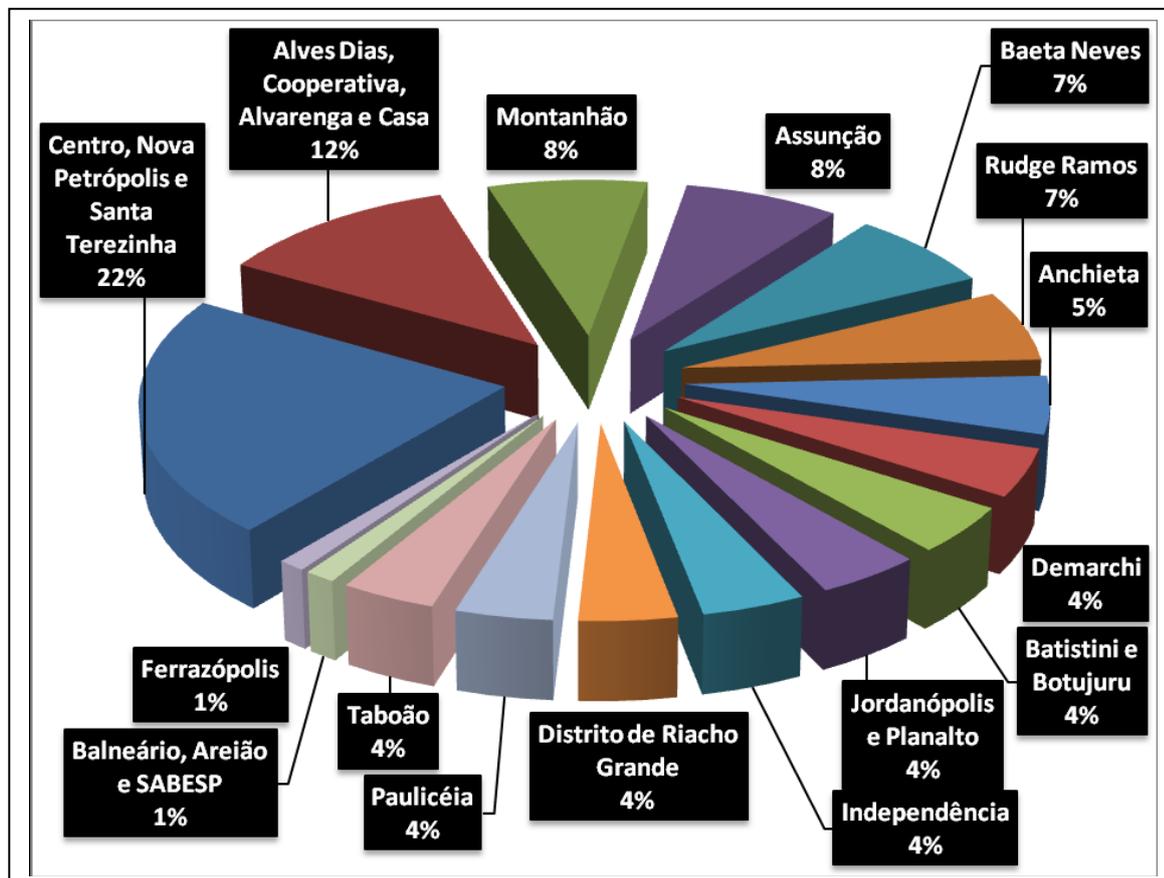
O Código de Posturas do município determina que os recipientes de resíduos devem ser colocados no passeio público pela população até 2 horas antes do horário fixado, considerando tanto o período diurno quanto noturno:

I - no período diurno - a partir das 7 horas;

II - no período noturno - a partir das 18 horas.

Outro aspecto que deve ser considerado na coleta é a representatividade de cada bairro na geração de resíduos, que sofre a influência do número de habitantes, da densidade populacional, da existência de indústrias e comércio e das características socioeconômicas da população. Quando se analisa essa contribuição, tem-se a seguinte situação apresentada na Figura 12:

Figura 12. Representatividade de geração e coleta de resíduos nos diferentes bairros

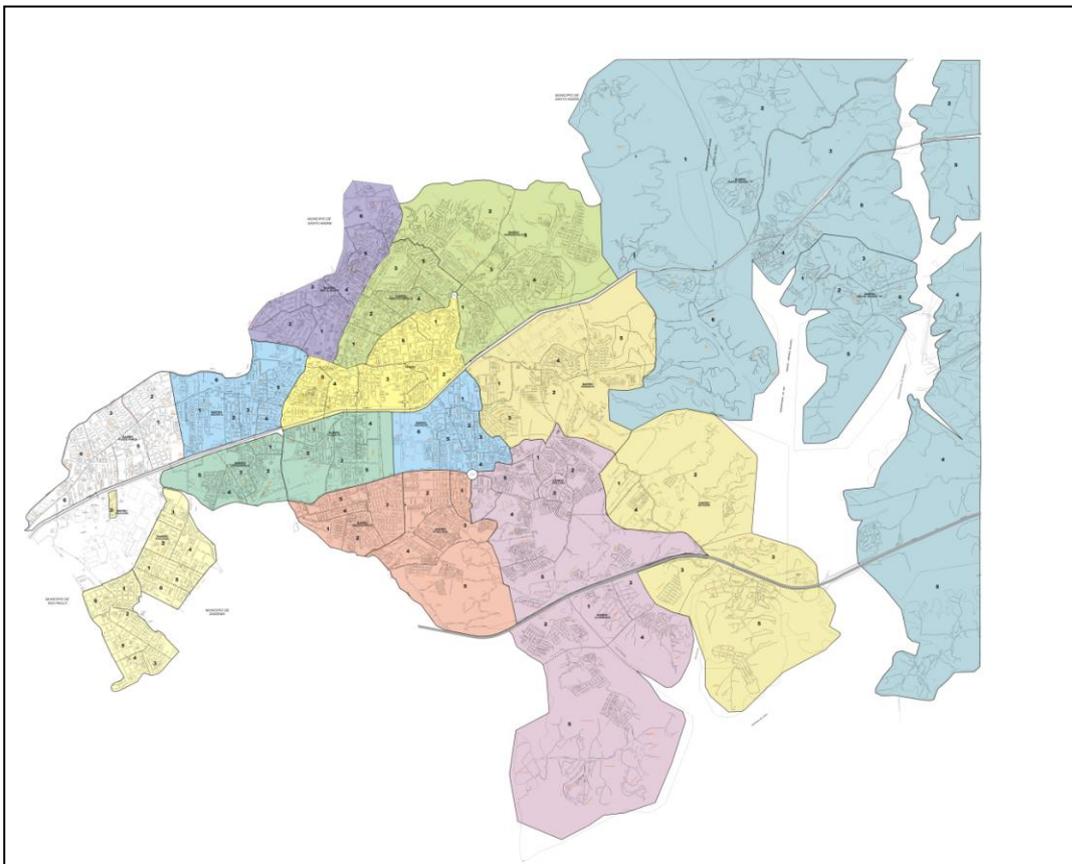


Fonte: Departamento de Limpeza Urbana

De acordo com o Gráfico nota-se que a maior contribuição é justamente de áreas que apresentam maiores taxas de expansão e as que se encontram nas áreas periféricas do município (Alvarenga, Batistini e Montanhão), além da região do Centro, Nova Petrópolis e Santa Terezinha.

Outro serviço ofertado à população é a coleta de resíduos volumosos realizada também de forma terceirizada, por um roteiro predefinido conforme os diversos setores da cidade (Figura 13), com frequência de 4 vezes ao ano.

Figura 13. Setores de coleta de resíduos volumosos



Quanto à taxa de coleta, o município possui a Taxa de coleta de lixo, transportes e destinação final, estipulada em 2008 em R\$ 246,00 por domicílio. A cobrança é realizada em um universo de 191.412 contribuintes.

2.1.4.2 Serviços de Varrição de Vias e Logradouros e Serviços Complementares

O serviço de varrição de vias e logradouros é uma das atividades desenvolvidas no âmbito da limpeza pública e gerenciamento de resíduos de um município e que tem como objetivos não só manter a cidade limpa mas, também, minimizar os riscos à saúde pública, a poluição difusa e os problemas com enchentes e assoreamentos de rios (IPT/CEMPRE, 2000).

Assim como a varrição, os serviços complementares, representados pelas podas de árvores, capina, roçada, limpeza de feiras, dentre outros, fazem parte dos serviços de limpeza pública do município.

Todos esses serviços devem ser executados de forma a atender mais eficientemente possível o município. O plano de varrição, por exemplo, deve ser elaborado considerando as particularidades de cada área e o tipo de ocupação do solo, com frequências variadas de acordo com o fluxo de pedestres e as áreas comerciais.

No município de São Bernardo do Campo, os serviços de varrição são executados pela empresa contratada em 80% do município, de forma manual com vassouras e vassourões. Nos bairros novos e recentemente urbanizados não há serviço de varrição. A equipe responsável é composta por 104 varredores (Figura 14), sendo esse serviço acompanhado por um encarregado da Prefeitura e mais 9 monitores que atendem, também, eventuais reclamações da população.

Figura 14. Serviços de varrição realizados no município de São Bernardo do Campo



Os resíduos provenientes da varrição são coletados pelo caminhão da coleta regular e tem como destinação final o aterro sanitário.

Para os serviços complementares como roçada, capina, poda e limpeza de praças (Figura 15) existem equipes específicas e pulverizadas em cada setor ou regional, conforme já apresentado. A limpeza de bocas de lobo é executada por 3 equipes da empresa contratada mais integrantes da própria Prefeitura. Ao todo são 130 operacionais que executam esses serviços.

Figura 15. Limpeza de praças



Um equipamento essencial em um sistema de limpeza pública - e muito utilizado no município de São Bernardo do Campo - são as chamadas papeleiras que são distribuídas na região central e nos locais com serviço de varrição (Figura 16). Existem, ao todo, 3.500 papeleiras que são de responsabilidade da empresa contratada. Uma vez por mês são feitas a manutenção, a lavagem, a limpeza e a higienização das papeleiras, acompanhada por um monitor da Prefeitura. Em locais de maior movimento, a limpeza ocorre até 1 vez por semana. De acordo com a Prefeitura há uma média de 40 papeleiras depredadas por mês no município e que acabam sendo recolocadas pela empresa (Figura 17).

Figura 16. Papeleiras distribuídas nas vias e logradouros públicos





Figura 17. Papeleira quebrada



2.1.4.3. Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) englobam uma variedade de resíduos gerados em estabelecimentos de atendimento à saúde humana e animal tais como laboratórios, hospitais, clínicas veterinárias, consultórios odontológicos e médicos, farmácias etc. Esses resíduos possuem características e classificações distintas e que requerem diferentes e variados métodos para seu manejo, tratamento e disposição final, sempre considerando a periculosidade, as características físicas, químicas e biológicas.

O gerenciamento adequado de resíduos de serviços de saúde (RSS) inclui, desde a correta segregação, acondicionamento até a disposição ou tratamento final adequado, impedindo que esses resíduos causem possíveis contaminações.

O manejo desses resíduos é disciplinado pelas resoluções 306/05 da ANVISA e 358/06 do CONAMA, que definem suas classificações em função dos riscos envolvidos na segregação, armazenamento, coleta, transportes, tratamento e disposição final.

No município de São Bernardo do Campo existem 1.043 geradores cadastrados, divididos em pequenos, médios e grandes geradores. Os critérios para essa classificação dependem de uma análise prévia da Vigilância Sanitária após a solicitação pelo estabelecimento gerador.

No ano de 2009, São Bernardo do Campo gerou uma média de 104,059 t/mês de RSS. A geração por mês pode ser visualizada na Tabela 11.

Tabela 11. Geração de RSS em toneladas/mês (ano 2009)

Mês (Ano de 2009)	Resíduos de Serviços de Saúde (Geração em toneladas)	Mês (Ano de 2009)	Resíduos de Serviços de Saúde (Geração em toneladas)
Janeiro	100,910	Julho	109,150
Fevereiro	94,880	Agosto	108,580
Março	108,060	Setembro	104,400
Abril	99,730	Outubro	115,830
Maiο	103,880	Novembro	103,660
Junho	104,110	Dezembro	95,520

Os serviços de coleta, transporte e tratamento dos RSS são terceirizados via contrato de prestação de serviços de limpeza pública. A coleta é diária nos grandes geradores e alternada nos demais, sendo realizada em veículos exclusivos para este fim. O tratamento é realizado no próprio município, pela

Empresa Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda (ATT) por meio de unidade de tratamento por microondas.

No município de São Bernardo do Campo existem taxas diferenciadas dependendo da classificação de geração: para os pequenos geradores a cobrança é de R\$ 47,54/mês; para os médios geradores é de R\$ 237,70/mês e para os grandes geradores é de R\$ 3.565,49/mês.

A implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), definido pela Resolução Anvisa 306 de 2005 e CONAMA 358 de 2006, está a cargo da Vigilância Sanitária municipal ligada a Secretaria de Saúde.

2.1.3.4 Manejo de Resíduos de Construção Civil

Os resíduos de construção civil (RCC) são formados por uma gama de compostos de tijolos, madeira, restos de construção e demolição, concreto e uma infinidade de outros materiais, inclusive perigosos, como tintas e solventes.

A ausência de gestão e manejo adequados dos RCC pode provocar graves problemas ambientais e sanitários (como por exemplo, poluição visual em áreas de disposição irregular, abrigos para vetores de importância epidemiológica e assoreamento de rios) e o desperdício de importantes recursos públicos.

A partir de 2002, o Brasil tem avançado no estabelecimento de políticas públicas, normas, especificações técnicas e instrumentos econômicos, voltados ao equacionamento dos problemas resultantes do manejo inadequado dos RCC. Destaca-se nesse caso, a aprovação da Resolução CONAMA 307, que definiu responsabilidades e deveres para as administrações municipais e grandes geradores privados.

A Resolução 307 atribui às administrações locais a responsabilidade da implantação de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, disciplinador das atividades de manejo do RCC dos agentes públicos e privados.

Esses planos devem estabelecer programas de gerenciamento dos RCC com diretrizes e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e exigência, aos

grandes geradores, da apresentação de projetos de gerenciamento de RCC. Em nível local devem ser definidas e licenciadas áreas para o manejo de resíduos em conformidade com a Resolução 307 e as Normas Brasileiras específicas (NBRs 15.112, 15.113 e 15.114).

Um diagnóstico realizado em 2005 pela Prefeitura do município de São Bernardo do Campo - e atualizado recentemente - apontou 81 pontos viciados de despejo irregular de RCC. Este levantamento, elaborado pela Seção de Limpeza Pública e demais órgãos da Prefeitura, é parte dos estudos do programa de gestão de resíduos da construção civil proposto para o equacionamento dessa questão no município. Este estudo é composto por uma série de documentos que abrangem os seguintes itens:

- diagnóstico regional de RCD (resíduos de construção e demolição);
- rede de pontos de entrega voluntária para pequenos volumes de RCC e resíduos volumosos;
- gestão dos resíduos de construção e demolição, abordando os cenários, a gestão integrada, programa para pequenos geradores e orçamentos.

No ano de 2009, o município de São Bernardo do Campo, por meio de contrato com empresa terceirizada, coletou um total de 76.761,88 toneladas de RCC, com média de 6.396,82 t/mês.

A quantidade coleta por mês pode ser visualizada na Tabela 12.

Tabela 12. Coleta de RCC em toneladas/mês (ano 2009)

Mês (Ano de 2009)	Resíduos de Construção Civil (Geração em toneladas)	Mês (Ano de 2009)	Resíduos de Construção Civil (Geração em toneladas)
Janeiro	3.179,03	Julho	7.200,00
Fevereiro	7.342,72	Agosto	6.008,83
Março	7.409,27	Setembro	6.022,23

Mês (Ano de 2009)	Resíduos de Construção Civil (Geração em toneladas)	Mês (Ano de 2009)	Resíduos de Construção Civil (Geração em toneladas)
Abril	7.200,00	Outubro	6.000,00
Maio	7.200,00	Novembro	6.000,00
Junho	7.200,00	Dezembro	6.000,00

Fora os dados de coleta de RCC, tanto de coletores públicos quanto privados, existem os dados referentes à coleta de entulhos realizada nos bota-foras do município. Em 2009, a média mensal de coleta foi de 88,33 toneladas. Em visitas técnicas realizadas no período de elaboração deste relatório, puderam ser observados diversos locais utilizados pela população para descarte irregular de materiais (Figuras 18 e 19).

Figura 18. Local de disposição irregular de RCC



Figura 19. RCC dispostos em vias públicas e em terrenos baldios



Programas de redução, minimização e valorização de resíduos são importantes instrumentos municipais em um sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos, e que tem como objetivo diminuir a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, valorizar os mesmos retornando-os ao ciclo produtivo e permitir a geração de empregos e de renda com a venda dos materiais.

Programas de coleta seletiva, compostagem caseira, valorização e reutilização de materiais recicláveis são excelentes exemplos de ações que podem minimizar e valorizar resíduos com participação ativa da sociedade. No entanto, a implementação e o sucesso desses programas é influenciado por diversos fatores, como por exemplo na coleta seletiva, que depende de uma logística bem organizada, a adesão da população e a venda contínua dos materiais recicláveis.

No município de São Bernardo do Campo existem programas de valorização de resíduos, incluindo a coleta seletiva e o aproveitamento de galhos. Pela importância de tais programas, os mesmos serão detalhados nos itens a seguir:

2.2.1 Programa de Coleta Seletiva

O município de São Bernardo do Campo conta, desde 2001, com um programa de coleta seletiva que recolhe, por meio de postos de entrega voluntária (PEVs) espalhados pelo município, materiais recicláveis que são encaminhados para 2 associações. Atualmente o município possui 203 PEVs denominados Ecopontos (Figura 20).

Figura 20. Ecopontos para recebimento de materiais recicláveis



O programa foi criado a partir do fechamento do antigo depósito de resíduos no bairro de Alvarenga na tentativa de dar respaldo aos catadores que exerciam suas atividades nesse local.

A primeira associação – a Refazendo - foi criada em 06/02/2001 e está localizada no Bairro do Assunção e conta atualmente com 39 associados (16 homens e 23 mulheres) que comercializam em torno de 120 toneladas mês (Figura 21). Como resultado dessa comercialização obtém-se uma média

de R\$ 42.000,00 que é dividida entre todos os associados, com uma média de aproximadamente R\$ 900,00 *per capita*. O horário de trabalho é das 8:00 às 17:00 horas.

Figura 21. Associação Refazendo





A segunda associação – a Raio de Luz - foi criada em 12/02/2001 e está localizada na Vila Vivaldi (Figura 22). Conta com 34 associados sendo 10 homens e 24 mulheres. Comercializam em torno de 120 toneladas/mês, mas a arrecadação é em média R\$ 25.000,00 que, dividida entre os associados, dá uma média de R\$700,00. O horário de trabalho é das 6:00 às 15:00 (1^o turno) e das 13:00 às 22:00 horas (2^o turno).

Figura 22. Associação Raio de Luz



A Prefeitura mantém convênio com as associações, sendo de sua responsabilidade o espaço (galpão), a água, a luz, os equipamentos e os caminhões para a coleta.

Para a coleta dos materiais recicláveis (Ecopontos) são utilizados 4 caminhões específicos para essa atividade (Figura 23). Outros 3 caminhões menores são cedidos pela Prefeitura para a coleta de grandes geradores (condomínios, empresas, escolas e supermercados) (Figura 24).

Figura 23. Caminhão para coleta de materiais recicláveis nos Ecopontos



Figura 24. Caminhão para coleta de materiais recicláveis de grandes geradores



A coleta dos materiais recicláveis nos Ecopontos e nos grandes geradores tem escala própria, conforme Tabelas 13 e 14:

Tabela 13. Escala de veículos públicos que prestam serviço nas associações

ASSOCIAÇÃO	TIPO	PREFIXO	DIAS DA SEMANA
Refazendo	Caminhão Médio	130	Todos
	Caminhão Grande	459	Segunda/Quinta-feira
	Caminhão Grande	342	Terça-feira
Raio de Luz	Caminhão Médio	58	Todos
	Caminhão Grande	459	Terça/Quarta/Sexta-feira
	Caminhão Grande	342	Quinta-feira

Tabela 14. Escala de descarga dos veículos contratados para a coleta seletiva

ASSOCIAÇÃO	VEICULO/PREF. Motorista A	VIAGEM	DIAS DA SEMANA
Raio de Luz	2071702	1	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Refazendo	2071702	2	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Refazendo	2071702	1	Terça/Quinta/Sábado
Raio de Luz	2071702	2	Terça/Quinta/Sábado
ASSOCIAÇÃO	VEICULO/PREF. Motorista B	VIAGEM	DIAS DA SEMANA
Refazendo	2071662	1	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Raio de Luz	2071662	2	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Raio de Luz	2071662	1	Terça/Quinta/Sábado
Refazendo	2071662	2	Terça/Quinta/Sábado
ASSOCIAÇÃO	VEICULO/PREF. Motorista C	VIAGEM	DIAS DA SEMANA

ASSOCIAÇÃO	VEICULO/PREF. Motorista A	VIAGEM	DIAS DA SEMANA
Raio de Luz	200070	1	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Refazendo	200070	2	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Refazendo	200070	1	Terça/Quinta/Sábado
Raio de Luz	200070	2	Terça/Quinta/Sábado
ASSOCIAÇÃO	VEICULO/PREF. Motorista D	VIAGEM	DIAS DA SEMANA
Refazendo	2071695	1	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Raio de Luz	2071695	2	Segunda/Quarta/Sexta-feira
Raio de Luz	2071695	1	Terça/Quinta/Sábado
Refazendo	2071695	2	Terça/Quinta/Sábado

Obs.: Semana seguinte inverte os dias da semana das associações

Quanto aos maquinários, cada associação possui seus próprios equipamentos (cedidos ou não pela Prefeitura). A Associação Refazendo possui os seguintes equipamentos: 5 Prensas, 2 Empilhadeiras, 2 Trituradores (um de vidro e outro de papel), 1 Balança Eletrônica, 1 Carrinho Plataforma, 4 Containers para Rejeito, 3 Geladeiras, 1 Fogão, 1 Computador (Figura 25).

Figura 25. Equipamentos da Associação Refazendo



A Associação Raio de Luz, por sua vez, possui os seguintes equipamentos: 4 Prensas, 2 Trituradores (um de vidro e outro de papel), 1 Balança Eletrônica, 5 Contêineres para Rejeitos, 1 Computador, 1 Fogão e 1 Geladeira (Figura 26).

Figura 26. Equipamentos da Associação Raio de Luz



2.4.2 Programa de Aproveitamento de Podas

A Prefeitura de São Bernardo do Campo, através da Seção de Parques e Jardins, recolhe e transporta, diariamente, cerca de 20 a 25 toneladas de folhas, galhos e sobras de gramas (Figura 27) para o centro de aproveitamento localizado no Bairro Batistini.

Nesse local, os materiais resultantes da poda passam por uma trituração e são dispostos em pilhas para sofrerem o processo de decomposição (Figura 28).

Figura 27. Material resultante de poda que será reaproveitado



Figura 28. Pilha de material triturado passando pelo processo de decomposição



A trituração é realizada em 2 trituradores, um da Prefeitura e outro da empresa contratada (Figura 29).

Figura 29. Triturador utilizado no reaproveitamento de podas



Após alguns meses, o produto resultante da decomposição é utilizado como condicionador de solo nos canteiros e jardins das praças, escolas, creches e de outras áreas públicas.

A Prefeitura de São Bernardo do Campo, por meio da Secretaria de Educação, mantém convênio com a Associação Santo Inácio, que trata de crianças com *Síndrome de Down*. A Prefeitura cedeu uma área para a ONG no próprio local, que é utilizada para canteiros de horta onde as crianças fazem atividades de recreação.

A maior demanda pelos materiais decompostos é justamente por parte da horta e o restante do produto é utilizado pela Prefeitura, sendo também disponível para a venda em sacos de até 5 kg. Na Figura 30 é possível visualizar o espaço da horta, o local de beneficiamento do produto final (peneiramento) e os sacos de 5 kg prontos para a venda.

Figura 30. Aproveitamento das podas após processo de decomposição: espaço da horta, beneficiamento do produto e venda



2.3 Tratamento e Destinação Final de Resíduos

A destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município, mediante contrato, é o aterro sanitário da Empresa Lara, localizado na Estrada do Guaraciaba, 1985, Bairro Sertãozinho, no município de Mauá.

O aterro sanitário dista cerca de 15 quilômetros do Paço Municipal do município de São Bernardo do Campo. Fora São Bernardo do Campo, o aterro ainda recebe resíduos domiciliares e inertes de mais 7 municípios da região: Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, São Caetano do Sul, São Vicente e Praia Grande, totalizando em média 2.000t/dia de resíduos (LARA, 2009).

O aterro encontra-se devidamente regularizado pelos órgãos fiscalizadores possuindo as licenças de instalação e funcionamento, sendo implantado e operado conforme as normas técnicas e a legislação ambiental vigente no país (Figura 31). Além da área destinada à disposição dos resíduos ser impermeabilizada com camadas de argila compactada e revestida com material geossintético (Polietileno de Alta Densidade - PEAD), há uma rede de drenagem de líquidos percolados que garante a manutenção da qualidade das águas subterrâneas, impedindo sua contaminação pelo chorume produzido pela decomposição da massa orgânica (LARA, 2009).

Figura 31. Aterro de resíduos da Empresa Lara/Mauá (SP)



Fonte: Google Maps (2010)

2.4 Diagnóstico Econômico-Financeiro para o Sistema de Limpeza Urbana

Foram levantados os custos dos serviços da limpeza pública de São Bernardo do Campo no período de 2004 a 2009. Este levantamento foi realizado a partir das planilhas de controle de custos da limpeza pública do Departamento de Manutenção de Próprios Municipais – SU 2 - Seção de Limpeza Pública. Os custos mensais dos serviços são apresentados ano a ano. O custo total da limpeza pública apresentou uma evolução de R\$ 38.850.478,94 em 2004 para R\$ 59.580.551,15 em 2009, que representa um aumento de 35% nesse período.

Na tabela referente ao ano de 2004 constavam os seguintes serviços: coleta dos resíduos domiciliares, varrição de vias públicas, serviços diversos, bota fora, lavagem de feiras, coleta seletiva, coleta de entulho, resíduos de infectantes (provenientes dos serviços de saúde) e aterro sanitário. Ao longo do período foram acrescentados os serviços de: poda de galhos, trituração de galhos, poda de raízes, trituração de madeira, limpeza de boca de lobo, reparo de passeios, roçada e limpeza de favelas.

A Tabela 15 e os gráficos abaixo mostram a evolução dos custos dos serviços (Figuras 32 a 38).

Tabela 15. Custos dos serviços referentes ao sistema de limpeza urbana

Serviços	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Coleta RSD	12.212.105,9	13.619.987,3	15.697.582,1	16.777.360,4	17.875.176,3	19.072.528,1
Varrição de vias	6.187.931,70	6.775.095,25	6.118.701,52	4.284.527,99	4.463.178,25	3.713.890,48
Serviços diversos	2.735.597,77	2.783.790,96	4.082.954,96	7.856.991,20	8.530.528,89	5.864.764,32
Bota fora	745.337,70	803.155,92	878.401,44	925.209,24	807.502,21	804.985,20
Lavagem de feiras	466.650,52	495.188,98	681.508,20	834.473,74	851.871,11	865.921,95
Poda de galhos	-	0,00	825.161,38	1.946.159,03	1.780.678,73	797.075,84

Serviços	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Trituração de galhos	-	0,00	53.276,98	176.129,79	154.323,79	181.443,00
Poda de raízes	-	-	-	247.716,00	255.051,15	-
Trituração de madeira	-	-	-	234.486,60	354.798,13	-
Coleta seletiva	1.033.382,00	1.111.963,15	1.446.415,75	1.713.223,58	1.764.743,12	1.764.728,58
Coleta de entulho	3.598.687,78	3.754.489,80	3.811.771,25	3.908.919,31	3.601.930,11	4.550.444,60
RSS	2.185.236,89	2.359.313,31	2.507.231,16	2.545.052,99	2.545.215,52	2.480.175,31
Aterro sanitário	9.685.548,65	12.009.857,81	12.225.022,68	11.635.367,1	12.693.550,92	14.506.864,4
Limpeza de bocas de lobo	-	-	187.136,88	938.332,32	707.917,83	598.754,41
Reparos de passeios	-	-	-	409.331,67	520.022,94	-
Roçada	-	-	512.187,96	2.672.424,16	2.674.062,13	4.121.848,52
Limp. de Favela	-	-	-	-	-	247.131,50
Total	38.850.478,9	43.712.842,54	49.027.352,33	57.105.705,2	59.580.551,15	59.570.556,2

Figura 32. Evolução dos custos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos (anos de referência: 2004 a 2009)



Figura 33. Composição dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (ano: 2004)

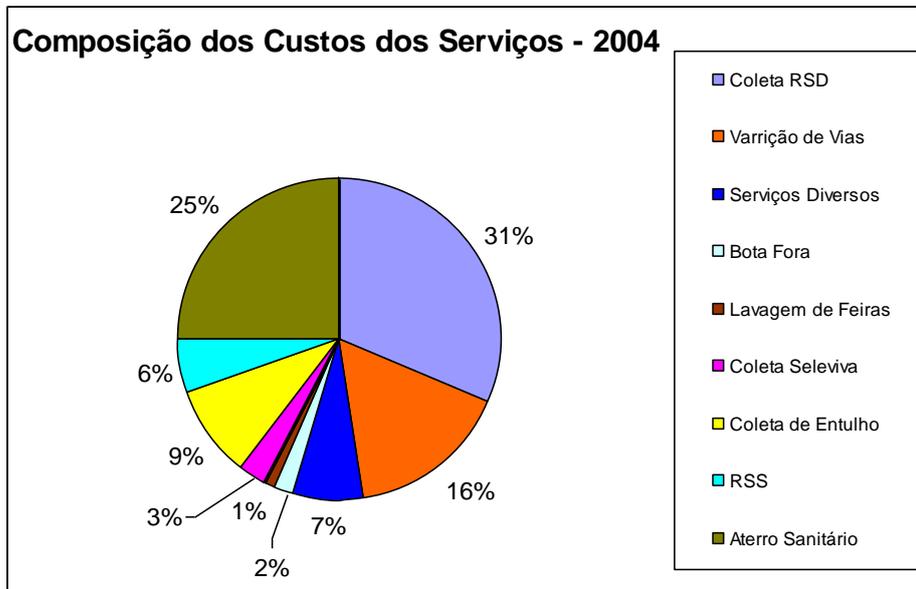


Figura 34. Composição dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (ano: 2005)

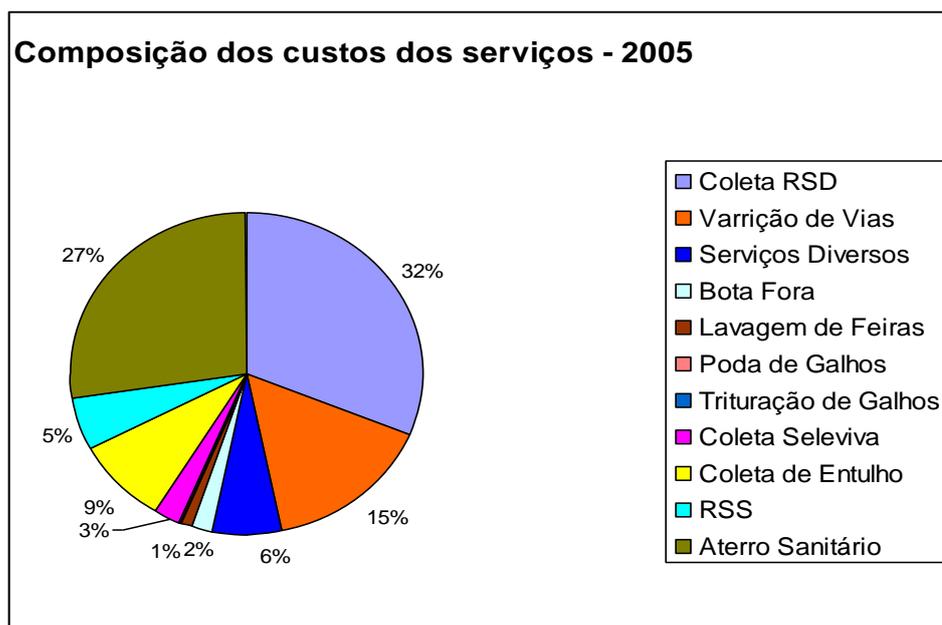


Figura 35. Composição dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (ano: 2006)

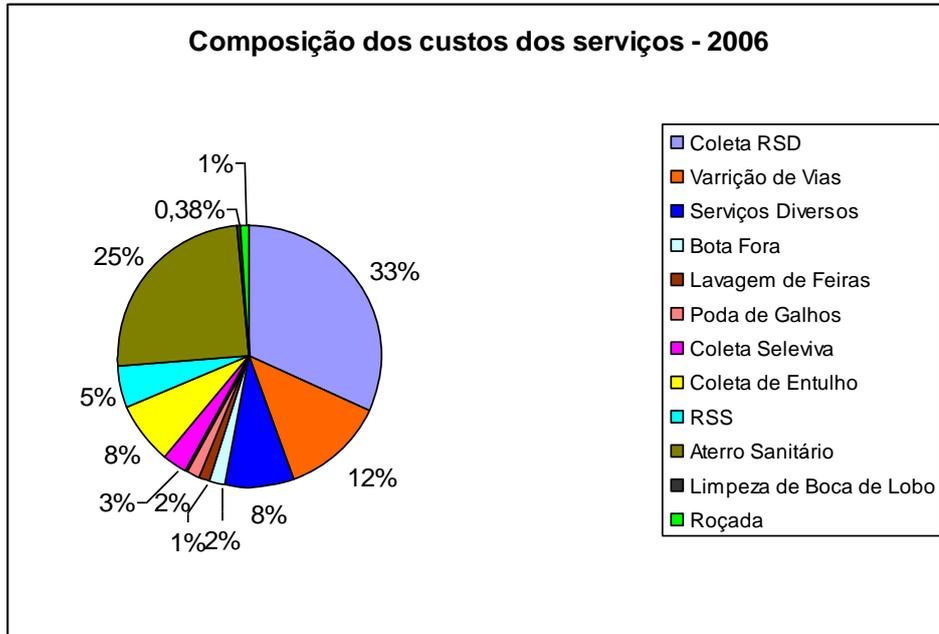


Figura 36. Composição dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (ano: 2007)

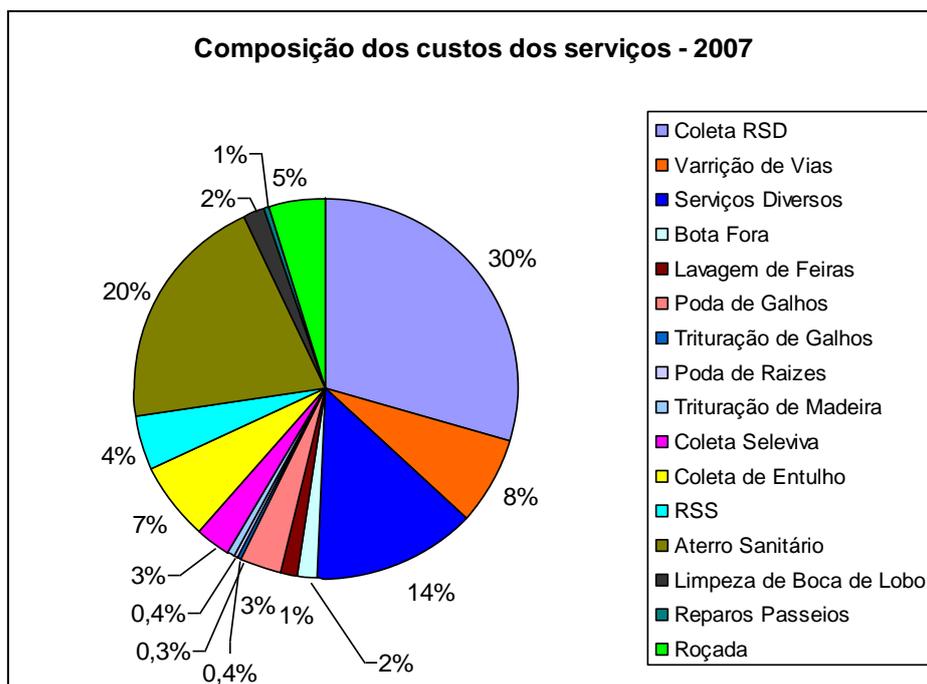


Figura 37. Composição dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (ano: 2008)

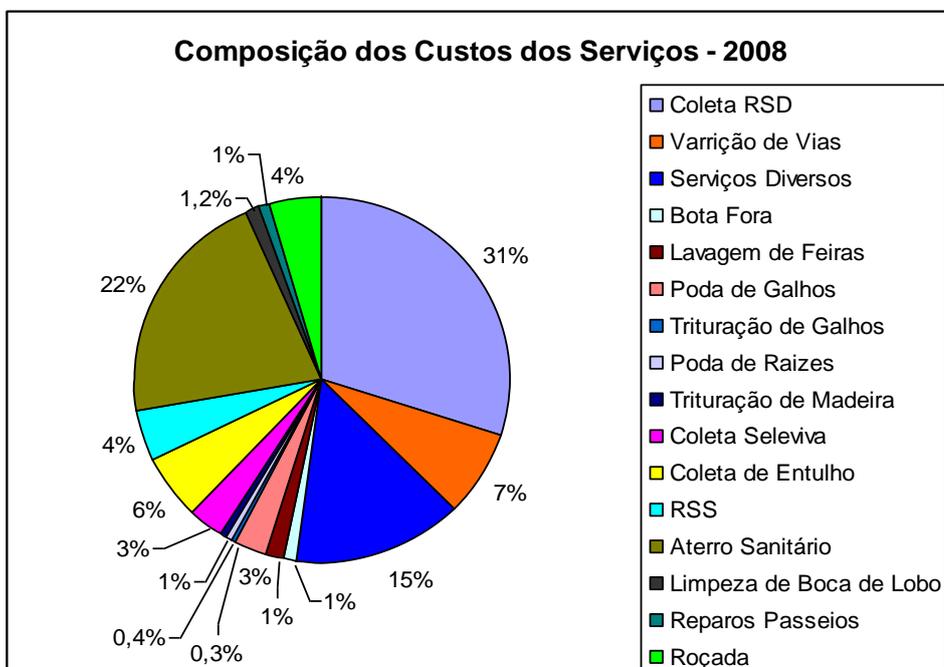
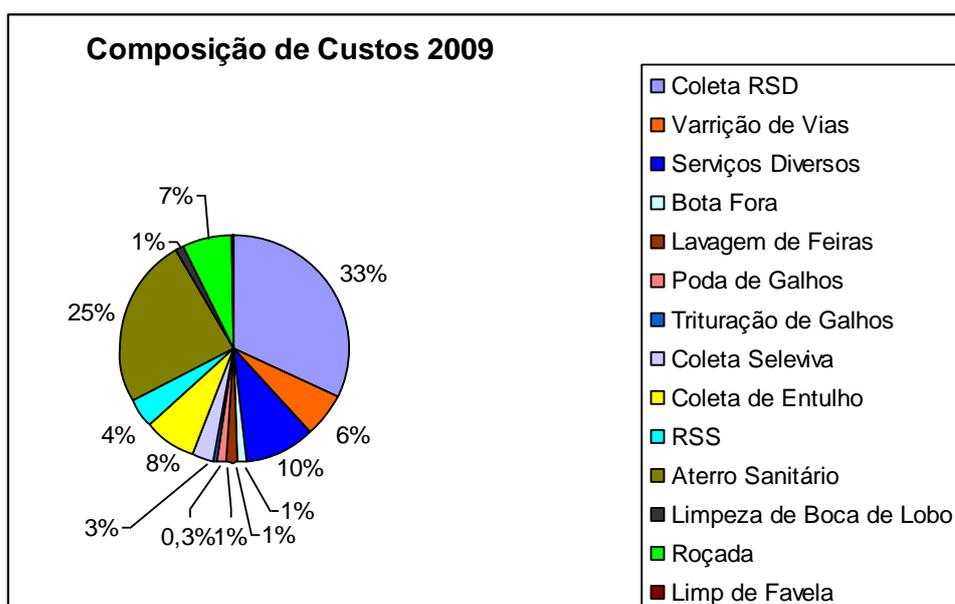


Figura 38. Composição dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (ano: 2009)



A coleta de resíduos sólidos domiciliares, ao longo dos últimos 6 anos, evoluiu em números absolutos de R\$ 12.212.105,9 em 2004 para R\$ 19.072.528,1 em 2009. Na composição total dos custos de limpeza pública, a coleta domiciliar oscilou de 31% a 33% do total, representando sempre o maior custo dos serviços. Em 2009, o custo da coleta praticado foi de R\$ 80,52 por tonelada.

Para avaliação do aumento dos custos da coleta, tomou-se como referência de custo o mês de setembro de cada ano, obtendo-se os seguintes dados (Tabela 16):

Tabela 16. Evolução dos custos de coleta X tonelada (mês e ano de referencia: setembro de 2004 a setembro de 2009)

Mês	Tonelada ano	Aumento % tonelada ano	Custo do serviço (em R\$)	Aumento % do custo do serviço	R\$/t	Aumento % do custo por tonelada
Set/04	16.036,682		1.037.267,99		64,68	
Set/05	16.003,940	-0,20%	1.121.236,04	8,10%	70,06	8,32%
Set/06	16.789,855	4,91%	1.318.675,21	17,61%	78,54	12,10%
Set/07	16.840,510	0,30%	1.322.653,66	0,30%	78,54	0,00%
Set/08	18.251,200	8,38%	1.469.586,62	11,11%	80,52	2,52%
Set/09	20.321,980	11,35%	1.636.325,83	11,35%	80,52	0,00%
Aumento do % total de 2004 a 2009		26,72%		57,75%		24,49%

Como pode ser observado na Tabela 14 e nas Figuras 39 e 40, a coleta (em tonelada) de resíduos domiciliares em Set/09 aumentou 11,35% em relação a Set/08, que por sua vez cresceu 8,38% em relação a Set/07, sendo bastante significativo relativamente aos anos anteriores. No período de Set/09 em relação a Set/04, o crescimento da quantidade coletada foi de 26,72%,

O custo total (em R\$) da coleta de resíduos domiciliares aumentou 57,75% em Set/09 relativamente a Set/04. Esse fato é consequência tanto dos aumentos do preço por tonelada quanto do

crescimento da quantidade coletada. O custo/tonelada aumentou 24,49% de Set/09 em relação a Set/04.

Figura 39. Evolução dos custos da coleta

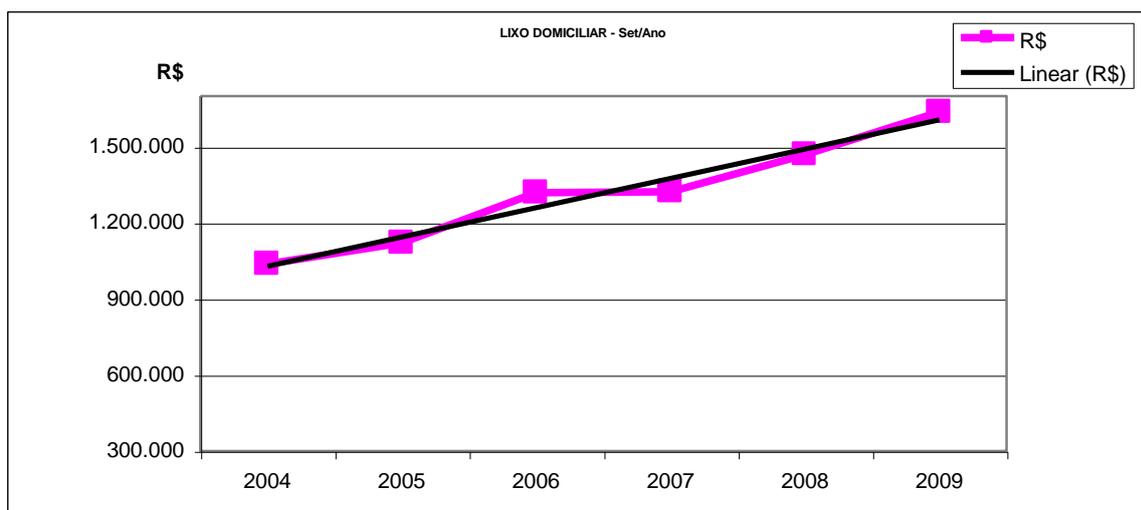
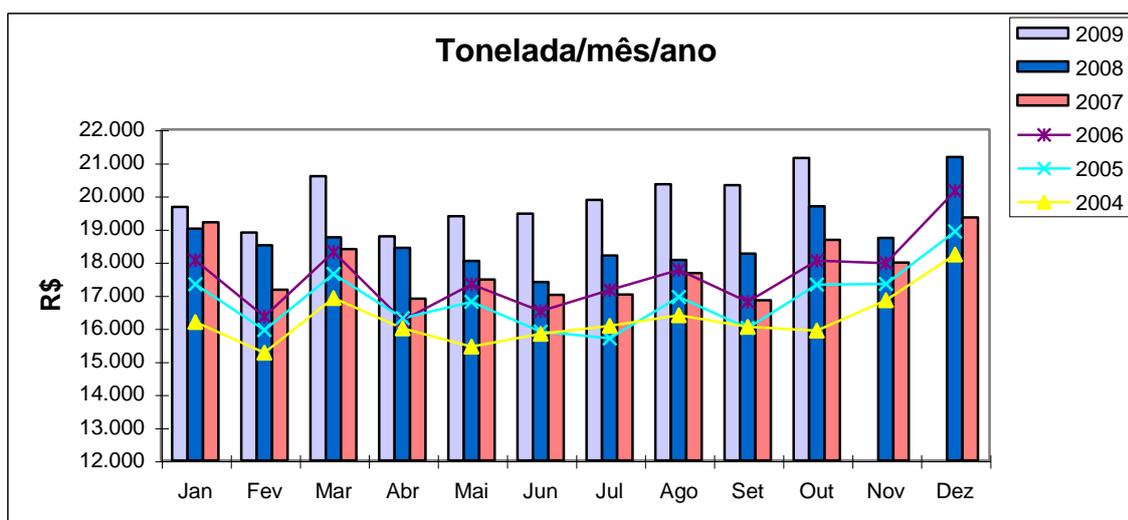


Figura 40. Evolução dos custos de coleta - toneladas/mês/ano.



Quanto à destinação final o custo evoluiu, em números absolutos, de R\$ 9.685.548,65 em 2004 para R\$ 14.506.864,4 em 2009, sendo que na composição total dos custos houve uma variação de 20% a 27% do total. Em 2009, o custo praticado para a destinação final foi de R\$ 58,99 por tonelada.

O serviço de varrição, terceiro maior custo nos serviços de limpeza pública, teve um decréscimo em números absolutos de R\$ 6.187.931,70 em 2004 para R\$ 3.713.890,48 em 2009. Sua participação na composição dos custos, conforme visualizado nos Gráficos 33 a 38, decresceu de 16% em 2004 para 6% em 2009. O custo praticado por quilometragem para esses serviços foi de R\$ 62,33 por km.

O item serviços diversos evoluiu em números absolutos de R\$ 2.735.597,77 em 2004 para R\$ 8.530.528,89 em 2008, tendo um decréscimo para R\$ 5.864.764,32 em 2009. A remuneração desse serviço é realizada por equipes de trabalho a um custo de R\$ 794,21 por equipe (em 2009). Na composição dos custos, a participação desses serviços evoluiu de 7% em 2004 para 15% em 2008, decaindo para 10% em 2009.

A análise geral dos dados de custeio dos serviços de limpeza pública que aponta a evolução de 35% no período de 2004 a 2009 reflete as elevações dos custos individuais dos diversos itens que compõem esses serviços, a correção da inflação do período e a inclusão de serviços não existentes em 2004 como os de poda de galhos, trituração de galhos, poda de raízes, trituração de madeira, limpeza de bocas de lobo, reparo de passeios, roçada e limpeza de favelas.

2.5 Instrumentos Legais Municipais

O município de São Bernardo do Campo possui legislações que tratam direta ou indiretamente das questões relacionadas aos resíduos. Dentre elas, podem ser citadas o Código de Posturas, a Lei Orgânica e o Plano Diretor. Algumas leis voltadas à limpeza pública são descritas abaixo:

- Lei nº 3033 de 27 de abril de 1988 (Lixeiras internas em edifícios);
- Lei Municipal nº 4.553, de 2 de dezembro de 1997 (Controle de Zoonoses, remoção de dejetos).
- Lei Municipal nº 4911, de 28 de setembro de 2000 (Proibido jogar pilhas e baterias no lixo);

- Lei Municipal nº 5163 de 2 de julho de 2003 (Recipientes para pilhas e baterias no comércio);
- Lei Municipal nº 5.594 de 05 de outubro de 2006 (Preço público lixo Infectante);
- Lei Municipal nº 5.602 de 19 de outubro de 2006 (Plano Integrado e Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Não regulamentado).
- Decreto nº 15.870, de 20 de dezembro de 2006 (Regulamenta cobrança Lixo Infectante)
- Lei Municipal nº 5.971, de 1º de outubro de 2009 (Taxa de Coleta de lixo domiciliar);
- Decreto Municipal nº 17.027 de 01 de dezembro de 2009 (Não incidência da Taxa de Coleta de Lixo);
- Lei nº 6024 de 31 de Março de 2010 (Dispõe sobre a realização de Parcerias Público-Privadas no âmbito da Administração Pública do município de São Bernardo do Campo).

3. ESTUDO DE DEMANDAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O estudo de demanda apresenta a quantidade estimada de resíduos domiciliares – RSD - e resíduos da limpeza Pública – RLP - que serão gerados no município de São Bernardo do Campo entre 2011 e 2040.

A estimativa da quantidade de resíduos sólidos a ser gerada nos próximos 30 anos foi feita a partir de estimativas sobre a evolução do crescimento da população e da geração per capita, entre outros.

Para este estudo foram utilizados outros índices como a ampliação da cobertura e redução da massa com programas de minimização, conforme detalhado na metodologia apresentada abaixo.

3.1 Metodologia

Para o estudo de demanda foram utilizados os seguintes critérios de cálculo para o horizonte de 30 anos:

- projeção da população total;
- projeção da população urbana;
- estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares (RSD) em kg/dia;
- estimativa de atendimento com coleta (%);
- massa de RSD a coletar (em kg/dia);
- estimativa de geração de resíduo de limpeza pública (RLP) em kg/dia;
- massa de resíduos para tratamento (kg/dia);
- massa de resíduos para tratamento (t/ano);
- volume de resíduos para tratamento (m³/ano);

3.2 Premissas Consideradas

A projeção de população apresentada foi obtida a partir do trabalho de evolução populacional elaborado pela Fundação SEADE para o município ao longo dos próximos 30 anos.

Para o índice geração de resíduos domiciliares per capita adotou-se o índice per capita de 0,8 kg/dia baseada na média atual (2009) de geração. Para a evolução da geração per capita foram elaborados 2 Cenários: 1) com crescimento 1% ao ano, e 2) crescimento de 2,4% baseado no crescimento da geração *per capita* verificado entre as duas últimas pesquisas da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE.

Tendo como premissa a universalização dos serviços e a necessidade de uma abrangência total da coleta de resíduos domiciliares, ponderou-se um índice de cobertura de 98% em uma primeira etapa - entre os anos de 2011 a 2019, e em uma segunda etapa, a partir de 2020, o índice de universalização considerado possível é de 99%. A parcela de 1% de não atendimento se justifica em função da existência de habitações rurais isoladas e à inexistência ou precariedade das vias de acesso.

Foram elaborados 2 cenários de projeção dos resíduos sólidos urbanos gerados:

Cenário 1 com crescimento da geração *per capita* de 1% ao ano.

Cenário 2 com crescimento da geração *per capita* de 2,4% ao ano.

O Cenário 2, que apresenta a maior geração de resíduos per capita, projeta uma evolução de 773 t a 1.869 toneladas/ano, no período de 2011 a 2040. Em um cenário mais otimista representado pelo Cenário 1, a quantidade de 773 evolui para 1.254 toneladas/ano de resíduos, no mesmo período, conforme tabelas abaixo.

Tabela 17. Estudo de demandas – Cenário 1

	ano	projeção da expansão populacional (urbana+rural) (habitantes)	projeção geração per capita resíduos sólidos domiciliares(kg/hab/dia)	estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares - RSD (kg/dia)	estimativa de atendimento com coleta (%)	estimativa massa de resíduos sólidos domiciliares - RSD - coletada (kg/dia)	estimativa geração de resíduos de limpeza pública - RLP - (kg/dia)	estimativa massa de resíduos para tratamento (kg/dia)	estimativa massa de resíduos para tratamento ou destinação (t/ano)	estimativa volume de resíduos para tratamento (m³/ano)	estimativa massa acumulada para tratamento (toneladas)
CURTO PRAZO	2011	818.974	0,80	655.179	98	642.076	131.036	773.112	282.186	403.122	282.186
	2012	829.048	0,81	669.870	98	656.473	133.974	790.447	288.513	412.162	570.699
	2013	838.747	0,82	684.485	98	670.795	136.897	807.692	294.808	421.154	865.507
	2014	848.057	0,82	699.004	98	685.023	139.801	824.824	301.061	430.087	1.166.567
	2015	856.877	0,83	713.336	98	699.069	142.667	841.736	307.234	438.905	1.473.801
MÉDIO PRAZO	2016	865.189	0,84	727.458	98	712.909	145.492	858.400	313.316	447.594	1.787.117
	2017	873.062	0,85	741.418	98	726.590	148.284	874.874	319.329	456.184	2.106.446
	2018	880.483	0,86	755.198	98	740.094	151.040	891.133	325.264	464.662	2.431.710
	2019	887.527	0,87	768.852	98	753.475	153.770	907.245	331.144	473.063	2.762.854
LONGO PRAZO	2020	894.272	0,87	782.442	99	774.618	156.488	931.106	339.854	485.505	3.102.708
	2021	900.711	0,88	795.956	99	787.997	159.191	947.188	345.724	493.891	3.448.432
	2022	906.836	0,89	809.382	99	801.289	161.876	963.165	351.555	502.222	3.799.987
	2023	912.730	0,90	822.790	99	814.562	164.558	979.120	357.379	510.541	4.157.366
	2024	918.298	0,91	836.087	99	827.726	167.217	994.944	363.154	518.792	4.520.520
	2025	923.624	0,92	849.346	99	840.852	169.869	1.010.721	368.913	527.019	4.889.433
	2026	928.889	0,93	862.729	99	854.102	172.546	1.026.647	374.726	535.323	5.264.160
	2027	934.091	0,94	876.236	99	867.473	175.247	1.042.720	380.593	543.704	5.644.753
	2028	939.181	0,95	889.821	99	880.923	177.964	1.058.887	386.494	552.134	6.031.246
	2029	944.065	0,96	903.393	99	894.359	180.679	1.075.037	392.389	560.555	6.423.635
	2030	948.833	0,97	917.035	99	907.864	183.407	1.091.271	398.314	569.020	6.821.949
	2031	953.482	0,98	930.743	99	921.436	186.149	1.107.585	404.268	577.526	7.226.217
	2032	957.963	0,99	944.469	99	935.024	188.894	1.123.918	410.230	586.043	7.636.448
	2033	962.370	1,00	958.302	99	948.719	191.660	1.140.379	416.238	594.626	8.052.686
	2034	966.701	1,01	972.240	99	962.518	194.448	1.156.966	422.293	603.275	8.474.978
	2035	970.954	1,02	986.283	99	976.420	197.257	1.173.677	428.392	611.989	8.903.370
	2036	975.129	1,03	1.000.429	99	990.425	200.086	1.190.511	434.537	620.766	9.337.907
2037	979.225	1,04	1.014.678	99	1.004.531	202.936	1.207.466	440.725	629.607	9.778.632	
2038	983.239	1,05	1.029.026	99	1.018.736	205.805	1.224.541	446.957	638.511	10.225.590	
2039	987.172	1,06	1.043.474	99	1.033.039	208.695	1.241.734	453.233	647.475	10.678.822	
2040	987.175	1,07	1.053.911	99	1.043.372	210.782	1.254.154	457.766	653.952	11.136.589	

Tabela 18. Estudo de demandas – Cenário 2

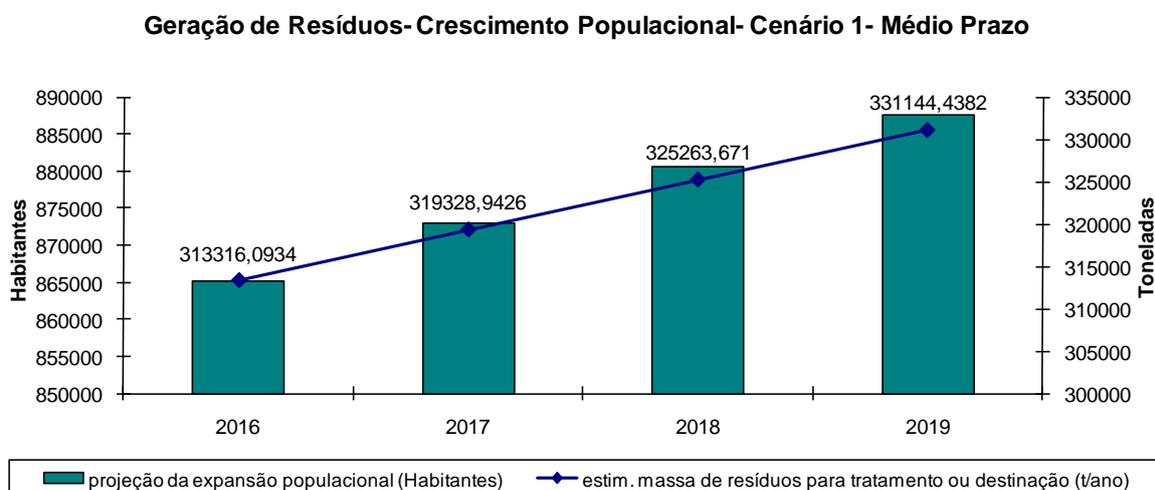
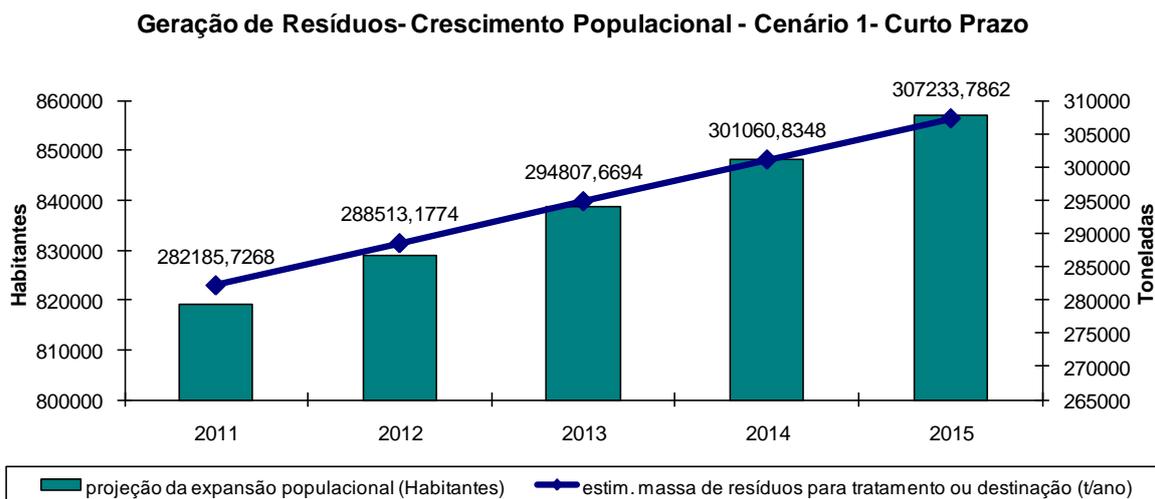
	ano	projeção da expansão populacional (urbana+rural) (habitantes)	projeção geração per capita resíduos sólidos domiciliares (kg/hab/dia)	estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares - RSD (kg/dia)	estimativa de atendimento com coleta (%)	estimativa massa de resíduos sólidos domiciliares - RSD-coletada (kg/dia)	estimativa geração de resíduos de limpeza pública - RLP - (kg/dia)	estimativa massa de resíduos para tratamento (kg/dia)	estimativa massa de resíduos para tratamento ou destinação (t/ano)	estimativa volume de resíduos para tratamento (m³/ano)	estimativa massa acumulada para tratamento (toneladas)
CURTO PRAZO	2011	818.974	0,80	655.179	98	642.076	131.036	773.112	282.186	403.122	282.186
	2012	829.048	0,82	679.156	98	665.573	135.831	801.404	292.512	417.875	574.698
	2013	838.747	0,84	703.592	98	689.520	140.718	830.239	303.037	432.910	877.735
	2014	848.057	0,86	728.476	98	713.906	145.695	859.601	313.755	448.221	1.191.490
	2015	856.877	0,88	753.717	98	738.643	150.743	889.386	324.626	463.751	1.516.116
MÉDIO PRAZO	2016	865.189	0,90	779.293	98	763.707	155.859	919.566	335.641	479.488	1.851.757
	2017	873.062	0,92	805.258	98	789.153	161.052	950.204	346.825	495.464	2.198.582
	2018	880.483	0,94	831.593	98	814.961	166.319	981.280	358.167	511.667	2.556.749
	2019	887.527	0,97	858.364	98	841.196	171.673	1.012.869	369.697	528.139	2.926.446
LONGO PRAZO	2020	894.272	0,99	885.644	99	876.788	177.129	1.053.917	384.680	549.542	3.311.126
	2021	900.711	1,01	913.430	99	904.295	182.686	1.086.981	396.748	566.783	3.707.874
	2022	906.836	1,04	941.712	99	932.295	188.342	1.120.638	409.033	584.332	4.116.906
	2023	912.730	1,06	970.581	99	960.876	194.116	1.154.992	421.572	602.246	4.538.479
	2024	918.298	1,09	999.938	99	989.939	199.988	1.189.926	434.323	620.461	4.972.802
	2025	923.624	1,12	1.029.875	99	1.019.577	205.975	1.225.552	447.326	639.038	5.420.128
	2026	928.889	1,14	1.060.603	99	1.049.997	212.121	1.262.118	460.673	658.104	5.880.801
	2027	934.091	1,17	1.092.140	99	1.081.218	218.428	1.299.646	474.371	677.673	6.355.172
	2028	939.181	1,20	1.124.446	99	1.113.202	224.889	1.338.091	488.403	697.719	6.843.575
	2029	944.065	1,23	1.157.420	99	1.145.846	231.484	1.377.330	502.726	718.179	7.346.301
	2030	948.833	1,26	1.191.184	99	1.179.272	238.237	1.417.509	517.391	739.130	7.863.691
	2031	953.482	1,29	1.225.749	99	1.213.492	245.150	1.458.641	532.404	760.577	8.396.096
	2032	957.963	1,32	1.261.066	99	1.248.456	252.213	1.500.669	547.744	782.492	8.943.840
	2033	962.370	1,35	1.297.272	99	1.284.299	259.454	1.543.754	563.470	804.957	9.507.310
	2034	966.701	1,38	1.334.384	99	1.321.041	266.877	1.587.917	579.590	827.986	10.086.900
	2035	970.954	1,41	1.372.422	99	1.358.698	274.484	1.633.182	596.111	851.588	10.683.011
	2036	975.129	1,45	1.411.403	99	1.397.289	282.281	1.679.570	613.043	875.776	11.296.054
2037	979.225	1,48	1.451.347	99	1.436.833	290.269	1.727.103	630.392	900.561	11.926.446	
2038	983.239	1,52	1.492.272	99	1.477.350	298.454	1.775.804	648.169	925.955	12.574.615	
2039	987.172	1,55	1.534.199	99	1.518.857	306.840	1.825.697	666.379	951.971	13.240.994	
2040	987.175	1,59	1.571.024	99	1.555.314	314.205	1.869.519	682.374	974.821	13.923.369	

A projeção apresentada no Cenário 1 é otimista considerando o crescimento da geração de resíduos *per capita* (média de 1,6% nos últimos 12 anos) conforme exposto no capítulo “*Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos*” integrante desse Plano Municipal de Resíduos.

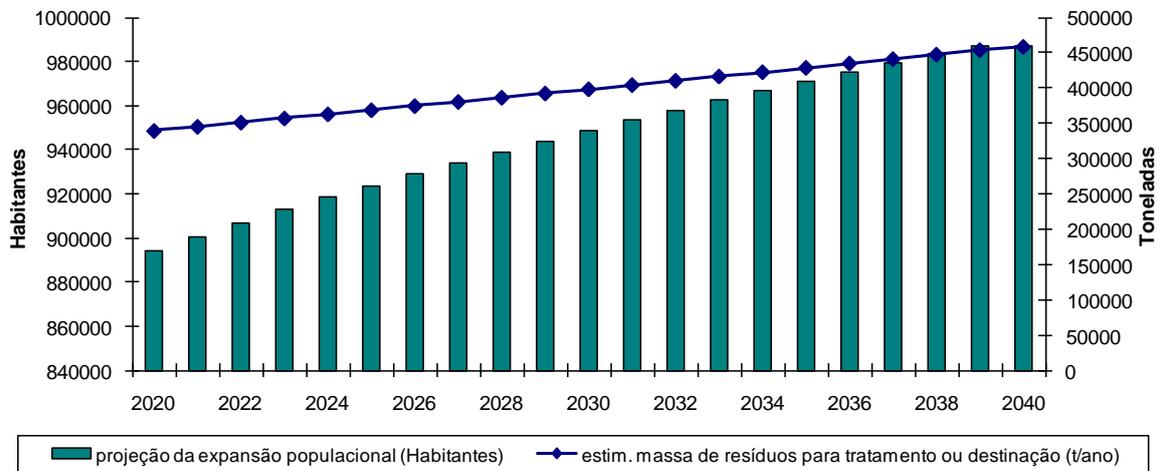
A projeção de menor geração nesse cenário pressupõe ações de minimização e de educação o que espera-se reduzir a taxa de crescimento da geração de resíduos. Os índices deste cenário são propostos para base de cálculo para os programas do Plano.

Nos Gráficos abaixo é possível visualizar o crescimento da geração de resíduos X crescimento populacional nos períodos de curto, médio e longo prazo para o Cenário 1.

Figura 41. Crescimento populacional e geração de resíduos – **Cenário 1**



Geração de Resíduos- Crescimento Populacional- Cenário 1- Longo Prazo

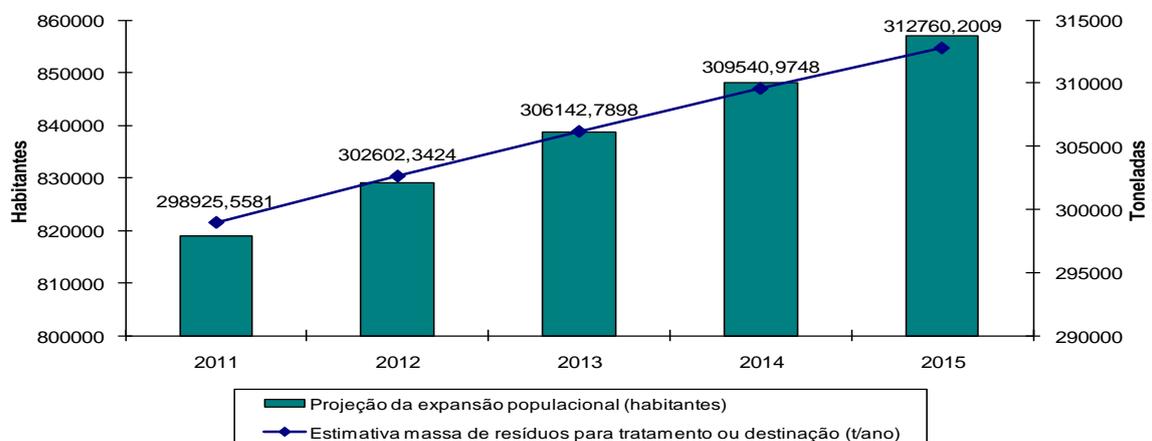


O Cenário 2, com projeções realizadas com taxa de 2,4% ao ano, é considerado um cenário pessimista e, portanto, não assumido como base de cálculo do Plano, de acordo com as diretrizes de minimização de geração estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

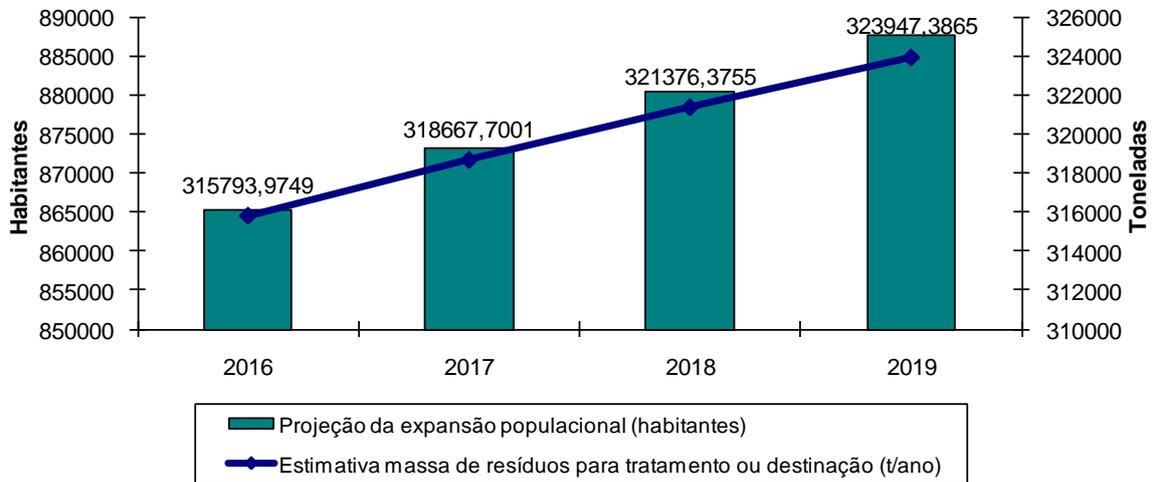
Nos Gráficos abaixo é possível visualizar o crescimento da geração de resíduos X crescimento populacional nos períodos de curto, médio e longo prazo para o Cenário 2.

Figura 42. Crescimento populacional e geração de resíduos – **Cenário 2**

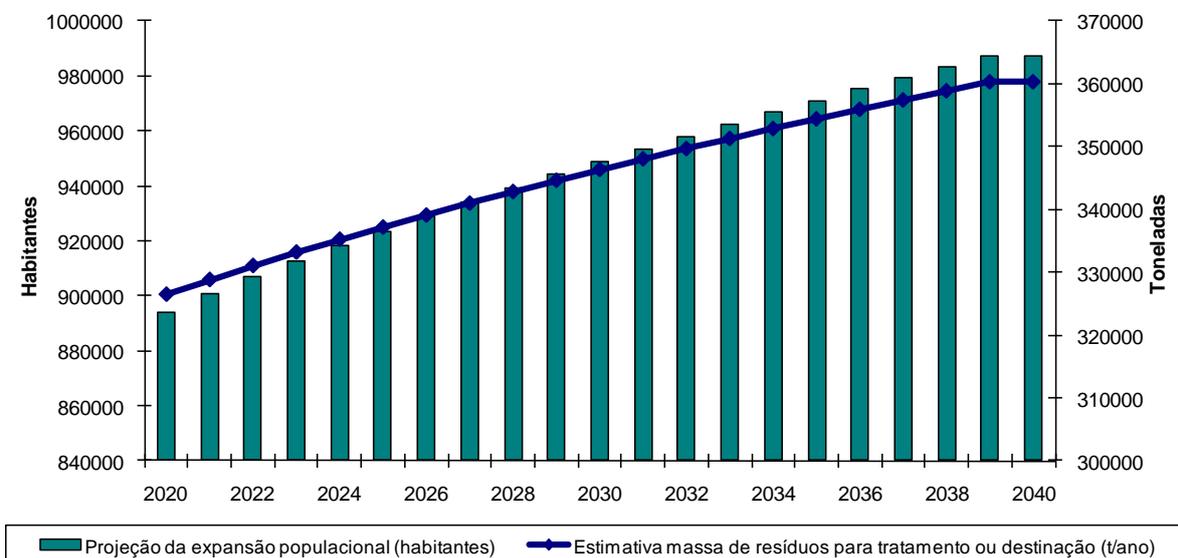
Geração de Resíduos - Crescimento Populacional - Cenário 2- Curto Prazo



Geração de Resíduos- Crescimento Populacional- Médio Prazo- Cenário 2



Geração de Resíduos- Crescimento Populacional- Cenário 2- Longo Prazo



Os programas de minimização propostos para o município de São Bernardo do Campo e que baseiam a projeção de menor geração apresentada no Cenário 1, podem ser verificados no Capítulo 5.

4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As alternativas de gestão e manejo de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo, incluindo os resíduos domiciliares, os de varrição e limpeza de logradouros públicos, os resíduos de serviços de saúde e os de construção civil - entre outros -, são condicionadas, principalmente, pelas seguintes leis:

- Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico;
- Lei nº 12.300 de 16 de Março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes;
- Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009 que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A Lei nº 11.445/2007 é determinante para todos os municípios no que diz respeito às diretrizes estabelecidas para a prestação dos serviços de saneamento em geral, e de manejo dos resíduos sólidos em particular. Dentre os seus princípios fundamentais, destaca-se a universalização do acesso, com a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, a eficiência e sustentabilidade econômica e a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos e seu decreto regulamentador, por sua vez, apresentam como princípio fundamental a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação. Dentre seus objetivos, destacam-se:

- reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;
- promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;
- incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;
- fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos municípios;
- incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;
- criar incentivos aos municípios que se dispuserem a implantar, ou a permitir a implantação, em seus territórios, de instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, oriundos de quaisquer outros municípios;
- incentivo à gestão regionalizada dos resíduos sólidos.

Quanto à recente Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), sancionada em 02 de Agosto de 2010, determina que União, Estados e Municípios elaborem os planos de resíduos sólidos (Nacional, Estadual e Municipal), sendo condição para que tenham acesso aos recursos, incentivos ou financiamentos relacionados à sua gestão. Dentre outros aspectos importantes, a Lei trata da proibição de lixões e institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos onde fabricantes, importadores, comerciantes, consumidores e os titulares dos serviços públicos devem adotar um sistema de logística reversa.

A política também destaca a importância das cooperativas no sistema e estabelece incentivos fiscais e financeiros para projetos e programas destinados ao tratamento e reciclagem de resíduos. Neste novo cenário, os gestores públicos terão de reestruturar, não só seus sistemas de gerenciamento, como toda a cadeia produtiva e repensar o uso de recursos pelos quais todos serão responsabilizados.

Tanto as políticas públicas do Estado de São Paulo quanto às da União - que incidem sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos -, apresentam objetivos a serem alcançados na busca por uma maior eficiência e maior modicidade. A Tabela 1 sistematiza as principais diretrizes e condicionantes das referidas Leis que conformam um conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos em conformidade com resoluções e normas técnicas vigentes.

Tabela 19. Diretrizes para o manejo de resíduos sólidos

DIRETRIZES	AÇÕES
Minimização dos Resíduos na Destinação Final	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Investimento na coleta seletiva com catadores ◆ Investimento em compostagem ◆ Investimento em reutilização ou reciclagem do RCC classe A e classe B
Manejo Diferenciado e Integrado	<ul style="list-style-type: none"> ◆ RSD e públicos ◆ RSS ◆ RCC (geração pública, geradores de pequenas quantidades, limpeza corretiva)
Destinação em Aterros Normalizados	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Aterros sanitários convencionais (NBR 13.896) ◆ Aterros de RCC Classe A (NBR 15.113)
Manejo em Áreas de Triagem Normalizadas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ PEV – Pontos de Entrega Voluntária para RCC e Coleta Seletiva (NBR 15.112) ◆ PEV Central e PEV Central Simplificado ◆ ATT – Áreas de Transbordo e Triagem e (NBR 15.112) ◆ Galpões de Triagem da Coleta Seletiva (pequeno, médio e grande porte) ◆ Pátios de Compostagem

Fonte: Consultores do DAU/MMA

Nota-se que as diretrizes que norteiam o manejo de resíduos sólidos consideram a heterogeneidade dos resíduos sólidos urbanos, e a adoção de sistemas integrados consiste em apontar alternativas

técnicas diferenciadas para os diversos tipos de resíduos gerados, de acordo com as suas características. Dessa forma um plano de gestão de resíduos passa por soluções de reciclagem, de compostagem, de incineração, de tratamento físico-químico, entre outros, dependendo do tipo de resíduo gerado, suas características, os custos envolvidos e as particularidades em geral.

No item que se segue são apresentadas as alternativas técnicas existentes para atender as diretrizes das referidas leis, considerando a gestão e o manejo dos resíduos sólidos no município e os diferentes tipos de resíduos gerados.

4.1 Descrição das Alternativas Técnicas

Este item tem por finalidade descrever alternativas técnicas para o manejo adequado de resíduos sólidos urbanos. Atualmente existe um grande leque de alternativas técnicas, utilizadas principalmente em grandes aglomerações urbanas, nas quais os fatores indisponibilidade de áreas apropriadas e grande massa gerada são preponderantes para essa escolha. Para melhor entendimento, as tecnologias são apresentadas e analisadas considerando as seguintes etapas em um sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- *Acondicionamento, Coleta e Containerização*
- *Tratamento (Reciclagem e Coleta Seletiva de Materiais, Compostagem, Biodigestão, Incineração)*
- *Disposição final (Aterro Sanitário)*

O texto está estruturado a partir da descrição dos processos, suas vantagens e desvantagens, sendo que as alternativas mais recomendadas aos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no município são apresentadas no Capítulo 5.

4.1.1 Acondicionamento, Coleta e Containerização

A remoção de resíduos através do serviço de coleta é a principal atividade de limpeza urbana realizada nos municípios e, em geral, é a primeira preocupação das administrações públicas, pois

minimiza os riscos à saúde pública, a poluição difusa e os problemas com enchentes e assoreamentos de rios.

Conforme o tipo de resíduo, as principais categorias de coleta e acondicionamento são:

- ◆ Resíduos domiciliares e comerciais: realizada por caminhões de coleta, geralmente compactadores com capacidade de 3 a 12 toneladas. É comum, em alguns municípios, o uso de caminhões adaptados para a coleta de materiais recicláveis e contêineres, estes últimos utilizados, principalmente, para áreas de difícil acesso ou para grandes geradores de resíduos. Quanto ao acondicionamento dos resíduos, estes são normalmente acomodados pela população na frente das casas, ou em sacos plásticos ou tambores de metal em horários predefinidos. Em áreas de difícil acesso ou áreas rurais, o uso de contêiner é frequente, como ocorre, por exemplo, no município de São Bernardo do Campo.
- ◆ Resíduos de Serviços de Saúde: os resíduos de serviços de saúde devem seguir as normas de gestão e de manejo disciplinadas pelas resoluções 306/05 da ANVISA e 358/06 do CONAMA, que definem, dentre outros aspectos, a segregação, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final.

Devido à grande diversidade de resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde, estes devem ser acondicionados em sacos identificados, seguindo cores específicas de acordo com as normas vigentes, para seu posterior reconhecimento, tratamento e destinação final. Os resíduos infectados devem ser acondicionados em saco branco leitoso, por exemplo, e o transporte desses resíduos deve ser realizado em carros apropriados, geralmente de pequeno porte, devidamente identificados para tal finalidade.

- ◆ Resíduos orgânicos de grandes geradores: esse tipo de resíduo é gerado em locais que abastecem ou oferecem serviços de alimentação à população, como por exemplo, estabelecimentos comerciais, hotéis, restaurantes, mercados, entrepostos, escolas, cozinhas hospitalares, entre outros. Esses resíduos podem ser acondicionados de diversas formas dependendo do volume gerado. É interessante que os resíduos orgânicos sejam segregados de outros resíduos ou rejeitos de forma a evitar sua contaminação, caso os mesmos sejam

destinados para a compostagem ou biodigestão (formas de tratamento de resíduos orgânicos). Podem ser usados tambores ou bombonas de 200 litros ou mesmo contêineres que podem ser diretamente despejados no caminhão de coleta.

- ◆ Resíduos industriais: assim como os resíduos de serviço de saúde, os resíduos industriais podem ter características diversas e compreendem desde papéis, papelão, embalagens plásticas não contaminadas até resíduos perigosos que devem ser acondicionados e transportados com os devidos cuidados. Cada gerador é responsável pelo gerenciamento do seu resíduo, desde o acondicionamento até o transporte e a destinação final correta.

- ◆ Resíduos da construção civil: os RCC podem ser gerados por pequenos e grandes geradores. Dependendo do volume, os resíduos podem ser acondicionados em sacos de até 100 litros e destinados juntamente com os resíduos comuns. Quando há geração de grandes volumes, o acondicionamento é feito em caçambas estacionárias. A sua coleta, portanto, depende do volume gerado e do seu acondicionamento. Em muitos municípios brasileiros, incluindo o de São Bernardo do Campo, a disposição irregular desses resíduos se apresenta como um problema ambiental e econômico, já que contribui para a degradação da paisagem urbana e impacta diretamente o orçamento municipal devido à necessidade de ações corretivas não-planejadas como limpeza de córregos e em áreas de risco, desentupimento de bocas de lobo, limpeza de despejos irregulares ao longo de estradas vicinais, além da operação dos bota-foras.

- ◆ Resíduos de capina, de podas e de varrição de logradouros: os resíduos de varrição são normalmente acondicionados em sacos introduzidos em carrinhos móveis pelos próprios varredores e deixados nas vias para serem retirados por caminhões compactadores normalmente utilizados na coleta regular. Para os resíduos de capina e de poda são utilizados tratores ou veículos com carroceria. Esses resíduos são encaminhados, normalmente, para o mesmo local onde são depositados os resíduos domiciliares e comerciais. No caso do município de São Bernardo do Campo esses resíduos são beneficiados por meio de um triturador, amontoados em pilhas estáticas para decomposição e utilizados na produção de hortaliças.

A logística da coleta e transporte de resíduos depende em grande parte do seu adequado acondicionamento, que ocorre de acordo com o tipo de resíduo gerado e as particularidades das regiões que compõem o município (central, bairros, área rural). Sendo assim, devem ser escolhidos os recipientes mais apropriados dependendo das características das áreas do município. No município de São Bernardo do Campo, são utilizados contêineres, principalmente nos locais de difícil acesso.

A containerização apresenta-se como uma solução alternativa para locais onde o acesso é dificultado ou em áreas que não são servidas regularmente pela coleta de resíduos. O uso desse equipamento é importante no sentido de evitar a proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo e facilitar a realização da coleta nessas áreas. Podem ser utilizados contêineres de plástico ou metálicos, com tampa. No caso do município de São Bernardo do Campo são disponibilizados cerca de 700 containeres plásticos com capacidade de 1000 litros para os núcleos que oferecem dificuldades de acesso aos caminhões de coleta.

Em alguns países da Europa, como por exemplo, na Espanha e Itália, a containerização é normalmente utilizada pela população para descarte dos resíduos, inclusive com contêineres diferenciados para cada tipo de resíduo: reciclável, matéria orgânica e rejeitos (Figura 43).

Figura 43. Contêineres para materiais recicláveis e matéria orgânica





4.1.2 Tratamento (Reciclagem e Coleta Seletiva de Materiais, Compostagem, Biodigestão, Incineração)

4.1.2.1 Reciclagem e Coleta Seletiva de Materiais

A reciclagem consiste no reprocessamento de materiais permitindo sua reintrodução no ciclo produtivo. De uma maneira geral, a reciclagem traz muitos benefícios, mas o processo deve ser considerado em todos os seus aspectos, levando-se em conta não só os benefícios ambientais, mas também as vantagens econômicas.

A viabilidade econômica da reciclagem está diretamente associada a um programa eficiente de coleta seletiva que, por sua vez, requer uma logística extremamente planejada, de estruturas e equipamentos para a separação dos materiais e seu correto acondicionamento e armazenamento. O desenvolvimento de mercado para os produtos reciclados, a organização da coleta por pessoal treinado e equipado e a efetiva participação da população são também fundamentais nesse processo. Sem a participação da população local a coleta seletiva para a reciclagem não se viabiliza economicamente. Esses fatores, entre outros, interferem diretamente na quantidade e qualidade dos materiais a serem comercializados.

Embora inúmeros benefícios estejam ligados aos programas de coleta seletiva e reciclagem, alguns fatores contribuem para o baixo índice de reaproveitamento dos resíduos, como por exemplo, o alto custo da coleta seletiva em relação à convencional, a falta de credibilidade junto à população e sistemas subdimensionados. Nesse último caso podem ser considerados: (i) baixa capacidade de

armazenamento e processamento de resíduos nas unidades de triagem; (ii) falta de mercado para o material coletado e beneficiado; (iii) grandes distâncias entre as centrais de triagem e os compradores dos materiais.

É importante ressaltar que a coleta seletiva é o primeiro passo de uma cadeia de ações que busca o gerenciamento adequado dos resíduos produzidos em um município. Além de viabilizar o aproveitamento de materiais através da reciclagem, possibilita também a implementação de outros programas integrados, que necessitam dessa seleção prévia, como por exemplo, a compostagem da fração orgânica.

A seguir são apresentadas, resumidamente, as modalidades mais utilizadas para a realização da coleta seletiva em um município:

Coleta porta-a-porta - semelhante à coleta convencional no que diz respeito a roteiros e utilização de veículos e equipes. Entretanto, os veículos coletores percorrem os domicílios em horários e dias específicos, diferentes dos dias da coleta convencional coletando os materiais recicláveis previamente separados pela população.

Coleta por Contêineres Diferenciados por Cor – Nesta modalidade são normalmente utilizados contêineres ou pequenos depósitos, dispostos em pontos fixos no município, onde a população entrega, de forma voluntária, os materiais recicláveis. Em geral são selecionados locais estratégicos para alocação destes postos como praças, supermercados, escolas, prédios públicos, ecopontos etc. O tipo e o número de contêineres podem variar de acordo com o sistema implantado. O município de São Bernardo do Campo, atualmente, conta com 203 pontos de entrega desses materiais.

Postos de troca - consistem na troca de recicláveis por bens ou benefícios, que podem ser alimento, vale-transporte, vale-refeição, descontos, etc.

Com catadores – consiste na coleta realizada informalmente por catadores com carrinhos de tração manual, muitas vezes sem condições mínimas de trabalho e segurança. Esse tipo de coleta informal também ocorre no município de São Bernardo do Campo.

Na Figura 44 verificam-se os diferentes tipos de coleta seletiva que podem ocorrer em um município:

Figura 44. Modalidades de coleta seletiva



É desejável que os materiais coletados seletivamente passem por um processo de beneficiamento antes da sua comercialização, e em municípios nos quais existem programas de coleta seletiva apoiados pelas prefeituras, esse beneficiamento ocorre em unidades ou centrais de triagem, cujos espaços são cedidos em regime de comodato pelas municipalidades. Nelas, os catadores organizados em cooperativas ou em associações realizam a separação, a classificação e a prensagem dos materiais para a posterior comercialização. Os cooperados não possuem vínculo empregatício com a prefeitura e recebem sua remuneração exclusivamente da venda dos materiais recicláveis. As experiências existentes em diversos municípios brasileiros mostram pequenas variações quanto à organização da coleta, formas de remuneração e comercialização.

A coleta seletiva e a reciclagem podem ser consideradas componentes estratégicos de um sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. O incremento do mercado da reciclagem ou o seu surgimento como forma econômica auto sustentada depende em grande parte de medidas governamentais, especialmente na fase inicial, dentre as quais se salienta: incentivo fiscal às indústrias que utilizam material reciclado; incentivos para a coleta seletiva; incentivos para a criação de bolsas de resíduos; e incentivos a parcerias (indústria/comércio/consumidores).

Nesse último caso, podem ser estabelecidas parcerias específicas entre os diferentes atores, considerando o artigo 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos que traz, entre seus princípios fundamentais, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Essa

responsabilidade pode ser entendida como *“conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos...”*.

Além disso, a recente aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos traz uma discussão atual sobre a obrigatoriedade de inclusão dos catadores e metas de redução, reutilização e reciclagem com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

A coleta seletiva tem como objetivo central a redução da massa de resíduos a ser disposta, a recuperação de materiais recicláveis e inclusão social. O ideal é que o município implante um programa eficiente que recupere a médio prazo, 20% do total dos resíduos coletados.

Para isso o município deverá ser dotado de locais apropriados para triagem e, no mínimo, estocagem desses resíduos para venda futura.

Quanto aos **pontos positivos** da reciclagem, e conseqüentemente da coleta seletiva, destacam-se os seguintes:

- Minimização de resíduos para disposição final;
- Geração de empregos e melhorias das condições de saúde nos locais de triagem e beneficiamento;
- Redução dos impactos ambientais;
- Economia de energia e de recursos naturais devido à reutilização de materiais.

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- Custo da coleta seletiva mais elevado do que a coleta normal;
- Necessidade de logística eficiente;
- Distância entre as fontes geradora e recicladora;

- Necessidade de participação da população na separação dos materiais;
- Dificuldade de continuidade nos programas de educação ambiental que dão base para a coleta seletiva

4.1.2.2 Compostagem

A compostagem é considerada um dos mais antigos e eficientes processos biológicos de tratamento e reciclagem da matéria orgânica. O uso do composto na agricultura como condicionador do solo traduz de forma brilhante a sustentabilidade do sistema, pois retorna ao solo os nutrientes retirados nas colheitas, utilizados pelo homem como alimento e que, sem o processo, simplesmente seriam considerados lixo ou restos inaproveitáveis, tornando-se eventuais poluentes e contaminantes do meio.

A compostagem é caracterizada como uma decomposição controlada (pois controlam-se os fatores), exotérmica (porque gera calor) e bio-oxidativa (processo de oxidação) de materiais de origem orgânica por microorganismos autóctones (presentes na própria massa de resíduos), num ambiente úmido, aquecido e aeróbio. Como resultado do processo de compostagem, tem-se um material húmico (composto) que, em razão de suas propriedades coloidais, tem grande importância na agregação do solo, sendo fonte de nutrientes para a vegetação, favorecendo sua estrutura e a retenção de água.

Na compostagem existem muitos fatores que interferem ou influenciam a decomposição, a maturação e a qualidade do produto final podendo-se citar a umidade, a temperatura, a relação carbono/nitrogênio e os resíduos orgânicos utilizados. Muitos desses fatores podem ser controlados durante o processo de decomposição.

A utilização desse processo para tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos por meio de usinas ou unidades de compostagem é relativamente nova no Brasil, sendo que as primeiras usinas instaladas no país datam da década de 70. Infelizmente, problemas relacionados à falta de planejamento e gestão dos resíduos nos municípios, incluindo nesse caso a mistura dos materiais orgânicos com os demais resíduos, e a falta de conhecimento sobre o processo em si acabaram por prejudicar a imagem da compostagem, processo considerado extremamente eficiente e muito aplicado em países desenvolvidos.

Dentre os problemas citados, a falta de separação prévia dos resíduos na fonte compromete todo o processo de compostagem, já que a coleta separada dos materiais ainda é pouco executada nos municípios e, dessa forma, os resíduos orgânicos urbanos, que servem como matéria-prima para o processo, dão entrada às usinas de forma misturada, prejudicando a qualidade do composto. É unanimidade entre os especialistas que a origem da matéria-prima é fundamental para a qualidade do produto final.

Além do problema da origem da matéria prima é importante ressaltar a falta de acompanhamento dos fatores que regem a decomposição no pátio das usinas. Isso significa que, além dos resíduos chegarem às usinas de forma misturada, a falta de revolvimentos constantes, excesso de água nas leiras e a estabilização incompleta da matéria orgânica contribuem para que o produto final seja de baixa qualidade comprometendo o seu uso na agricultura e diminuindo seu poder de venda. Além disso, a presença de materiais inertes como plásticos, vidrose outros contaminantes também exercem influência na qualidade do produto final (Barreira *et al.*, 2009).

Na década de 80 houve grande incentivo, por parte do BNDES, para abertura de usinas de compostagem para tratamento de resíduos sólidos urbanos, resultando na paralisação e até fechamento de um grande número de usinas nos anos seguintes. Isso foi resultado, dentre outros fatores, da importação de tecnologia não apropriada à realidade brasileira, já que o país adquiriu equipamentos caros e com problemas de reposição de peças.

Não há na literatura a indicação de um número exato de usinas operantes no país, principalmente pela falta de estudos e pesquisas nessa área e a inexistência de um órgão centralizador de dados, dificultando o acesso a esse tipo de informação. Alguns autores sugerem cerca de 70 a 75 usinas - um número quase inexpressivo pelo tamanho do país e sua produção de resíduos cada vez mais crescente.

A maioria das usinas apresenta o processo de compostagem natural, que consiste na separação da matéria orgânica e sua disposição em montes nos pátios de compostagem com revolvimentos periódicos dos materiais para melhorar a aeração e ajudar na decomposição. No entanto, existem alguns casos que utilizam os processos acelerados com injeção de ar nas leiras e biodigestores.

Na Figura 45 é possível verificar equipamentos encontrados nas usinas de compostagem, assim como os resíduos misturados, a triagem feita pelos operadores, o pátio de compostagem e o produto final beneficiado.

Figura 45. Setores de uma usina de compostagem



Nos processos de tratamento de resíduos sólidos urbanos podem ser incorporados outros tipos de resíduos, como por exemplo, de podas, de galhos e de jardinagem. O importante é que esses resíduos, assim como os orgânicos dos resíduos urbanos, sejam livres de impurezas ou materiais inertes. A melhor maneira de se evitar esse tipo de contaminação é utilizar resíduos de fontes limpas, como por exemplo, de mercados, restaurantes, hotéis ou cozinhas industriais. Esses materiais são excelentes matérias-primas e, quando decompostos de maneira correta, transformam-se em um produto estabilizado, rico em nutrientes e que pode ser utilizado na agricultura, horticultura, sistemas florestais e produção de mudas, entre outros, sem maiores riscos para o ambiente e para a saúde humana.

Quanto aos **pontos positivos** da compostagem, destacam-se os seguintes:

- o processo de compostagem transforma os resíduos orgânicos de origem vegetal e animal – que em seu estado natural não tem praticamente nenhum valor – em composto, com inúmeras possibilidades de uso;

- se o tratamento nas usinas for adequado (separação de materiais biodegradáveis, tempo de retenção da matéria orgânica, aeração), há produção de composto de boa qualidade e dentro dos padrões estipulados pela lei;
- o processo reduz a quantidade de resíduos a serem dispostos no aterro sanitário;
- as usinas de compostagem facilitam a ação de compra/venda entre sucateiros e indústrias recicladoras quando há separação desses materiais;
- é um processo que deve ser utilizado mesmo que os resíduos orgânicos passem por um outro tipo de decomposição, como por exemplo, biodigestão;
- o processo de compostagem pode ser feito em pequena escala e utilizados em programas de educação ambiental.

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- as usinas de compostagem, quando gerenciadas de forma incorreta e dentro dos limites urbanos, podem causar transtornos às áreas vizinhas, como mau cheiro e proliferação de insetos e roedores;
- a compostagem depende integralmente da coleta seletiva e o composto só será de boa qualidade se for livre de impurezas e metais pesados tão presentes nos resíduos sólidos urbanos;
- quando o processo de compostagem não é bem praticado, ou seja, sem separação de resíduos inertes, sem revolvimentos periódicos e sem o tempo necessário para total degradação da matéria orgânica, o composto produzido é de baixa qualidade causando inconvenientes na sua venda;
- necessidade de mercado para o composto quando produzido em grande escala.

4.1.2.3 Biodigestão ou Digestão Anaeróbia

A biodigestão, também, caracteriza-se como um processo de tratamento de resíduos orgânicos, mas diferentemente da compostagem, trata-se de uma decomposição sem a presença de oxigênio livre.

Esse tipo de decomposição, denominada digestão anaeróbia, converte orgânicos complexos em metano e gás carbônico que podem ser transformados em energia elétrica.

Na Europa, as Diretivas Européias que restringem a quantidade de resíduos nos aterros sanitários e outros fatores como altos preços da energia e dificuldade para implantação de novas áreas para disposição final, tem possibilitado que esse tipo de tratamento assumam um papel importante na gestão dos resíduos. No Brasil, o processo de biodigestão é mais utilizado para efluentes industriais, esgoto e resíduos rurais, sendo pouco utilizado para tratamento da fração orgânica de resíduos.

A digestão anaeróbia está atrelada a 4 diferentes estágios, partindo do pré-tratamento dos resíduos para sua homogeneização, seguindo para sua digestão e recuperação do biogás e finalizando com o tratamento do bio sólido, como por exemplo, por meio da compostagem (REICHERT, 2005).

Assim como na compostagem, a composição adequada dos resíduos que são destinados ao tratamento da digestão anaeróbia é fundamental para uma maior eficiência do processo, destacando-se nesse caso, a produção de biogás. Os parâmetros de controle também passam pelo pH, temperatura, relação C/N e a homogeneização do resíduo.

Existem três tipos básicos de sistemas utilizados na digestão anaeróbia: o estágio único, o múltiplo estágio e o de batelada, cada qual com suas vantagens e desvantagens dependendo de critérios técnicos, biológicos, econômicos e ambientais.

Quanto às tecnologias, são citadas as principais que são utilizadas comercialmente no tratamento de resíduos sólidos urbanos, tanto para média quanto para grande escala: Valorga, DRANCO, BTA, WAASA, Kompogas, Linde-KCA. Cada uma dessas tecnologias possui características próprias e, conseqüentemente, vantagens e desvantagens ligadas ao processo. Caso haja interesse do município na implantação desse tipo de tratamento, estudos devem ser aprofundados para avaliar a melhor tecnologia considerando custo x benefício.

Quanto aos **pontos positivos** da digestão anaeróbia, destacam-se os seguintes:

- tratamento da fração orgânica dos resíduos;
- geração de biogás que pode ser transformado em energia elétrica;
- produção de composto na última etapa do processo;

- vendas de créditos de carbono pela minimização da emissão de gases do efeito estufa (metano e gás carbônico).

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- a composição dos resíduos tem que ser a mais homogênea possível para melhor eficiência do processo;
- o processo quando mal gerenciado, pode gerar pouca quantidade de biogás;
- poucas tecnologias aplicadas no Brasil para tratamento de resíduos sólidos urbanos.

4.1.2.4 Incineração com Recuperação de Energia

A incineração corresponde ao tratamento térmico de resíduos sólidos, sendo representada por uma série de tecnologias: tratamento por oxidação térmica, pirólise, gaseificação ou processos de plasma, cada qual com suas características próprias, custos e limitações.

A queima dos resíduos é facilitada pela grande quantidade de papéis e materiais plásticos encontrados normalmente nos resíduos sólidos urbanos, o que aumenta o poder calorífico, melhora a eficiência do processo e reduz o teor de cinzas.

Essa solução apresenta grandes vantagens sob o ponto de vista de operação da limpeza urbana, uma vez que a combustão reduz o volume dos resíduos que necessitam ser dispostos em aterros e as cinzas representam 5 a 15% em peso dos resíduos incinerados. Entretanto, no Brasil, essa tecnologia é pouco empregada para queima de resíduos domiciliares, sendo mais utilizada para eliminar resíduos coletados em estabelecimentos de prestação de serviços de saúde ou industriais, pois destrói diversos compostos químicos tóxicos e agentes patogênicos.

Ao contrário dos aterros sanitários o incinerador não necessita de áreas muito extensas para ser instalado, podendo se localizar em áreas próximas aos centros urbanos.

A possibilidade de recuperação de energia é outro benefício muito discutido na implantação desse método de tratamento. A utilização do calor dos incineradores para a produção de energia é uma

prática comum na Europa, Japão e EUA, devido à demanda por outras fontes energéticas, à densidade populacional elevada e à falta de áreas para instalação de outras alternativas.

O sistema de incineração atualmente utilizado nesses países é o da incineração com queima controlada, onde os resíduos são queimados em duas câmaras, sendo que a primeira recebe diretamente os resíduos e opera entre 500 e 900°C. A fase gasosa é encaminhada para a segunda câmara, que possui atmosfera altamente oxidante e opera com temperatura entre 1000 e 1250°C. O processo exige controle rigoroso da emissão de dioxinas e furanos (gases tóxicos e extremamente cancerígenos) devido à queima incompleta dos resíduos.

Embora muito utilizada em alguns países, a incineração é uma técnica de tratamento cara e a necessidade de investimentos elevados e altos custos na operação e manutenção, pode restringir seu uso em algumas localidades. No entanto, em Regiões Metropolitanas, que apresentam escassez de áreas para disposição de resíduos, a viabilidade econômica e ambiental da aplicação desse tipo de tratamento deve ser cuidadosamente estudada.

No Brasil, há ainda um fator a ser considerado: a elevada umidade presente nos resíduos sólidos urbanos, que influencia o poder calorífico dos materiais e contribui para diminuir a eficiência do processo. Portanto, para aplicação dessa tecnologia no país, é necessária a retirada dos resíduos úmidos antes da entrada dos resíduos no processo de queima. Esses materiais podem ser tratados por meio da biodigestão, compostagem ou simplesmente secagem.

No Estado de São Paulo a Resolução SMA 079 de 2009 estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia (URE), além dos limites de emissão, critérios de controle e monitoramento.

De acordo com essa Resolução, nas URE podem ser tratados termicamente os seguintes tipos de resíduos:

- I - resíduos sólidos provenientes do sistema público de limpeza urbana (domésticos, comerciais, de varrição, podas, limpeza de vias e logradouros públicos e de sistemas de drenagem urbana) e lodos provenientes de sistemas de flotação;
- II - lodos produzidos em estações públicas de tratamento de água e de esgotos;
- III - resíduos de serviços de saúde observando as diretrizes da Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005;

IV - resíduos industriais, que por sua natureza e composição sejam similares aos resíduos sólidos urbanos, excluídos os resíduos industriais perigosos e os rejeitos radioativos.

Quanto aos **pontos positivos** desse tipo de tratamento, destacam-se os seguintes:

- método seguro de tratamento de resíduos de serviços de saúde e industriais, diminuindo sua periculosidade e patogenicidade;
- tecnologia com eficiência comprovada em países desenvolvidos;
- reduz em até 90% o volume dos resíduos que necessitam ser dispostos em aterros;
- possibilidade de produção de energia sob a forma de eletricidade ou de vapor de água.

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- método de tratamento caro e que necessita de controle e monitoramento rigorosos;
- necessidade de triagem e separação da fração orgânica dos resíduos com o objetivo de aumentar o poder calorífico dos materiais;
- quando mal gerenciado, esse sistema de tratamento pode gerar gases tóxicos causando impactos ambientais e de saúde pública.

4.1.3 Disposição Final

4.1.3.1 Aterro Sanitário

Aterro Sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (IPT/CEMPRE, 2000).

O solo deve ser impermeabilizado e o local deve contar com sistema de drenagem e coleta de chorume, minimizando os prováveis impactos ambientais da atividade. Ao final de cada jornada de

trabalho, ou em intervalos menores, os resíduos são cobertos com uma camada de terra, evitando a proliferação de vetores.

Enquanto a tendência nos países desenvolvidos é direcionar-se para uma diminuição no uso dos aterros sanitários, esse método de disposição acaba sendo o mais utilizado no Brasil. De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2008), 38,6% dos resíduos coletados no país seguem essa via de disposição, seguidos pelo aterro controlado (31,8%) e lixão (29,6%). É importante ressaltar que os dois últimos representam formas de disposição inadequadas e condenáveis sob ponto de vista sanitário e ambiental.

No Brasil, em geral, os aterros sanitários recebem os resíduos de origem domiciliar, comercial e dos diversos serviços que compõem a limpeza pública como a varrição de vias públicas, a limpeza de fossas, a capinação e podas. São dispostos também resíduos de serviços de saúde (tipo D - que são equiparados aos resíduos domiciliares), os da construção civil e os lodos de tratamento de esgoto.

O aterro sanitário acaba sendo uma alternativa indispensável, mesmo quando se adotam outras formas de tratamento, pois sempre há algum tipo de rejeito ou material não aproveitado que deve ser disposto de forma adequada.

Os aterros sanitários, atualmente, representam uma boa oportunidade para vendas de créditos de carbono por meio de projetos ligados ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). No Brasil, esse tipo de empreendimento corresponde a 11% do número de projetos do país (significa 28 projetos em um total de 255), com enorme potencial de crescimento, já que esse tipo de disposição é a mais utilizada (ABRELPE, 2008).

Nesses projetos há a captação e reaproveitamento do biogás gerado pela decomposição anaeróbia da matéria orgânica que, ao invés de ser liberado para a atmosfera causando sérios impactos, é captado e transformado em energia elétrica por meio de moto-geradores. Um dos exemplos mais recentes foi a venda de 800 mil créditos de carbono pelo Aterro Sanitário Bandeirantes (SP) a um banco holandês, em setembro de 2007, correspondendo a 13 milhões de euros revertidos à Prefeitura de São Paulo e ao banco que financiou o projeto. O Aterro Bandeirantes representa a primeira usina termelétrica de biogás do Brasil e é considerada uma das maiores do mundo. A expectativa é que até 2012 o aterro ainda gere cerca de 7 milhões de toneladas de créditos de carbono.

O Aterro Sanitário Sítio São João, também na cidade de São Paulo, segue a mesma experiência do Aterro Bandeirantes e já se prepara para gerar 200 mil MW/h por ano de energia, sendo um dos 5 maiores projetos do mundo no controle de gases que causam o efeito estufa (ZEVZIKOVAS, 2008).

Em relação aos **pontos positivos** ligados aos aterros sanitários, destacam-se os seguintes:

- solução de baixo custo comparando-se a outras formas de tratamento;
- os locais de disposição podem ocupar áreas já degradadas como, por exemplo, antigas mineradoras;
- solução indispensável, mesmo adotando-se outras formas de tratamento;
- fácil operacionalidade.

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- o aterro sanitário tem vida útil curta e não permite a recuperação de materiais recicláveis;
- necessidade de controle rígido na entrada de materiais, para não receber resíduos perigosos ou de serviços de saúde;
- quando mal gerenciado pode acarretar os mesmos danos apresentados pelos lixões.

4.1.4 Alternativas específicas para o tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde

Algumas tecnologias disponíveis para tratamento de resíduos de serviços de saúde são apresentadas:

Autoclavagem ou Esterilização a vapor

Consiste em tratamento térmico no qual os resíduos são submetidos a um ambiente úmido com vapor de água, sob pressão, com temperaturas acima de 120^oC. É impróprio para tratamento de grandes volumes de resíduos, pois a condução de calor e a penetração de vapor deve ser facilitada para que a massa residual seja esterilizada. Mesmo assim não há garantias da total desinfecção,

sendo este um dos inconvenientes desse processo. Essa tecnologia é utilizada em quase todas as regiões do país.

Microondas

Esse tipo de tratamento consiste na trituração e umedecimento dos resíduos com água aquecida entre 90 a 150^oC e ação do microondas por 15 a 30 minutos. A trituração dos resíduos permite sua diminuição em volume entre 60 e 90%. Essa tecnologia tem custos elevados de implantação e manutenção e pode oferecer riscos ocupacionais durante o manuseio de resíduos. Apresenta-se como um processo pouco conhecido, sendo utilizado no Brasil, apenas, nas regiões Sudeste e Sul (ABRELPE, 2008).

Radiações Ionizantes

Este tratamento utiliza raios gama gerado por uma fonte enriquecida de cobalto 60 e ultravioleta, e é utilizado, principalmente, no tratamento de águas residuárias. Apresenta-se como uma tecnologia recente que destrói microorganismos infecciosos, mas com necessidade de monitoramento periódico.

Desativação Eletrotérmica (ETD)

Consiste de um tratamento muito semelhante ao microondas, no qual os resíduos são triturados e expostos a um campo elétrico de alta potência gerada por ondas eletromagnéticas de baixa frequência (ASSAD, 2001). Essa tecnologia é utilizada para tratamento de resíduos infectantes e perfuro-cortantes e só encontrado no Sudeste, mais precisamente no município de São Paulo (ABRELPE, 2008).

Desinfecção Química

Processo no qual os resíduos de serviços de saúde são submetidos à ação de substâncias químicas. Nesse processo gera-se um efluente líquido perigoso e que deve ser tratado antes do seu descarte. Esse sistema deve ser utilizado somente em pequenas quantidades devido ao seu alto custo.

Tocha de Plasma

A tocha de plasma pode ser considerada uma das tecnologias mais novas para tratamento de resíduos de serviços de saúde e envolve o uso de gases nitrogênio, argônio ou monóxido de carbono que, por meio da aplicação de energia elétrica, transformam-se em tocha de plasma. Embora considerada uma tecnologia limpa exige alto investimento e estudos aprofundados (TAKAYANAGUI, 2005).

4.1.5 Alternativas específicas para o tratamento de Resíduos de Construção Civil (RCC) e de Resíduos Volumosos e a Integração do Manejo com os Demais Resíduos

Para o tratamento de Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos são destacados os Pontos de Entrega Voluntária. Essas instalações são normatizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, conforme segue:

- Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para manejo de RCC e RV: NBR15.112;
- Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs): NBR 15.112;
- Áreas de Reciclagem: NBR 15.114;
- Aterros de Resíduos de Construção Civil e Inertes: NBR 15.114.

Podem ser citadas, ainda, duas novas instalações, decorrentes da necessidade de integração de manejo de resíduos diversos em uma mesma área: o **PEV Simplificado** que integra as funções de PEV e ATT e o **PEV Central** que integra numa mesma área as funções de PEV, ATT, Galpão de Triagem e Pátio de Compostagem.

O número de instalações necessárias para o manejo dos resíduos depende do porte do município. Por se tratar de instalações que objetivam atrair esses materiais e disciplinar a população quanto ao seu descarte, a proximidade do local de geração é essencial.

As características de cada instalação são apresentadas a seguir:

Pontos de Entrega Voluntária - PEV

A NBR 15.112 (2004) define PEV como uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, integrante do sistema público de limpeza urbana, destinada a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos.

São instalações perenes de gestão preventiva destinadas à recepção de descargas de pequenas quantidades, até 1 m³, entregues por geradores ou transportadores de pequeno porte que, pelo pequeno volume gerado ou pela falta de condições financeiras, não encontram viabilidade para contratar uma empresa de coleta. O valor de 1m³ foi adotado como referência, tendo em vista que, segundo a Resolução CONAMA 307, são os municípios que definem a linha de corte de “pequenas quantidades”.

Segundo a norma, a instalação deve ser dotada de portão e cercamento no perímetro da área da operação, construídos de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais e anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como por exemplo, cerca arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.

A área deve ter identificação visível quanto às atividades desenvolvidas na entrada, iluminação e energia, equipamentos de combate a incêndio e revestimento primário do piso das áreas de acesso. Os resíduos recebidos devem ter um local de armazenamento temporário, sendo classificados pela natureza e acondicionados em locais diferenciados segundo suas características, operação e estocagem, executado e mantido de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas.

Concomitante à construção no país de um modelo de gestão para os RCC e os RV decorrente das diretrizes da Resolução CONAMA 307 e a consequente implantação das instalações que permitem o exercício dessas diretrizes, uma nova atividade passou a ser realizada nessas instalações como o apoio aos serviços públicos de coleta seletiva. Dessa forma, o PEV, enquanto local de concentração de materiais, passa a integrar o âmbito local no manejo de vários tipos de resíduos.

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, portanto, os PEVs são áreas de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e materiais recicláveis integrante do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva e, para tanto, devem prever locais diferenciados para o armazenamento temporário dos resíduos recebidos. O PEV poderá ampliar e diversificar os

resíduos recebidos na medida em que políticas públicas desenvolvam a logística reversa de materiais específicos.

Pontos de Entrega Voluntária Simplificado – PEV Simplificado

O PEV Simplificado é constituído pelas instalações de um PEV, já detalhadas anteriormente, integradas a um pátio para manejo e estoque de RCC classe A.

Ponto de Entrega Voluntária Central – PEV Central

O PEV Central é constituído pelas mesmas instalações de um PEV, já detalhadas anteriormente, integradas a um pátio para compostagem de resíduos orgânicos, galpão de triagem de resíduos secos recicláveis oriundos da coleta seletiva e pátio para manejo e estoque de RCC Classe A de PEV ou das ações corretivas da limpeza urbana.

O ganho de escala no manejo de resíduos, em municípios de qualquer porte, se dá pela integração do manejo de resíduos diversos em uma única instalação. O PEV Central poderá ser implantado, dependendo da conveniência, em local contíguo ao Aterro de Resíduos da Construção Civil classe A, em conformidade com a Norma Técnica Brasileira condizente (NBR 15.113/2004).

5. DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

A partir da descrição das alternativas técnicas realizadas no Capítulo 4 e as diretrizes definidas pelas legislações federais e estaduais, são propostas as tecnologias mais apropriadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de São Bernardo do Campo.

Baseadas na Lei de Saneamento Ambiental (Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010), na Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei 12.300/2006) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) são estabelecidas as seguintes diretrizes:

Universalização

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, deve-se buscar a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, e com prestação de serviços realizada da maneira mais eficaz possível. Entende-se por saneamento básico "*o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente*".

A universalização dos serviços de limpeza urbana, que implica na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios (inclusive nas áreas de difícil acesso, núcleos isolados e rurais), requer logística tecnicamente definida e estruturada, tanto para os roteiros quanto para as frequências, e uso de equipamentos públicos adaptados à realidade local.

Qualidade e eficiência dos serviços

Os serviços devem ser prestados com qualidade e eficiência, de modo a atender as demandas do município.

Para que essa diretriz seja atendida deve-se buscar a melhoria da estrutura de gestão e operação visando uma adaptação às exigências de padronização e regularidade de serviços adequados. A execução adequada desses serviços e a sua sustentabilidade exigem da administração municipal recursos humanos tecnicamente capacitados, novas ferramentas de gestão, além de equipamentos adequados para a sua execução.

Minimização

A redução da geração e da quantidade de resíduos destinados atualmente ao aterro sanitário privado, localizado no município de Mauá, deverá ocorrer através de programas de gerenciamento, de coleta seletiva e de reaproveitamento de resíduos orgânicos. As metas de minimização são apresentadas nos capítulos a seguir.

Redução nos impactos ambientais

Os impactos ambientais diminuem na medida em que são dados tratamentos adequados aos resíduos, considerando as práticas de manejo, de reciclagem, de valorização e reaproveitamento de materiais, além da diminuição da própria quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário.

Controle Social

Entende-se por controle social "*o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.*" Esse controle social poderá ser realizado de diversas formas, sendo uma delas com a criação de um grupo técnico específico ou um Conselho Municipal de Saneamento Ambiental e a realização de conferências periódicas para revisão do Plano e acompanhamento dos serviços pela população.

A proposta para atendimento dessas diretrizes é a reestruturação do sistema, com ampliação e criação de programas, instalações e equipamentos de manejo de resíduos para o município. Algumas justificativas se impõem:

O município de São Bernardo do Campo gera, atualmente, 700 toneladas/dia de resíduos domiciliares, totalizando 240.000 toneladas/ano que são destinados ao Aterro Sanitário da Empresa Lara, localizado no município de Mauá, que recebe ainda resíduos domiciliares e inertes de mais 7 municípios da região.

Devido à crescente urbanização da Região Metropolitana de São Paulo, incluindo a região do Grande ABC, há dificuldade de se encontrar áreas disponíveis para a abertura novos aterros ou expansão de áreas já utilizadas. Os aterros em uso atualmente na Região, muitos dos quais em fase de esgotamento, apontam para o agravamento da questão, tornando mais complexa a logística de disposição e aumento dos custos dessa atividade para os municípios.

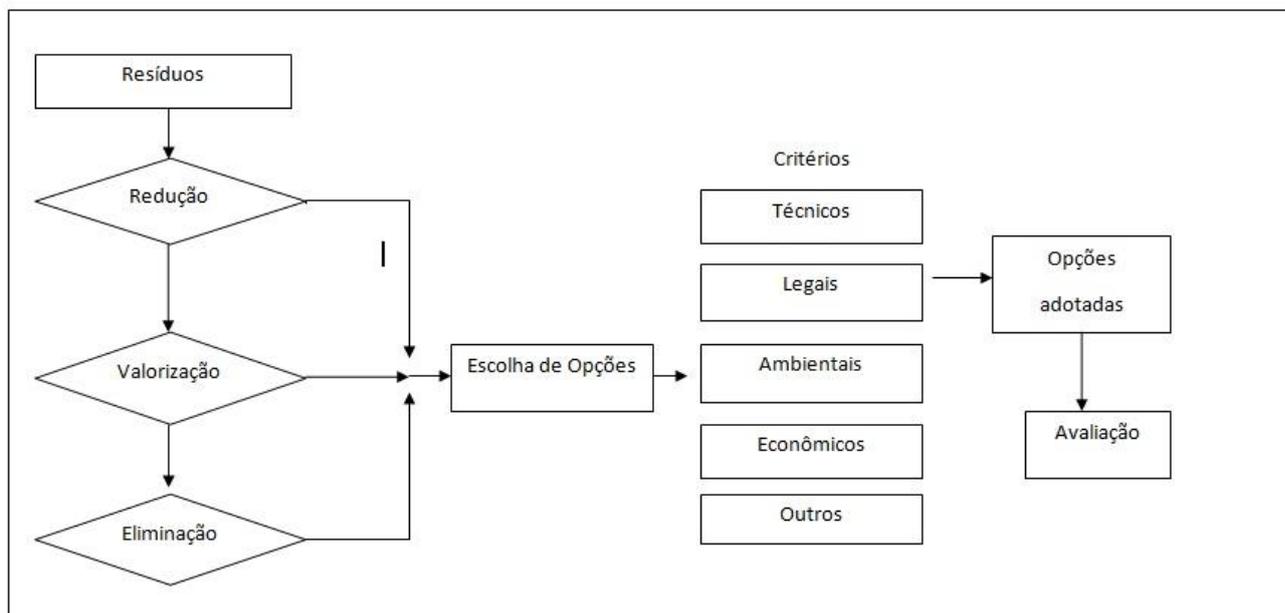
Conforme verificado nos estudos de demandas, o município de São Bernardo do Campo terá um crescimento de 1% ao ano na geração de resíduos nos próximos 30 anos. As estimativas apontam mais de 1.200 toneladas/dia (em 2040) que devem ser destinados de forma sanitária e ambientalmente correta.

Diante da situação prevista para a disposição de resíduos para a Região do Grande ABC, no qual se insere o município de São Bernardo do Campo, e seguindo as legislações vigentes que apontam para a necessidade de se diminuir a quantidade de resíduos destinados aos aterros, propõe-se a reestruturação e modernização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos.

Esse sistema tem como foco principal a adoção de programas de reaproveitamento para diminuir a quantidade de resíduos dispostos no aterro sanitário, com programas e tecnologias que possibilitem o reaproveitamento de resíduos. Entre as medidas consagradas para o manejo adequado estão: a redução na fonte, a reutilização, a coleta seletiva seguida da reciclagem, o tratamento da matéria orgânica e a combustão com recuperação de energia.

Seguindo os princípios de redução, valorização e eliminação de resíduos devem ser selecionados os processos e as tecnologias, considerando critérios técnicos, legais, ambientais e econômicos, conforme Figura 46. Para o município de São Bernardo do Campo, propõe-se a implantação do Sistema de Manejo, Minimização e Valorização de Resíduos, conforme descrito a seguir.

Figura 46. Diagrama de gestão sustentável de resíduos



Fonte: modificado de BIDONE (2001)

5.1 Proposta de um Novo Sistema de Manejo, Minimização e Valorização de Resíduos do Município de São Bernardo do Campo

O Sistema de Manejo, Minimização e Valorização de Resíduos tem como objetivo tratar os diferentes tipos de resíduos mediante o uso de tecnologias de segregação, de aproveitamento dos materiais recicláveis, aproveitamento energético, tratamento dos resíduos orgânicos com biodigestão e compostagem e gerenciamento integrado de resíduos da construção civil.

O Sistema proposto deve aproveitar o máximo possível dos resíduos sólidos urbanos, minimizando progressivamente a quantidade destinada ao aterro sanitário, desviando-os, assim, da rota tradicional de descarte. Os diferentes resíduos devem passar por processos de valorização descritos acima, possibilitando a recuperação dos materiais por meio da reciclagem, produção de composto, utilização como insumo energético e outros, de forma a agregar valor econômico aos produtos resultantes desses processos e reduzir os custos do sistema e a geração de passivos ambientais.

Para o município de São Bernardo do Campo são propostas as seguintes alternativas:

- 1) Reestruturação e Ampliação do Programa de Coleta Seletiva, com inclusão social, melhoria das centrais já existentes e criação de novas centrais de triagem e beneficiamento de resíduos.
- 2) Criação de rede de Ecopontos interligada a Pontos de Entrega Voluntária de Materiais para recebimento de materiais recicláveis, resíduos de construção civil em pequenas quantidades, resíduos volumosos e resíduos especiais.
- 3) Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos (SPAR), composto dos seguintes sistemas:
 - 3.1) Parque Industrial de Triagem e Recuperação de Resíduos para triagem e separação nas diferentes frações: orgânica, recicláveis e rejeitos.
 - 3.2) Sistema de Manejo e Valorização da Fração Orgânica, utilizando processos como biodigestão com aproveitamento de gás e compostagem para produção de composto.
 - 3.3) Unidade de Recuperação de Energia (URE) para combustão de materiais inservíveis e geração de energia.

A implementação desses programas possibilita o manejo integrado de resíduos atendendo não só a legislação, mas os princípios fundamentais de Minimização, Valorização e Reaproveitamento, de forma ambiental e socialmente responsável. Cada um dos programas e instalações encontra-se descrito nos Itens que se seguem:

Reestruturação e Ampliação do Programa de Coleta Seletiva

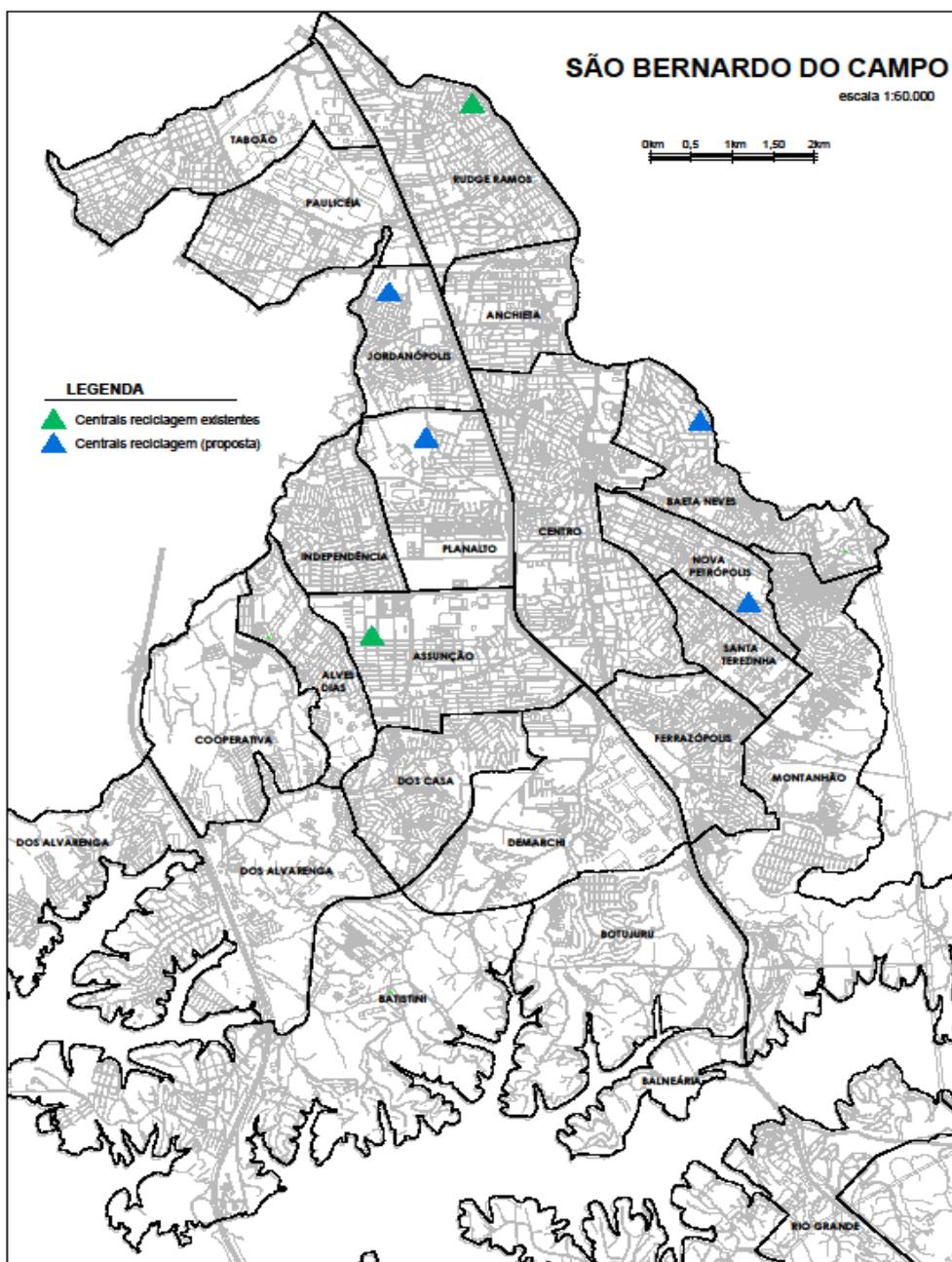
O Programa de Coleta Seletiva implantado no município desde 2000 atende, apenas, 1,2% dos resíduos gerados no município. A ampliação do programa deverá ocorrer de forma gradual, a partir de sua reformulação e reestruturação.

A avaliação realizada nas atuais centrais indica a necessidade de melhorias e adequações, que incluem desde fatores de ordem estrutural como a organização e limpeza dentro e fora dos galpões e instalação de esteira de triagem, até aspectos como ordenamento da triagem, disciplinamento no

uso de equipamentos de proteção individual e acompanhamento técnico por parte da Prefeitura Municipal.

Para atender as metas de minimização impostas pelo Plano Municipal de Resíduos propõe-se a criação de quatro novas centrais, localizadas conforme Figura 47, totalizando 6 Centrais de Triagem e Beneficiamento de Resíduos no município:

Figura 47. Localização das centrais existentes e proposta de instalação de novas centrais



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

As Centrais atuais estão localizadas nos Bairros Assunção e Rudge Ramos. A proposta de instalação das demais Centrais leva em consideração os seguintes aspectos:

- densidade demográfica e classificação socioeconômica dos bairros ou regiões; e
- porcentagem de materiais recicláveis presente na composição dos resíduos, levantada por meio dos estudos de caracterização realizados no município.

O Programa de Coleta Seletiva deverá ser ampliado conjuntamente com um canal de comunicação social e educação ambiental, atingindo diferentes públicos-alvo. Para isso devem ser elaboradas estratégias específicas para que o programa possa alcançar as metas estabelecidas e atender a demanda por parte dos municípios.

A ampliação e reestruturação do Programa devem ser realizadas em 3 etapas distintas:

1ª Etapa: Reestruturação do Programa

- aparelhar e readequar as Centrais existentes;
- fortalecer e formalizar pontos de entrega voluntária de materiais em locais de referência e de passagem, como em supermercados, empresas e instituições;
- avaliar os Ecopontos espalhados no município, identificando bolsões de materiais recicláveis e remanejar esses equipamentos para locais com maior demanda;
- levantar grandes geradores de materiais recicláveis que podem contribuir com o Programa;
- cadastrar catadores informais e levantar suas áreas de atuação.

2ª Etapa: Implantação de novas Centrais e Inclusão Social

- formalizar parcerias com instituições privadas para implantação de novas Centrais;
- cadastrar e incubar catadores e formalizar cooperativas;
- identificar áreas de ampliação da coleta.

3ª Etapa: Ampliação do Programa

- implantar sistema de coleta porta-a-porta tendo como critério de escolha das regiões a proximidade das Centrais, a densidade demográfica e poder aquisitivo, além da frequência de coleta dos resíduos comuns e o período (noturno ou diurno);
- melhorias das Centrais com incorporação de equipamentos para beneficiamento de materiais.

O Programa de Coleta Seletiva do município de São Bernardo do Campo tem como objetivos não só atender as metas de minimização de resíduos, mas também a inclusão social com geração de postos de trabalho e renda. Para tanto, os catadores ou agentes interessados no programa deverão ser cadastrados, incubados e inseridos nas associações existentes ou novas cooperativas, tendo treinamento constante e acompanhamento social.

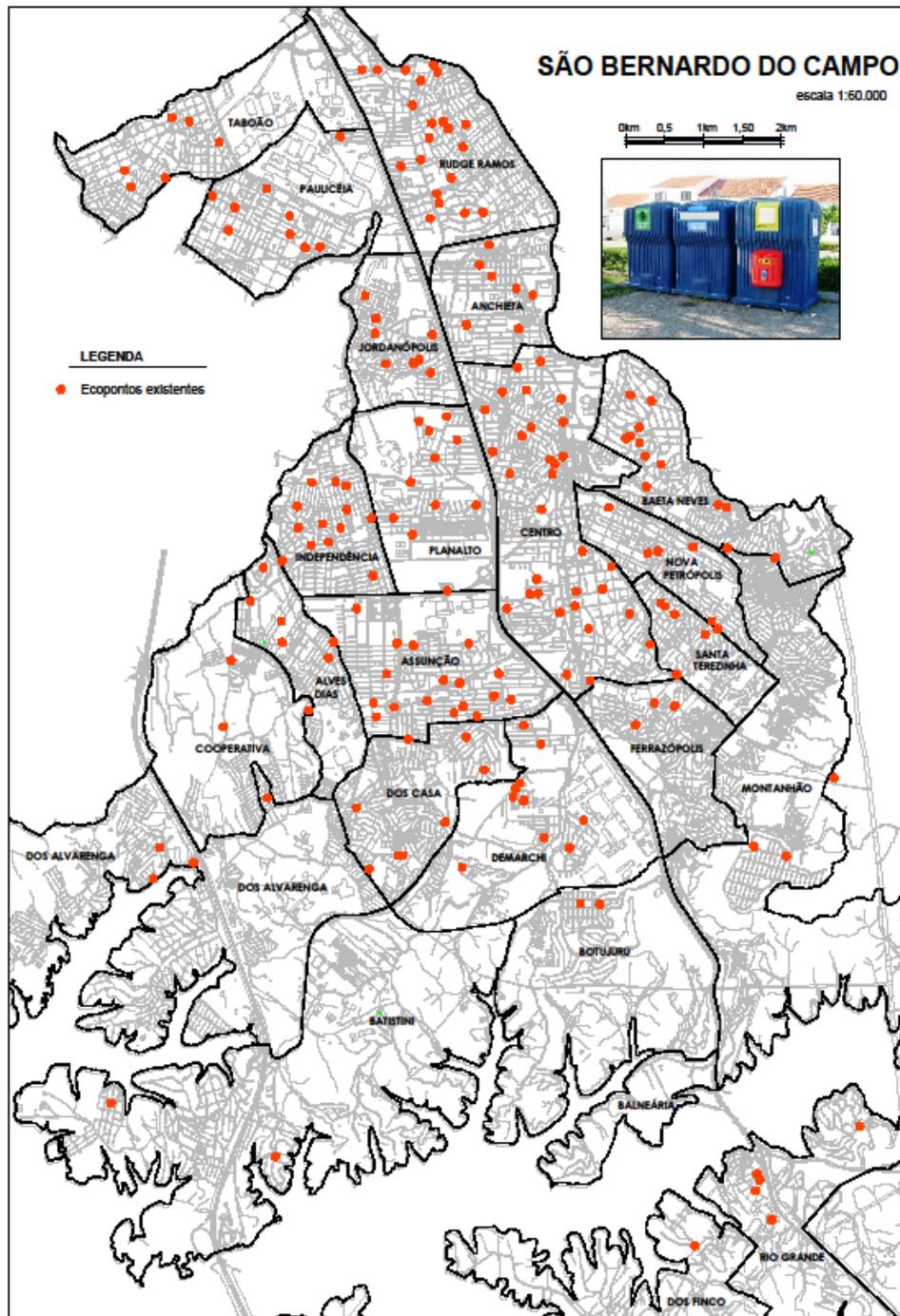
O Programa terá como apoio uma rede de Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária implantada em bairros estratégicos para o recebimento de resíduos, conforme discutido no próximo Item.

Rede de Ecopontos interligada a Pontos de Entrega Voluntária de Materiais

No sentido de apoiar o Programa de Coleta Seletiva e disciplinar a população quanto ao descarte de resíduos que comprometem a paisagem urbana e causam impactos diversos, propõe-se a criação de uma rede de Ecopontos interligada a Pontos de Entrega Voluntária de Materiais.

Os 203 Ecopontos já estão implantados no município em diversas regiões, conforme pode ser visualizado na Figura 48.

Figura 48. Localização dos EcoPontos no município



Conjuntamente com os EcoPontos, a proposta é implantar uma rede de 30 Pontos de Entrega Voluntária de Materiais para recebimento de materiais recicláveis, resíduos de construção civil em pequena monta, resíduos volumosos de descarte doméstico de móveis e utensílios e resíduos

especiais como resíduos eletroeletrônicos em geral. Em 2010, o município de São Bernardo do Campo já implantou 2 desses Postos para recebimento de materiais.

A implantação de espaços públicos para recebimento desses materiais tem como o objetivo não só o manejo integrado, mas também o disciplinamento da população quanto ao descarte desses resíduos. Esses espaços devem funcionar como apoio ao programa de coleta seletiva servindo como base para acondicionar os resíduos secos para posterior transporte para as Centrais de Triagem.

O manejo de diversos resíduos em um mesmo espaço público (resíduos de construção civil, materiais recicláveis, resíduos volumosos e especiais) possibilita maior eficiência na operação e manutenção dessas instalações e contribui para uma melhor logística em comparação a outros tipos de sistemas que funcionam de forma não integrada.

As instalações propostas para o município de São Bernardo do Campo baseiam-se nas normas ABNT, mais especificamente na NBR 15.112 (2004), que trata de Pontos de Entrega de Materiais. Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, esses Pontos de Entrega são áreas de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas a entrega voluntária de resíduos específicos e, para tanto, devem prever locais diferenciados para o armazenamento temporário dos resíduos recebidos.

Na Figura 49 é possível visualizar a maquete proposta para o Ponto de Entrega de Materiais para o município de São Bernardo do Campo:

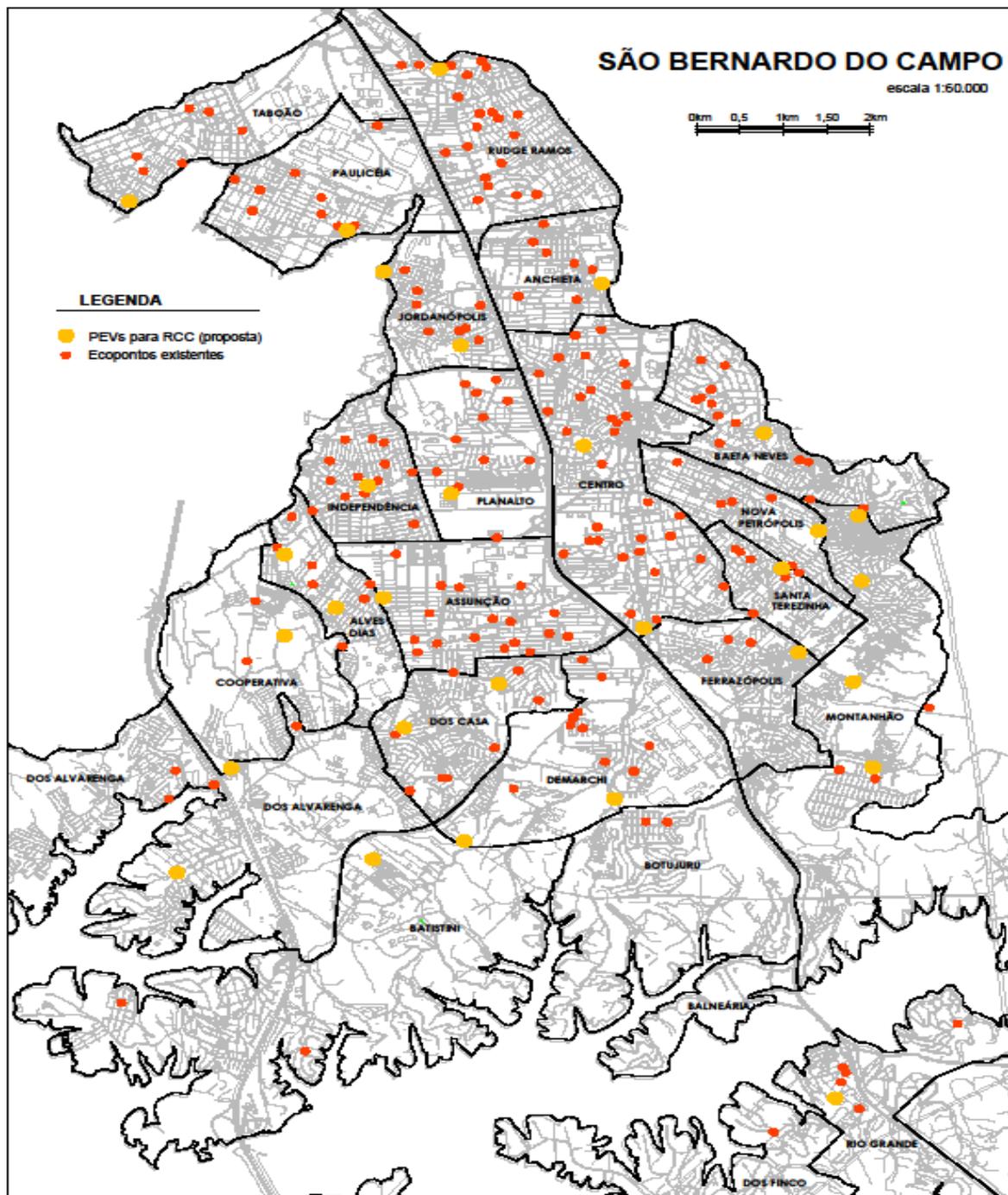
Figura 49. Maquete do Ponto de Entrega Voluntária de Materiais





Esses espaços devem ser estruturados com equipamentos que permitam o acondicionamento e manejo adequado desses resíduos, tais como caçambas, contêineres, baias e espaços cobertos. Esses Pontos de Entrega devem ser implantados em locais previamente definidos com base em critérios técnicos, atendendo as legislações de uso e ocupação do solo e as demandas nas diversas regiões (Figura 50).

Figura 50. Rede de EcoPontos interligada aos pontos de Entrega Voluntária



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos e Unidade de Recuperação de Energia (SPAR-URE)

O Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos e Unidade de Recuperação de Energia (SPAR-URE) complementa as demais ações, no sentido de receber os resíduos da coleta regular ou que não foram separados pelo programa de coleta seletiva ou nos Pontos de Entrega Voluntária. Nesse sistema proposto, os resíduos são triados, separados em 3 diferentes frações (recicláveis, orgânicos facilmente putrescíveis e rejeitos) e encaminhados para tratamento específicos: 1) materiais recicláveis são triados e comercializados, 2) resíduos orgânicos encaminhados para o Sistema de Aproveitamento e Valorização e 3) rejeitos - considerados sem valor comercial - encaminhados para a Unidade de Aproveitamento Energético (URE).

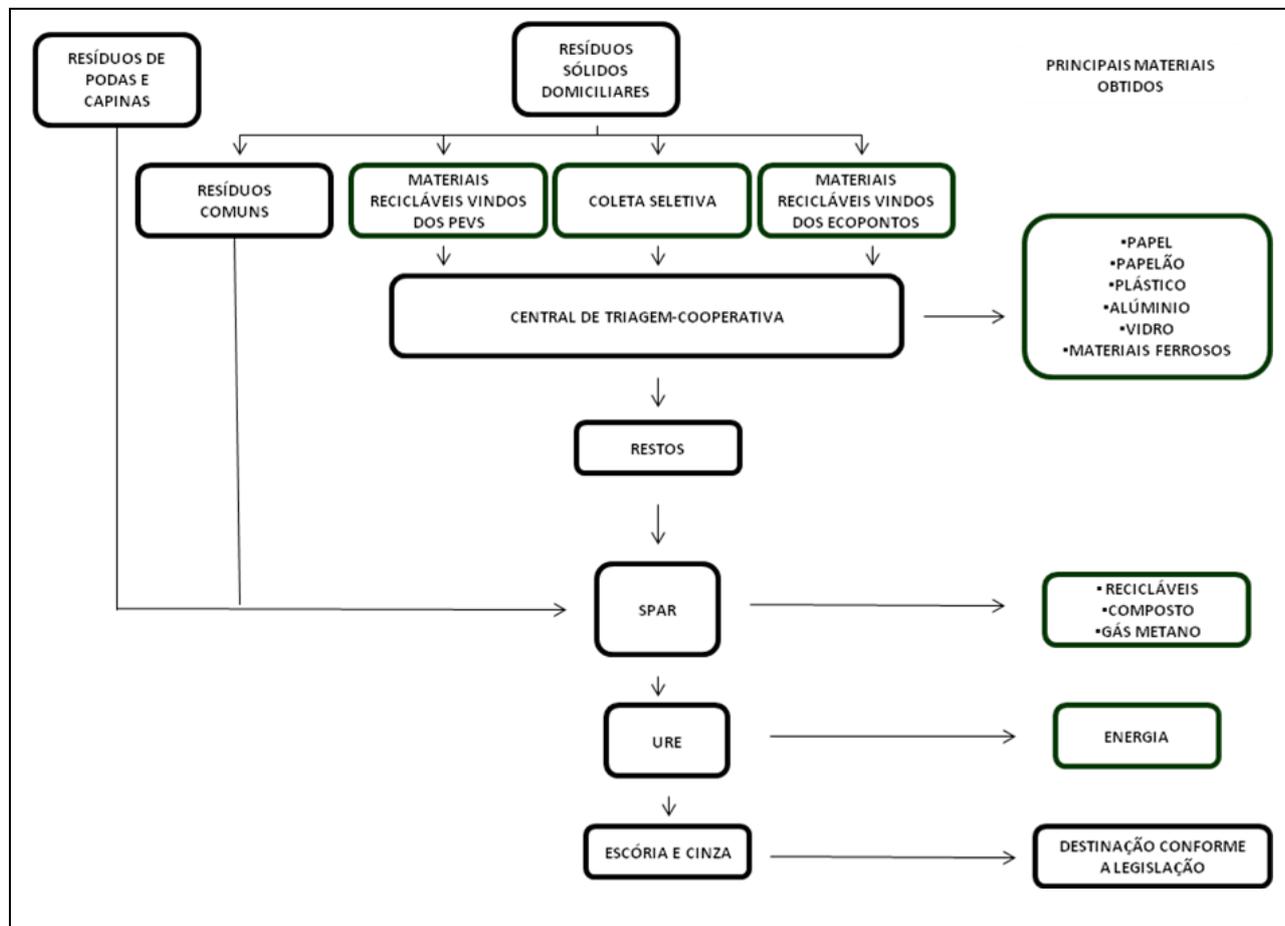
O SPAR-URE integra diversas alternativas tecnológicas garantindo a máxima eficiência da gestão dos diferentes tipos de resíduos gerados no município de São Bernardo do Campo e para tanto deve ser adaptado as especificidades e particularidades locais e as características da composição dos resíduos.

São objetivos do Sistema:

- O máximo aproveitamento dos resíduos, reduzindo progressivamente a dependência de aterro sanitário;
- A valorização do resíduo, possibilitando o aproveitamento dos seus componentes;
- O aproveitamento dos materiais presentes nos resíduos urbanos em processos tais como reciclagem, produção de composto, utilização como insumo energético e outros;
- A agregação de valor econômico aos produtos resultantes dos processos de aproveitamento, de forma a reduzir os custos do tratamento e disposição final de resíduos;
- A não geração de passivos ambientais.

Na Figura 51 é possível verificar a integração do Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos e Unidade de Recuperação de Energia (SPAR-URE) no contexto do manejo de resíduos no município de São Bernardo do Campo.

Figura 51. Diagrama esquemático do sistema de manejo de resíduos no município de São Bernardo do Campo



O SPAR-URE é composto das seguintes unidades ou sistemas:

1) Sistema de Triagem e Beneficiamento de Resíduos

O Sistema de Triagem e Beneficiamento será a primeira etapa de recebimento dos resíduos *in natura*. Deve conter processos para recepção e controle de materiais, fosso de recepção e armazenagem, sistema de alimentação das linhas de triagem e separação, sistema de separação de grandes objetos, sistema de abertura de embalagens e, finalmente, linha de triagem de materiais recicláveis (vidro/metais/plásticos/papelões) e de outros materiais.

Nesse Sistema os resíduos serão separados em 3 frações: materiais recicláveis, fração orgânica e fração não aproveitada (resíduos que não possuem valor comercial). Em função dessas

características, os diferentes tipos de materiais serão encaminhados para outros sistemas de aproveitamento, enquanto os materiais recicláveis (vidros/metais/plásticos/papéis) serão triados, beneficiados e encaminhados para comercialização.

2) Sistema de Manejo e Valorização da Fração Orgânica

O Sistema de Manejo e Valorização da Fração Orgânica proposto para o município de São Bernardo do Campo deve considerar basicamente 2 processos mecânico-biológicos: a biodigestão com aproveitamento de gás e compostagem para produção de composto.

Conforme já apresentado no Capítulo *“Alternativas Tecnológicas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos”*, entende-se por biodigestão o processo de tratamento de resíduos orgânicos, sem a presença de oxigênio, com a conversão de orgânicos complexos em metano e gás carbônico (biogás) que podem ser transformados em energia elétrica.

Esse tipo de processo pode receber diferentes resíduos orgânicos gerados no município, tais como: resíduos orgânicos separados no Sistema de Triagem, resíduos orgânicos da indústria de processamento alimentar e de bebidas, entre outros.

A produção constante de biogás e sua eficiência dependem diretamente do tipo de resíduo utilizado e da tecnologia adotada. Existem processos diferenciados que devem ser analisados para atender a realidade local. Além da produção de biogás, há outro sub-produto gerado no processo, denominado “digesto”.

Complementarmente a biodigestão, o Sistema de Manejo e Valorização prevê instalações para a realização do processo de compostagem, que tem como finalidade tratar, além do “digesto” resultante da biodigestão, também resíduos orgânicos de fontes limpas gerados no município, como por exemplo, resíduos verdes oriundos de poda, roçada e capina do sistema de limpeza pública e resíduos orgânicos de mercados, entrepostos e feiras livres.

O produto resultante do processo de compostagem, dependendo da sua qualidade e atendimento às especificações impostas pela Instrução Normativa nº 23 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), poderá ser aproveitado como composto e utilizado em agricultura ou atividades afins. Caso o composto não esteja apropriado para a venda não atendendo as normas de

qualidade e legislações vigentes que permitam seu uso, esse material poderá ser direcionado à Unidade de Recuperação de Energia (URE) e utilizado como insumo energético.

3) Unidade de Recuperação de Energia (URE)

Os resíduos não aproveitados nos processos de triagem e de valorização da fração orgânica - e considerados inservíveis ou sem valor comercial - serão encaminhados para a Unidade de Recuperação de Energia (URE). A URE é definida como uma unidade de tratamento térmico de resíduos sólidos, com recuperação de energia térmica gerada pela combustão para geração de energia elétrica.

A URE estará integrada ao Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos, sendo composta de áreas e instalações de recepção, armazenamento, linhas de triagem, fornos, filtros, caldeiras, equipamentos de geração de energia e unidades de controle e monitoramento da emissão de gases.

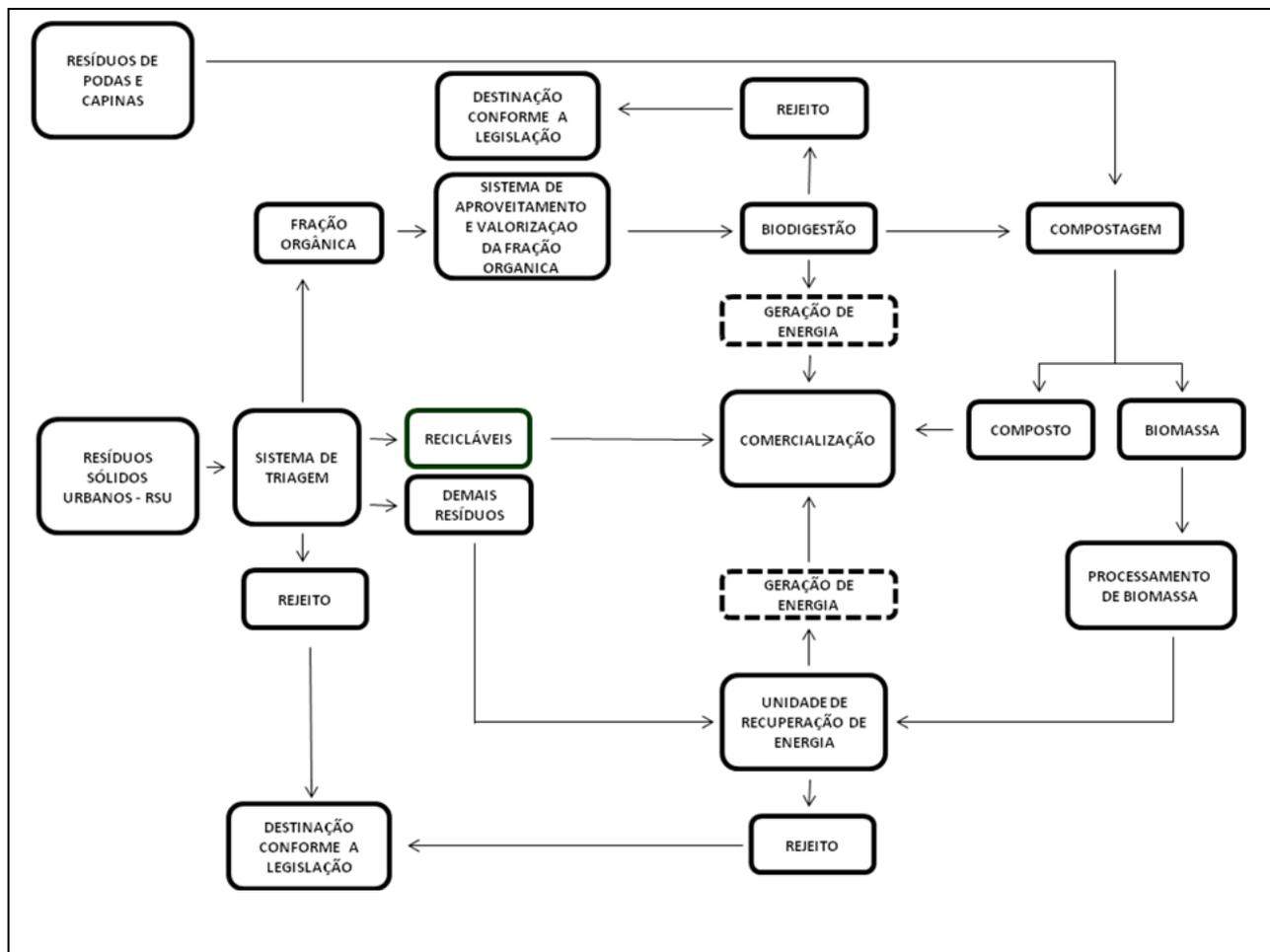
A URE deverá ser implantada e operada seguindo as normas impostas pela Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002 que trata de procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, bem como a Resolução SMA 079 de 04 de novembro de 2009, que estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos.

Conforme disposto no artigo 4º da Resolução SMA 079/09, a localização, a construção, a instalação, a ampliação, a modificação e a operação da Unidade de Recuperação de Energia - URE, dependem de prévio licenciamento do Órgão Ambiental, observando o disposto no artigo 24 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002, sobre programa e metas de segregação dos resíduos, sem prejuízo de outras licenças ou autorizações exigíveis.

Os estudos para implantação dessas instalações, assim como o balanço de massa e a viabilidade econômica e ambiental desse sistema, estão sendo realizados paralelamente ao Plano Municipal de Resíduos.

Na Figura 52 verifica-se a entrada dos resíduos no Sistema e seus respectivos caminhos para o tratamento após prévia separação e triagem.

Figura 52. Fluxo de resíduos no Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos (SPAR) no município de São Bernardo do Campo



Com o Sistema de Manejo, Minimização e Valorização de Resíduos, composto pelo Programa de Coleta Seletiva, as redes integradas de Ecopontos e PEVs e o Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos, tem-se o manejo integrado dos resíduos com o maior aproveitamento possível dos diferentes tipos de resíduos, com a possibilidade de recuperação e valorização dos materiais, conforme preconiza as Políticas Nacionais e Estaduais de Resíduos e a Lei Federal nº 11.445/2007.

6. METAS, INDICADORES E SISTEMA DE AVALIAÇÃO PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Para uma gestão mais eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007, é necessário o estabelecimento de diretrizes e metas com ações de curto, médio e longo prazo.

As metas a serem atingidas estão baseadas nos princípios Econômicos, Ambientais e Sociais, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.300/2006 e seu Decreto regulamentador nº 54.645/2009) e, no caso do município de São Bernardo do Campo, a Resolução SMA 079/2009.

Princípios Orientadores:

Econômicos: *redução nos custos operacionais de coleta e destinação final dos resíduos sólidos produzidos no município de São Bernardo do Campo e possibilidade de venda de energia.*

Os estudos referentes aos custos para destinação final de resíduos na Região Metropolitana de São Paulo, incluindo o município de São Bernardo do Campo, apontam para uma elevação nos últimos anos, em razão da escassez de áreas para a construção de novos aterros e o aumento da geração de resíduos em números absolutos. A atual situação tende a agravar-se devido à necessidade de transportar os resíduos para distâncias cada vez maiores.

Os dados levantados e apresentados no *Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos* no município apontaram gastos da ordem de R\$ 59.570.556,2 no ano de 2009, sendo R\$ 14.506.864,4 apenas para a disposição em aterro sanitário. Sendo assim, a redução de resíduos destinados ao aterro sanitário é prioritária por representar simultaneamente a diminuição dos custos dos serviços e dos custos diretos e indiretos referentes aos impactos ambientais da sua

disposição. Portanto, a redução dos resíduos e seu encaminhamento para outros sistemas de aproveitamento e valorização constituem-se na principal meta do Plano.

Do ponto de vista econômico, o ganho com a meta de redução se dará em primeiro lugar pelos custos evitados com coleta, transporte e destinação final e, em segundo lugar, pelo reaproveitamento dos materiais, com o Programa de Coleta Seletiva (a ser reestruturado e ampliado) e pelo Programa de Aproveitamento da Fração Orgânica (a ser implantado) de forma gradativa no município. Com os programas de valorização aumenta-se o valor agregado dos materiais triados pela reciclagem, além da possibilidade de comercialização de energia gerada através do tratamento térmico de resíduos.

Ambientais: *diminuição dos impactos ambientais*

A redução da quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário até o ano de 2040 com o manejo mais eficiente de resíduos, ou seja, com reaproveitamento e valorização, possibilita considerável diminuição do impacto sobre o meio ambiente.

O sistema SPAR-URE proposto para o município de São Bernardo do Campo compreende instalações para a triagem e recuperação de materiais recicláveis, setor de tratamento da fração orgânica e unidade de recuperação de energia.

A gestão integrada dos resíduos considerando-se a sustentabilidade econômica e socioambiental do empreendimento traz alguns benefícios ambientais como: reaproveitamento de materiais, aproveitamento energético e redução na emissão de gases do efeito estufa.

Na Resolução SMA 79/2009, unidades de recuperação de energia a partir do tratamento térmico de resíduos sólidos foram listadas como tecnologias mitigadoras no enfrentamento do aquecimento global e como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo pelo Comitê Executivo da Convenção Quadro da ONU - Organização das Nações Unidas - sobre Mudanças Climáticas (Executive Board - UNFCCC).

A Resolução SMA 79/2009 também aponta que a utilização dos resíduos sólidos urbanos como fonte de energia renovável além de agregar valor a esses materiais, minimiza os efeitos adversos de sua disposição direta no solo e evita o transporte de resíduos a longas distâncias. Destaca, também, a necessidade da adoção de alternativas sustentáveis, principalmente em regiões metropolitanas do

Estado de São Paulo, onde o volume de resíduos gerado é muito elevado e não há disponibilidade de áreas adequadas para sua disposição.

Nesse aspecto é importante destacar que o município de São Bernardo do Campo tem grande parte de seu território em áreas de proteção ambiental que devem ser protegidas de qualquer impacto ambiental. No caso da implantação do sistema de aproveitamento e valorização de resíduos proposto para o município há necessidade de seguir as leis e normas quanto ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente o que assegura que os impactos ambientais serão mitigados ou reduzidos.

O uso de tecnologias mais eficientes de tratamento dos resíduos sólidos gerados no município também está contemplado nos artigos 6º e 8º do Decreto nº 54.645 de 5 de agosto de 2009, que regulamenta a Lei nº 12.300, instituindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos. De acordo com o decreto devem ser estabelecidas metas e prazos para redução progressiva do volume de resíduos para disposição final inseridas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos:

Artigo 6º - IV - metas e prazos para gestão de resíduos sólidos e a proposta econômica e institucional para a implantação do plano, incluindo obrigatoriamente alternativas de tratamento dos resíduos que visem à redução progressiva de volume para disposição final de rejeitos.

Em relação às regiões metropolitanas o Decreto traz a obrigatoriedade de:

Artigo 8º - 1. incluir a definição de tecnologias mais eficientes de tratamento dos resíduos sólidos gerados, estabelecendo obrigatoriamente, a partir da data de sua publicação, a redução mínima de 6% (seis por cento) do volume para disposição final de rejeitos a cada 5 (cinco) anos.

Sociais: *inclusão social com geração de postos de trabalho e renda*

A gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros está se tornando cada vez mais complexa, principalmente nas últimas décadas, devido ao aumento da quantidade gerada *per capita* e pelos custos de tratamento e disposição final. Preocupar-se com essa questão nos dias atuais, representa não só levar em conta os aspectos ambientais e econômicos, mas também os sociais e de saúde pública.

Os resíduos afetam diretamente a qualidade de vida da população. Manejar corretamente os diferentes tipos de materiais, diminuir a quantidade gerada e enviada ao aterro sanitário e criar novas oportunidades de trabalho e renda, deverão estar entre os princípios fundamentais seguidos pelos gestores públicos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, recentemente aprovada, apresenta entre os seus objetivos a necessidade de *“integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”* e dentre seus instrumentos traz o *“incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”*.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, previstos na nova Política, deve apresentar entre seus conteúdos (Artigo 15):

- a) metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.
- b) metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Da mesma forma, é também condição para os municípios a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, tendo como requisito *“programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver”*.

A inserção de metas para reciclagem e o incentivo ao desenvolvimento de associações ou cooperativas de catadores na Política Nacional de Resíduos Sólidos traz uma nova visão da importância desses atores, incluindo-os na cadeia produtiva e possibilitando uma atuação mais efetiva com direitos estabelecidos em lei.

O município de São Bernardo do Campo coleta aproximadamente 700 toneladas/dia de resíduos e apenas 1,2% desse material é coletado seletivamente pelas associações. Há um enorme potencial de crescimento de trabalho desses agentes, com vistas a melhorias nas centrais já existentes e

implantação de novos locais para recebimento e beneficiamento de materiais recicláveis, seguindo as novas diretrizes impostas.

Os índices de redução de massa por meio do Programa de Coleta Seletiva e materiais recuperados para reciclagem pelo SPAR-URE são apresentados no Item 6.1 a seguir.

6.1 Metas de Minimização de Resíduos para o Município de São Bernardo do Campo

Para atingir as diretrizes impostas pela Lei nº 11.445/2007, o Plano Municipal de Resíduos Sólidos apresenta as metas de curto, médio e longo prazo (4, 8 e 30 anos, respectivamente) para a minimização de resíduos, considerando os programas de recuperação de materiais e o tratamento da fração orgânica dos resíduos.

Ressalta-se que a recuperação de materiais será realizada por meio de 2 frentes: primeiramente pelo Programa de Coleta Seletiva e, em um segundo momento, pela triagem no Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos (SPAR).

As metas para recuperação de materiais por meio do Programa de Coleta Seletiva, no período que compreende entre 2011 e 2014 (Curto Prazo), iniciam-se com 3% do total da massa de resíduos gerados (em 2011) alcançando 6% em 2014. A partir de 2016, as metas alcançam níveis de 10% de recuperação, índice a ser atingido pelo programa no município a médio e longo prazo (Tabela 20).

Tabela 20. Metas de recuperação de materiais no período de 2011 a 2016 para o Programa de Coleta Seletiva

Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Meta	3%	4%	5%	6%	8%	10%

Considerando o potencial de triagem e separação do SPAR, são propostos índices de recuperação em torno de 10% do total de resíduos processados, já no início de operação do sistema. Essas metas representam uma recuperação de resíduos acumulado de 126.514 toneladas para médio prazo (8 anos) e 997.002 toneladas para longo prazo (30 anos).

Considerando a fração orgânica dos resíduos - que será processada na triagem da SPAR -, estima-se que 35% da massa seja enviada aos processos de tratamento (biodigestão e compostagem). Posteriormente a passagem por esses processos, espera-se uma redução de massa da fração orgânica em torno de 50%, devido aos processos de decomposição.

Na Tabela 21 é possível verificar as metas e projeção de recuperação de materiais a partir da massa de resíduos coletada (ano).

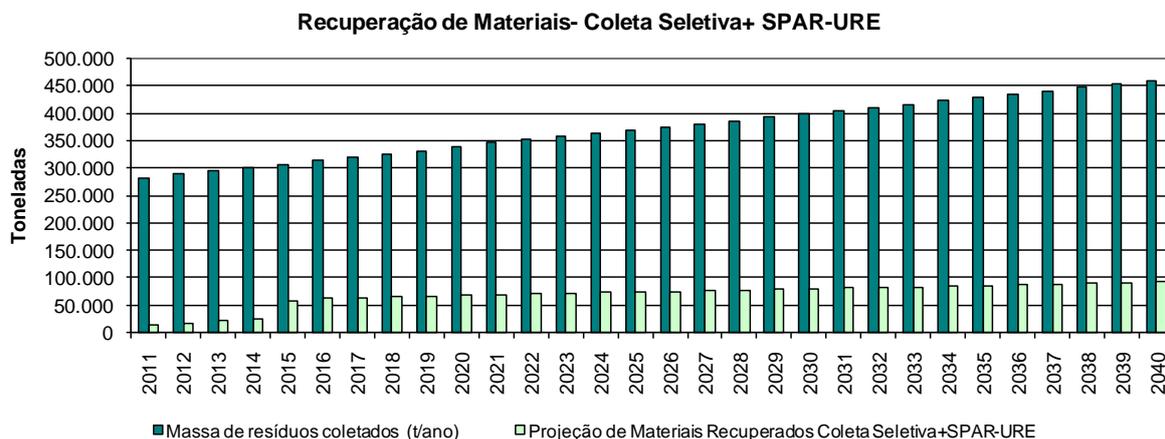
Tabela 21. Metas e projeção de recuperação de materiais a partir da massa de resíduos coletada (ano)

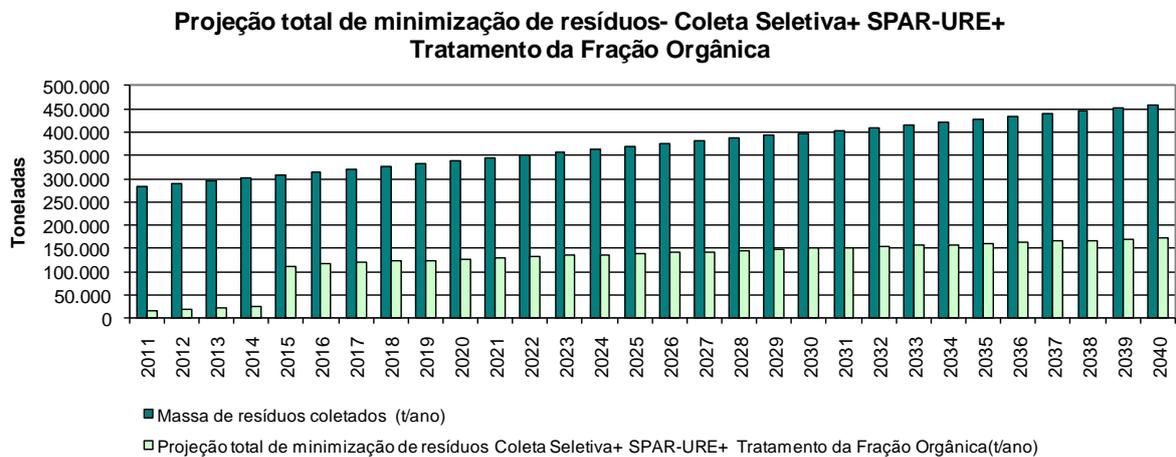
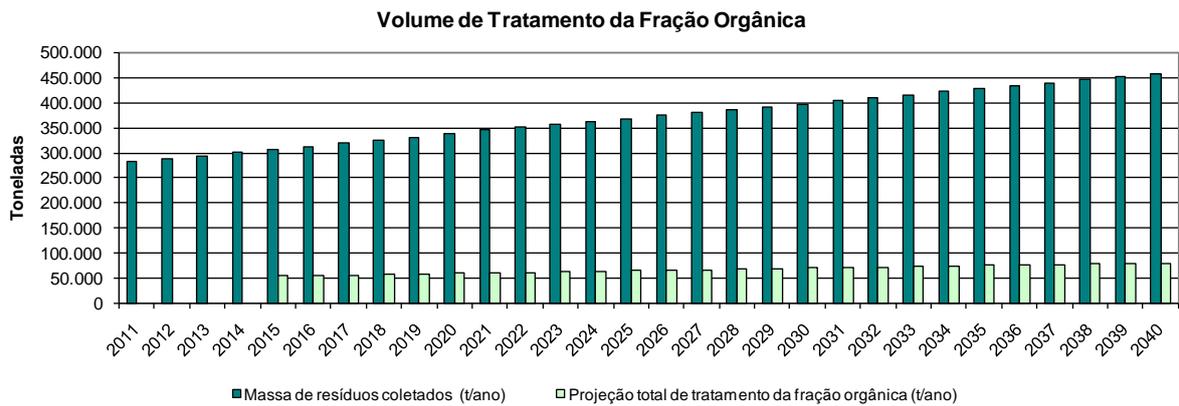
Ano	Massa de resíduos coletados (t/ano)	Metas recuperação de materiais Coleta Seletiva (%)	Projeção de materiais recuperados Coleta Seletiva (t/ano)	Meta de recuperação de materiais SPAR-URE (%)	Projeção de materiais recuperados SPAR-URE (t/ano)	Projeção total de materiais recuperados (t/ano)	Projeção total de materiais recuperados-acumulado (t)	Meta redução de massa fração orgânica (%)	Projeção total de tratamento da fração orgânica (t)	Projeção total de minimização de resíduos (t)	Projeção total de minimização de resíduos-acumulado (t)
2011	282.186	3	8.466	0	0	8.466	8.466	0,0	0	8.466	8.466
2012	288.513	4	11.541	0	0	11.541	20.006	0,0	0	11.541	20.006
2013	294.808	5	14.740	0	0	14.740	34.746	0,0	0	14.740	34.746
2014	301.061	6	18.064	0	0	18.064	52.810	0,0	0	18.064	52.810
2015	307.234	8	24.579	10	30.723	55.302	108.112	17,5	53.766	109.068	161.878
2016	313.316	10	31.332	10	31.332	62.663	170.775	17,5	54.830	117.494	279.372
2017	319.329	10	31.933	10	31.933	63.866	234.641	17,5	55.883	119.748	399.120
2018	325.264	10	32.526	10	32.526	65.053	299.694	17,5	56.921	121.974	521.094
2019	331.144	10	33.114	10	33.114	66.229	365.923	17,5	57.950	124.179	645.273
2020	339.854	10	33.985	10	33.985	67.971	433.894	17,5	59.474	127.445	772.718
2021	345.724	10	34.572	10	34.572	69.145	503.038	17,5	60.502	129.646	902.365
2022	351.555	10	35.156	10	35.156	70.311	573.349	17,5	61.522	131.833	1.034.198
2023	357.379	10	35.738	10	35.738	71.476	644.825	17,5	62.541	134.017	1.168.215
2024	363.154	10	36.315	10	36.315	72.631	717.456	17,5	63.552	136.183	1.304.398
2025	368.913	10	36.891	10	36.891	73.783	791.239	17,5	64.560	138.342	1.442.740
2026	374.726	10	37.473	10	37.473	74.945	866.184	17,5	65.577	140.522	1.583.263
2027	380.593	10	38.059	10	38.059	76.119	942.302	17,5	66.604	142.722	1.725.985
2028	386.494	10	38.649	10	38.649	77.299	1.019.601	17,5	67.636	144.935	1.870.920
2029	392.389	10	39.239	10	39.239	78.478	1.098.079	17,5	68.668	147.146	2.018.066
2030	398.314	10	39.831	10	39.831	79.663	1.177.742	17,5	69.705	149.368	2.167.434
2031	404.268	10	40.427	10	40.427	80.854	1.258.595	17,5	70.747	151.601	2.319.034
2032	410.230	10	41.023	10	41.023	82.046	1.340.641	17,5	71.790	153.836	2.472.871
2033	416.238	10	41.624	10	41.624	83.248	1.423.889	17,5	72.842	156.089	2.628.960
2034	422.293	10	42.229	10	42.229	84.459	1.508.348	17,5	73.901	158.360	2.787.320
2035	428.392	10	42.839	10	42.839	85.678	1.594.026	17,5	74.969	160.647	2.947.967
2036	434.537	10	43.454	10	43.454	86.907	1.680.933	17,5	76.044	162.951	3.110.918
2037	440.725	10	44.073	10	44.073	88.145	1.769.078	17,5	77.127	165.272	3.276.190
2038	446.957	10	44.696	10	44.696	89.391	1.858.470	17,5	78.218	167.609	3.443.799
2039	453.233	10	45.323	10	45.323	90.647	1.949.116	17,5	79.316	169.962	3.613.761
2040	457.766	10	45.777	10	45.777	91.553	2.040.670	17,5	80.109	171.662	3.785.423

Verifica-se que os programas de minimização de resíduos, considerando tanto a recuperação de materiais por meio do Programa de Coleta Seletiva e triagem no SPAR-URE quanto o tratamento da fração orgânica dos resíduos, corresponde a valores acumulados em torno de 3.785.423 toneladas de resíduos em 30 anos.

Período	Redução de Massa com programas de minimização (em toneladas)
Curto Prazo (4 anos)	52.810
Médio Prazo (8 anos)	521.094
Longo Prazo (30 anos)	3.785.423

Nos gráficos a seguir podem ser visualizados a tonelagem de materiais recuperados pelos sistemas de triagem (Programa de Coleta Seletiva e Sistema Triagem da SPAR) e tratamento da fração orgânica dos resíduos.





6.2 Programas e Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Considerando os princípios Econômicos, Ambientais e Sociais que norteiam o Plano Municipal de Resíduos do município de São Bernardo do Campo, são apresentados na Tabela 22 e 23 os programas, ações e indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 22. Ações e programas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de São Bernardo do Campo, dividido entre os períodos emergencial e de curto, médio e longo prazo

AÇÕES/PROGRAMAS	METAS/INDICADORES
Período Emergencial	
Reestruturação do sistema de limpeza urbana - 1ª etapa	Indicador: Cumprimento das ações previstas
Remediação da área do antigo lixão do Alvarenga e de outras áreas contaminadas por resíduos	Indicador: Elaboração dos estudos, elaboração de plano de remediação e licenciamento
Reestruturação do Programa de Coleta Seletiva	Indicador: Elaboração do novo Programa de Coleta Seletiva
Período Curto Prazo	
Reestruturação do sistema de limpeza urbana - 2ª etapa	Indicador: Cumprimento das ações previstas
Ampliação do Programa de Coleta Seletiva	Meta: Alcançar 10% de recuperação de materiais recicláveis com o Programa de Coleta Seletiva
Remediação da área do antigo lixão do Alvarenga e de outras áreas contaminadas por resíduos (licitação e obras)	Indicador: Licitação e obras de remediação
Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental com elaboração de programa permanente, continuado e estruturado em todas as políticas públicas	Indicador: Cumprimento das ações previstas
Implantação do SPAR URE	Indicador: Licenciamento ambiental, licitação e obras e início de operação
Período Médio e Longo Prazo	
Melhoria e qualificação dos sistemas de limpeza urbana	Indicador: Cumprimento das ações previstas e metas de melhorias
Programas de minimização e valorização de resíduos	Indicador: Minimização de resíduos

Para avaliação do cumprimento do Plano e efetividade dos programas segue abaixo tabela geral com programas, ações e indicadores para acompanhamento da implementação do PMRS. A verificação do cumprimento poderá ser realizada pela análise conceitual da situação: **TA** (totalmente atendida), **PA** (parcialmente atendida) e **NA** (não atendida) (Tabela 23).

Tabela 23. Programas, ações e indicadores de acompanhamento de efetividade do PMRS para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo (Período Emergencial)

Programas	Ações	Indicadores para Acompanhamento da Implementação do PMRS	
		Referência	Conceituação/Situação
Modernização do sistema de limpeza urbana	Elaboração do programa de RCC	Melhorias da qualidade dos serviços e adequações às políticas estaduais e nacionais de resíduos sólidos	TA
	Elaboração do programa de minimização – SPAR URE		PA
	Ampliação e melhorias no sistema de varrição e limpeza pública		NA
Remediação da área do antigo lixão do Alvarenga e de outras áreas contaminadas por resíduos	Análise da atual situação e estudos referentes à remediação da área do antigo lixão do Alvarenga	Adequação às leis estaduais quanto à remediação das áreas e aprovação junto ao órgão ambiental	TA
	Estudos referentes à remediação de outras áreas contaminadas por disposição de resíduos		PA
	Elaboração do Plano de Remediação		NA
	Aprovação junto aos órgãos ambientais do Plano de Remediação		NA
Reestruturação do Programa de Coleta Seletiva	Estudos para ampliação e melhorias do programa existente	Melhoria do atual programa	TA
	Aquisição e adequação de equipamentos nas Centrais	Legalização do atual programa	PA
	Formalização das cooperativas ou associações		NA

Tabela 24. Programas, ações e indicadores de acompanhamento de efetividade do PMRS para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo (Curto Prazo - Período de 2011 a 2015)

Programas	Ações	Indicadores para Acompanhamento da Implementação do PMRS	
		Referência	Conceituação/Situação
Modernização do sistema de limpeza urbana	Reformulação de abrangência e logística dos atuais serviços – novo contrato	Melhorias na qualidade dos serviços e adequações às políticas estaduais e nacionais de resíduos sólidos	TA
	Implantação dos equipamentos de minimização e qualificação dos serviços: implantação de 30 PEVs e realocação e ampliação dos ECOPONTOS		
	Implantação de novo sistema de controle e comunicação com a população		PA
	Implantação e ampliação do programa municipal de manejo e reaproveitamento de resíduos da construção civil (RCC)		
	Implantação de sistemas de cadastro de grandes geradores e resíduos especiais gerados no município		
	Implantação do PGRSS nos estabelecimentos de saúde e aperfeiçoamento do sistema de cadastro e controle/fiscalização de geradores		
Revisão do Plano Municipal de Resíduos Sólidos e programas		NA	

Programas	Ações	Indicadores para Acompanhamento da Implementação do PMRS	
		Referência	Conceituação/Situação
Ampliação do Programa de Coleta Seletiva com 10% de recolhimento de materiais	Implantação de novas Centrais	Índices de recuperação alcançados Inclusão de novos catadores	TA
	Incubação, treinamento e capacitação de catadores		PA
	Implantação de novo sistema de logística e de coleta		NA
	Implantação de sistema de gestão, controle e de acompanhamento do programa		
Remediação da área do antigo lixão do Alvarenga e de outras áreas contaminadas por resíduos	Licitação das obras de remediação	Adequação e atendimento aos órgãos ambientais	TA
	Realização das obras de remediação		PA
			NA
Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental com elaboração de programa permanente, continuado e estruturado em todas as políticas públicas	Ações educativas e informativas em escolas e comunidades	Ações e campanhas realizadas e adesão da população nos programas de minimização e coleta seletiva	TA
	Capacitação de servidores e professores da rede pública para desenvolvimento de programas regulares e locais		PA
	Elaboração de campanhas temáticas e específicas		NA
Implantação do SPAR URE	Realização do processo de licitação da Parceria Público Privada (PPP) para implantação do sistema	Cumprimento das ações pretendidas	TA
	Elaboração de projeto básico e executivo		PA
	Elaboração e aprovação do EIA-RIMA		

Programas	Ações	Indicadores para Acompanhamento da Implementação do PMRS	
		Referência	Conceituação/Situação
	Realização das obras Início de funcionamento do sistema		NA

Tabela 25. Programas, ações e indicadores de acompanhamento de efetividade do PMRS para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo (Médio e Longo Prazo - Período de 2015 a 2040)

Programas	Ações	Indicadores para Acompanhamento da Implementação do PMRS	
		Referência	Conceituação/Situação
Melhoria e qualificação do sistema de limpeza urbana	Renovação e modernização de equipamentos	Melhorias na qualidade dos serviços e adequações às políticas estaduais e nacionais de resíduos sólidos	TA
	Programa continuado de capacitação de profissionais da limpeza urbana		PA
	Aprimoramento do sistema de controle e de gestão		NA
	Aprimoramento do sistema de comunicação e controle social dos serviços		NA
	Revisão do Plano Municipal de Resíduos Sólidos e programas		
Programas de minimização e valorização de resíduos	Ampliação e qualificação do programa de coleta seletiva	Metas de minimização atingidas e cumprimento das ações pretendidas	TA
	Melhoria e qualificação do programa de educação ambiental		PA
	Ampliação da operação do SPAR-URE		NA

Na Tabela 26, é apresentado o cronograma geral para implantação de programas, projetos e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo.

Tabela 26. Cronograma geral para implantação de programas, projetos e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo

Período	Programas	Projetos e Ações	ANO																																			
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040						
Emergencial	Modernização do sistema de limpeza urbana	Elaboração do programa de minimização – SPAR URE																																				
		Ampliação e melhorias no sistema de varrição e limpeza pública																																				
	Remediação de áreas contaminadas por resíduos	Análise da atual situação e estudos referentes à remediação da área do antigo lixão do Alvarenga																																				
		Estudos referentes à remediação de outras áreas contaminadas por disposição de resíduos																																				
	Reestruturação do Programa de Coleta Seletiva	Elaboração do Plano de Remediação e Licenciamento																																				
		Estudos para ampliação e melhorias do programa existente																																				
Curto Prazo	Modernização do sistema de limpeza urbana	Aquisição e adequação de equipamentos nas Centrais																																				
		Formalização das cooperativas ou associações																																				
		Reformulação de logística dos atuais serviços – novo contrato																																				
		Implantação: 30 PEVs e realocação e ampliação dos ECOPONTOS																																				
		Implantação de sistema de controle e comunicação social																																				
		Implantação do programa resíduos da construção civil (RCC)																																				
	Ampliação do Programa de Coleta Seletiva com 10% de recolhimento de materiais	sistemas de cadastro de grandes geradores e resíduos especiais																																				
		PGRSS aperfeiçoamento cadastro e controle/fiscalização de geradores																																				
		Revisão do Plano Municipal de Resíduos Sólidos e programas																																				
		Implantação de novas Centrais																																				
		Cadastro,incubação, treinamento e capacitação de catadores																																				
		Implantação de novo sistema de logística e de coleta seletiva																																				
	Remediação de áreas contaminadas por resíduos	Implantação de sistema de gestão, controle e de acompanhamento do programa de coleta seletiva																																				
		Licitação das obras de remediação																																				
		Realização das obras de remediação																																				
		Ações educativas e informativas em escolas e comunidades																																				
		Capacitação de servidores e professores da rede pública para programas regulares e locais de ed. Amb.																																				
		Elaboração de campanhas temáticas e específicas de ed. Amb.																																				
Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	Licitação da PPP para implantação do sistema																																					
	Elaboração de projeto executivo e licenciamento amb.																																					
	Realização das obras																																					
	Início de funcionamento do SPAR-URE																																					
	Renovação e modernização de equipamentos																																					
	Programa continuado de capacitação de profissionais da limp. Urb.																																					
Medio e Longo Prazo	Melhoria e qualificação dos sistema de limpeza urbana	Aprimoramento do sistema de controle e de gestão																																				
		Aprimoramento do sist. de comunic. e controle social dos serviços																																				
		Controle e monitorameto de areas remediadas																																				
		Revisão do Plano Municipal de Resíduos Sólidos e programas																																				
		Ampliação e qualificação do programa de coleta seletiva																																				
		Melhoria e qualificação do programa de educação ambiental																																				
	Programas de minimização e valorização de resíduos	Ampliação da operação do SPAR-URE																																				

6.3 Avaliação Sistemática das Ações e Programas

As ações e programas ligados aos serviços de limpeza urbana no município devem passar por avaliações sistemáticas tanto interna quanto externamente.

A avaliação interna deverá ser realizada pelos órgãos de fiscalização e regulação para os serviços terceirizados e/ou concedidos e pela Administração Direta, quando por ela realizados. Entre os instrumentos previstos de avaliação está o Relatório de Eficiência e Qualidade dos Serviços. Este relatório caracterizará a situação dos serviços e suas infra-estruturas, relacionando-as com as condições sócio-econômicas e de salubridade ambiental em áreas homogêneas, de forma a verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas do Plano Municipal de Resíduos Sólidos quanto à redução de riscos à saúde e na melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente para os diferentes estratos sócio-econômicos.

O relatório de qualidade dos serviços será elaborado em conformidade com critérios, índices, parâmetros e prazos fixados pela Prefeitura de São Bernardo do Campo.

7. ESTUDO ECONÔMICO-FINANCEIRO PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1 Custos Operacionais dos Serviços de Limpeza Urbana

Com base nas diretrizes e programas definidos no Capítulo 6 “*Metas, Indicadores e Sistema de Avaliação para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para o município de São Bernardo do Campo*” e nos orçamentos definidos no PPA (Plano Plurianual) e na LDO 2010/2013 (Lei de Diretrizes Orçamentárias do Município), foram projetados os custos operacionais da prestação de serviços de limpeza urbana. As projeções consideraram os orçamentos preliminares para as implantações de equipamentos e programas previstos, assim como a reformulação e ampliação dos serviços atualmente ofertados.

Os custos operacionais projetados são correspondentes ao orçamento municipal, ou ao pagamento anual realizado pela Prefeitura para as respectivas rubricas do PPA-LDO. As rubricas definidas no orçamento municipal são: Serviços de Varrição, Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos. O orçamento deve cobrir os investimentos realizados na contratação desses serviços por meio de contratos de concessão ou PPP, como no caso da SPAR-URE, ou mesmo da limpeza pública, considerando que os mesmos são realizados através de terceiros.

Os custos operacionais dos serviços de limpeza urbana foram estimados, de acordo com os seguintes parâmetros:

- Para os serviços de varrição e manejo de resíduos sólidos os parâmetros foram os definidos no PPA-LDO 2010/2013 e aplicado correção monetária sobre o recurso previsto para 2013 para o período subsequente a 30 anos de abrangência do plano.
- Os parâmetros para projeção dos custos de Manejo de Resíduos Sólidos foram os valores projetados no PPA-LDO 2010/2013, com correção monetária de 6% ao ano para 2014. Com o início de operação da SPAR-URE previsto para 2015, os custos a partir de então foram considerados com essa modalidade de tratamento.

Para a estimativa do custo de tratamento de resíduos realizado pela SPAR-URE, foi adotado o valor apontado pelo Estudo de Viabilidade do empreendimento com correção monetária de 6% ao ano. Cabe observar que este custo estará sujeito a variações decorrentes do processo de licitação a que

será submetido o empreendimento. Considerando o aumento da eficiência obtido com os investimentos, tanto na implantação de novos programas, como no caso da SPAR-URE o sistema de limpeza pública obterá reduções de custos de alguns serviços o que possibilitará a ampliação e requalificação dos mesmos, considerando que será mantido o montante de recursos atualmente despendidos com a correção monetária de 6% ao ano.

Os parâmetros de projeção de orçamento para o Programa de Coleta Seletiva teve como referência o custo per capita de R\$ 4,93 com a correção monetária de 6% ao ano para o período de 30 anos de abrangência do Plano. Esta projeção considera as metas definidas e detalhadas para este programa no Capítulo 6 deste documento nas quais estão englobados os custos de coleta porta a porta, transporte de materiais dos PEVS para as Centrais, gestão dos PEVS e Ecopontos e apoio técnico operacional ao programa, conforme cronograma de implantação no mesmo Capítulo.

Os custos dos serviços previstos anos a ano são detalhados na Tabela 27 abaixo:

Tabela 27. Custos dos serviços de limpeza urbana do Município de São Bernardo do Campo

Ano	Custos Operação/Manutenção Serv. Terceirizados *					
	Custo Anual Varrição - R\$	Custo Anual Manejo- RSD (coleta, Serv e cidade verde) - R\$	Custo Anual trat. RSD (com entrada URE) ** R\$	Custo Anual Prog Col. Seletiva ***- R\$	Custo Anual Res. Espec. (RSS/RCC) - R\$	Total Operacn/ Serv Terc. - R\$
2011	4.302.000,00	32.748.429,96	19.430.161,27	4.279.795,02	5.896.613,75	66.657.000,00
2012	4.710.000,00	42.268.120,01	20.849.301,39	4.332.436,50	5.969.142,10	78.129.000,00
2013	5.480.000,00	52.897.060,42	22.358.832,51	4.383.126,00	6.038.981,06	91.158.000,00
2014	5.808.800,00	56.070.884,05	23.963.436,49	4.431.778,70	6.106.013,75	96.380.912,99
2015	6.157.328,00	59.435.137,09	17.768.364,65	4.477.869,20	6.169.516,29	94.008.215,23
2016	6.526.767,68	63.001.245,32	19.017.160,85	4.521.304,53	6.229.360,60	99.295.838,98
2017	6.918.373,74	66.781.320,04	20.341.630,03	4.562.448,40	6.286.047,78	104.889.820,00
2018	7.333.476,17	70.788.199,24	21.745.405,92	4.601.229,21	6.339.479,19	110.807.789,73
2019	7.773.484,74	75.035.491,19	23.234.531,32	4.638.039,05	6.390.195,02	117.071.741,32
2020	8.239.893,82	79.537.620,67	24.815.780,58	4.673.288,14	6.438.760,50	123.705.343,72
2021	8.734.287,45	84.309.877,91	26.494.121,46	4.706.935,82	6.485.119,58	130.730.342,21
2022	9.258.344,70	89.368.470,58	28.274.738,37	4.738.942,98	6.529.218,39	138.169.715,02
2023	9.813.845,38	94.730.578,82	30.166.035,62	4.769.746,11	6.571.658,31	111.116.082,50
2024	10.402.676,10	100.414.413,54	32.171.051,35	4.798.841,56	6.611.745,43	117.428.835,07
2025	11.026.836,67	106.439.278,36	34.299.102,05	4.826.674,84	6.650.093,55	124.116.208,57
2026	11.688.446,87	112.825.635,06	36.564.283,35	4.854.186,89	6.687.999,08	131.202.081,01
2027	12.389.753,68	119.595.173,16	38.975.185,93	4.881.370,34	6.725.451,88	138.710.378,72
2028	13.133.138,90	126.770.883,55	41.538.856,74	4.907.973,81	6.762.105,59	146.666.128,04
2029	13.921.127,23	134.377.136,57	44.260.150,32	4.933.495,27	6.797.268,54	155.095.532,34
2030	14.756.394,87	142.439.764,76	47.152.683,93	4.958.409,42	6.831.594,75	164.027.754,37
2031	15.641.778,56	150.986.150,64	50.226.756,00	4.982.705,63	6.865.069,56	173.492.998,76
2032	16.580.285,27	160.045.319,68	53.490.591,06	5.006.124,34	6.897.335,39	183.522.940,34
2033	17.575.102,39	169.648.038,86	56.960.846,65	5.029.152,52	6.929.063,13	194.152.204,38
2034	18.629.608,53	179.826.921,20	60.650.200,68	5.051.783,70	6.960.243,92	205.416.773,64
2035	19.747.385,04	190.616.536,47	64.572.085,26	5.074.011,55	6.990.868,99	217.354.790,50
2036	20.932.228,15	202.053.528,66	68.740.729,94	5.095.829,80	7.020.929,73	230.006.686,53
2037	22.188.161,83	214.176.740,38	73.171.207,47	5.117.232,28	7.050.417,63	243.415.319,84
2038	23.519.451,54	227.027.344,80	77.879.481,98	5.138.212,94	7.079.324,34	257.626.120,68
2039	24.930.618,64	240.648.985,49	82.882.459,90	5.158.765,79	7.107.641,64	272.687.245,76
2040	26.426.455,76	255.087.924,61	87.855.634,44	5.158.779,12	7.107.660,00	288.622.040,37

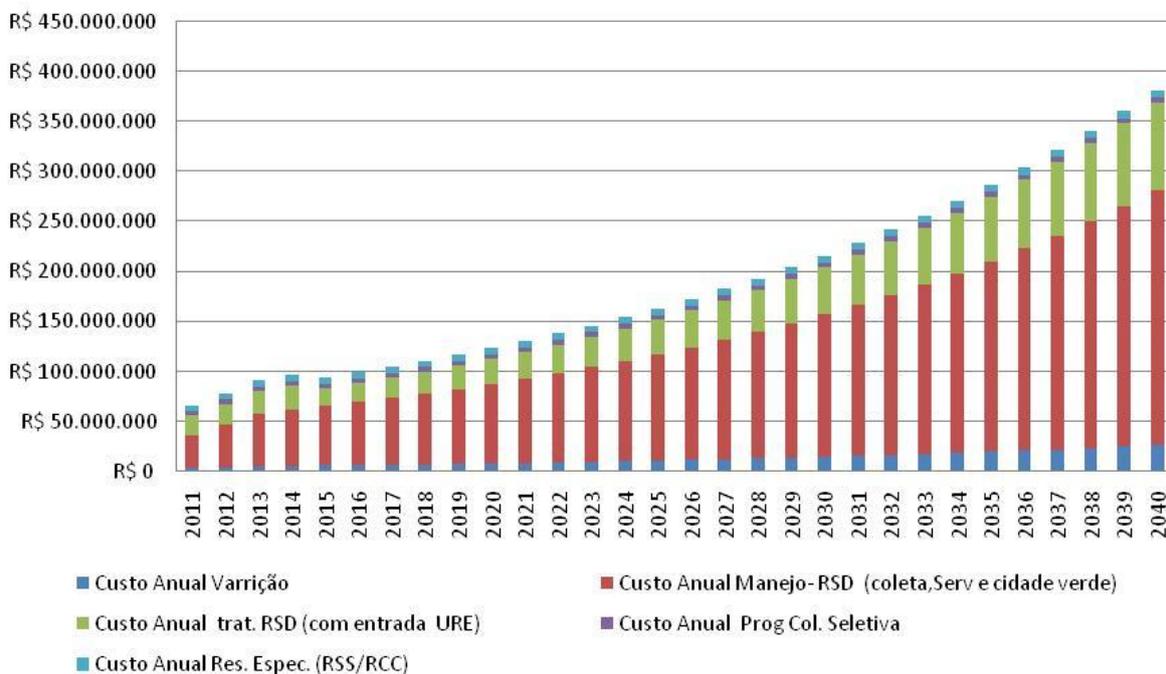
* Correção monetária considerada 6% ao ano

** Considerada a redução dos custos de tratamento (R\$ 45,00/ t) com a SPAR-URE

*** Considerados os custos operacionais e de transporte das Centrais, PEVs e Ecopontos

A composição destes custos pode ser visualizada no gráfico abaixo:

Custos Operação/Manutenção Serv. Terceirizados



7.2 Investimentos

Os investimentos foram orçados considerando as diretrizes e programas previstos para a prestação de serviços de limpeza urbana para a readequação e modernização dos serviços considerando a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Os parâmetros gerais para definição dos investimentos foram os orçamentos específicos, base 2010 com correção monetária de 6 % ao ano para cada equipamento, programa e estrutura.

Os investimentos orçados para os equipamentos empregados no Programa de Coleta Seletiva de recicláveis e manejo de RCC (Centrais de triagem, Ecopontos e PEVs) consideram um reinvestimento da ordem de 50% do investimento inicial, corrigido a cada 10 anos, para reformas, reaparelhamento e atualização tecnológica.

Os investimentos para o SPAR-URE foram projetados com base no Estudo de Viabilidade do empreendimento devendo ser ajustado em função do processo de licitação do mesmo.

O total de investimento em valor histórico soma R\$ 425.495.321,50, sendo R\$ 61.776.120,00 no Programa de Coleta Seletiva, R\$ 72.807.739 para os PEVs e Ecopontos, R\$ 48.400.000,00 para o

projeto de remediação do antigo lixão do Alvarenga e cerca R\$ 242.511.461 para Implantação da SPAR-URE.

No quadro abaixo (tabela 28) são apresentados os valores de investimentos projetados por ano para o período de abrangência do Plano.

Tabela 28. Investimentos

Ano	Investimentos *					
	Progr. de Coleta Seletiva/Ed. Amb R\$ **	PEVS e RCC - R\$ ***	Remed Alvarenga - R\$****	SPAR-URE - R\$	Total Invest - Ano - R\$	Total Invest. Acumulado - R\$
2011	2.000.000,00	4.000.000,00	2.000.000,00	26.425.237,37	34.425.237,37	34.425.237,37
2012	4.000.000,00	4.000.000,00	20.000.000,00	67.874.803,33	95.874.803,33	130.300.040,70
2013	4.000.000,00	4.000.000,00	15.000.000,00	71.947.291,53	94.947.291,53	225.247.332,23
2014	2.000.000,00	3.000.000,00	5.000.000,00	76.264.129,02	86.264.129,02	311.511.461,25
2015	2.000.000,00	0,00	1.500.000,00	0,00	3.500.000,00	315.011.461,25
2016	2.000.000,00	0,00	500.000,00	0,00	2.500.000,00	317.511.461,25
2017	0,00	0,00	500.000,00	0,00	500.000,00	318.011.461,25
2018	0,00	0,00	500.000,00	0,00	500.000,00	318.511.461,25
2019	0,00	0,00	500.000,00	0,00	500.000,00	319.011.461,25
2020	0,00	0,00	500.000,00	0,00	500.000,00	319.511.461,25
2021	1.790.847,70	0,00	500.000,00	0,00	2.290.847,70	321.802.308,95
2022	3.796.597,12	0,00	100.000,00	0,00	3.896.597,12	325.698.906,06
2023	4.024.392,94	0,00	100.000,00	0,00	4.124.392,94	329.823.299,01
2024	2.132.928,26	0,00	100.000,00	0,00	2.232.928,26	332.056.227,27
2025	2.260.903,96	0,00	100.000,00	0,00	2.360.903,96	334.417.131,22
2026	2.396.558,19	0,00	100.000,00	0,00	2.496.558,19	336.913.689,42
2027	0,00	5.080.703,37	100.000,00	0,00	5.180.703,37	342.094.392,79
2028	0,00	5.385.545,57	100.000,00	0,00	5.485.545,57	347.579.938,36
2029	0,00	5.708.678,31	100.000,00	0,00	5.808.678,31	353.388.616,66
2030	0,00	4.538.399,25	100.000,00	0,00	4.638.399,25	358.027.015,92
2031	3.207.135,47	0,00	100.000,00	0,00	3.307.135,47	361.334.151,39
2032	6.799.127,20	0,00	100.000,00	0,00	6.899.127,20	368.233.278,59
2033	7.207.074,83	0,00	100.000,00	0,00	7.307.074,83	375.540.353,42
2034	3.819.749,66	0,00	100.000,00	0,00	3.919.749,66	379.460.103,08
2035	4.048.934,64	0,00	100.000,00	0,00	4.148.934,64	383.609.037,73
2036	4.291.870,72	0,00	100.000,00	0,00	4.391.870,72	388.000.908,45
2037	0,00	9.098.765,93	100.000,00	0,00	9.198.765,93	397.199.674,37
2038	0,00	9.644.691,88	100.000,00	0,00	9.744.691,88	406.944.366,25
2039	0,00	10.223.373,39	100.000,00	0,00	10.323.373,39	417.267.739,65
2040	0,00	8.127.581,85	100.000,00	0,00	8.227.581,85	425.495.321,50
Soma	61.776.120,69	72.807.739,55	48.400.000,00	242.511.461,25	425.495.321,50	425.495.321,50

* Correção monetária considerada 6% ao ano

** Investimentos em Centrais equipamentos, com reformas e readequações a cada 10 anos

*** Investimentos em Centrais equipamentos, com reformas e readequações a cada 10 anos

**** Considerados custos com obras e manutenção e monitoramento

O resumo dos investimentos no curto, médio e longo prazo é demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 29. Investimentos por período

Período	Ano	Investimentos R\$ *				Total Invest. Acumulado -
		Ac. Progr. de Coleta Selet/Ed. Amb **	Ac. PEVS e RCC ***	AC. Remed Alvarenga - ****	Ac. SPAR-URE -	
Curto Prazo	2014	12.000.000,00	15.000.000,00	42.000.000,00	242.511.462,25	311.511.461,25
Medio Prazo	2018	16.000.000,00	15.000.000,00	45.000.000,00	242.511.462,25	318.511.461,25
Longo Prazo	2040	61.776.120,69	72.807.739,55	48.400.000,00	242.511.462,25	425.495.321,50

* Acumulado c correção monetária considerada 6% ao ano

** Investimentos em Centrais equipamentos, com reformas e readequações a cada 10 anos

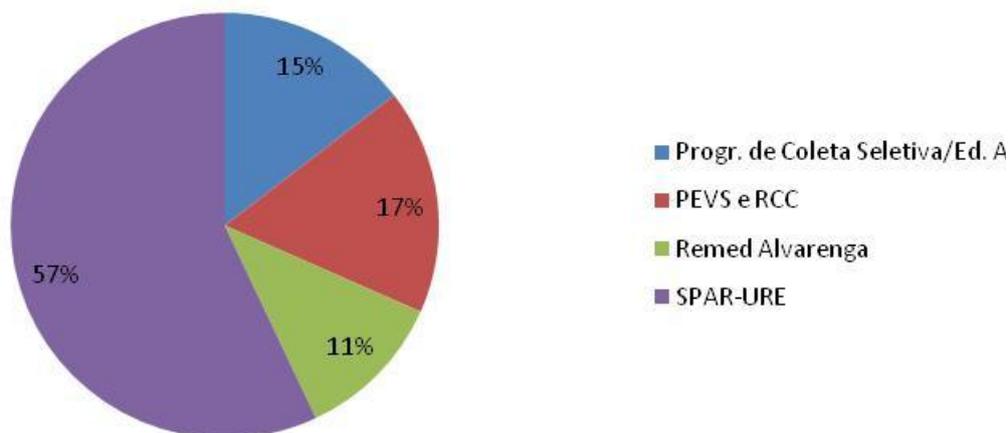
*** Investimentos em Centrais equipamentos, com reformas e readequações a cada 10 anos

**** Considerados custos com obras e manut e monitoramento

Na figura (figura 53) abaixo pode ser verificada a composição percentual dos investimentos por programa e empreendimento.

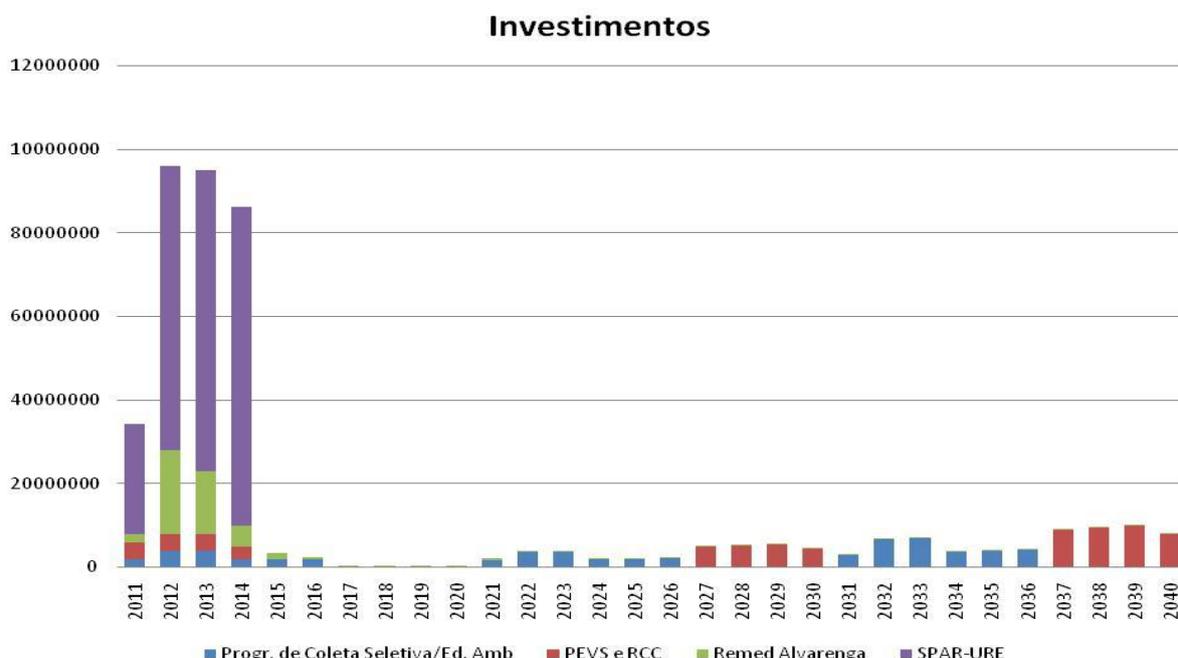
Figura 53. Composição dos Investimentos

Composição dos Investimentos - 2011-2040



Os investimentos previstos por ano são demonstrados na figura abaixo.

Figura 54. Investimentos



7.3 Receitas e Sustentabilidade

A sustentabilidade econômica dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é garantida através do orçamento público municipal, com as rubricas definidas para remuneração pela prestação de serviços de Varrição e Manejo de Resíduos Sólidos do PPA-LDO. O município conta a arrecadação da cobrança direta realizada do munícipe através da taxa de lixo. Entretanto, a taxa arrecadada atualmente não cobre a totalidade dos recursos necessários, havendo uma complementação de recursos do orçamento geral do município conforme previsão definida no PPA e LDO. O Plano estabelece metas para a evolução de cobrança de forma a cobrir a totalidade dos custos.

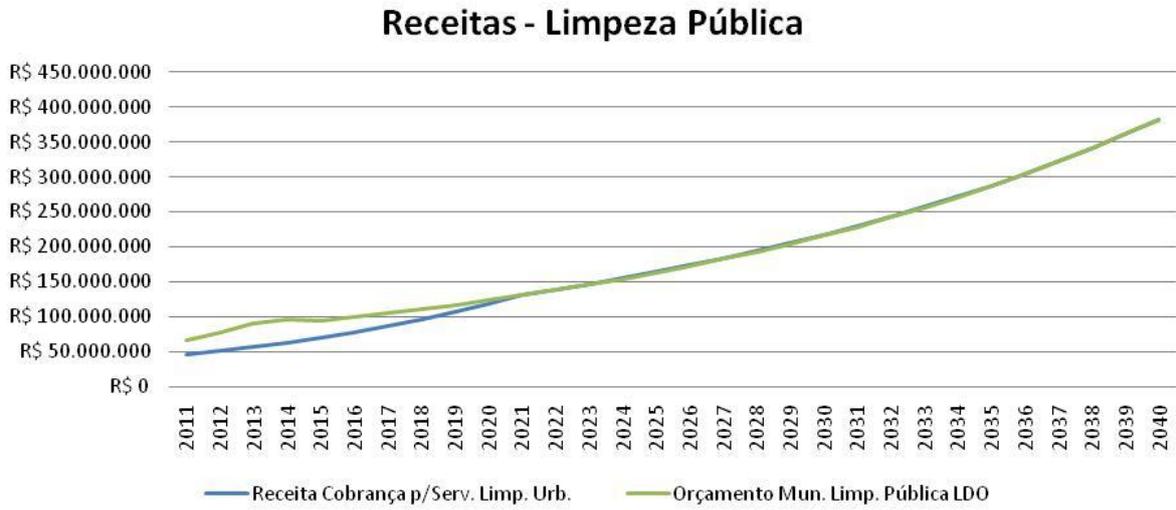
O total arrecadado pela taxa de lixo projetado para 2011 é de R\$ 44.731.000,00. Este valor corresponde cerca de 67% dos custos totais projetados. Buscando a sustentabilidade dos serviços ofertados conforme preconizado pela Lei Federal nº 11.445/2007, o Plano estabelece uma meta de aumento real de 5% ao ano no valor da cobrança direta pela execução dos serviços. Com esta projeção, a partir de 2021, é previsto o equilíbrio entre o valor cobrado pelos serviços e os seus custos, conforme pode ser verificado na Tabela (tabela 30) abaixo.

Tabela 30. Orçamento Municipal

Ano	Receitas Orçamento Municipal *		
	Receita Cobrança p/Serv. Limp. Urb. R\$	Complement. Receita Orçam. Munic. (LDO) *** - R\$	Total Receitas Munic. (LDO) - R\$
2011	44.731.000,00	21.926.000,00	66.657.000,00
2012	49.785.603,00	28.343.397,00	78.129.000,00
2013	55.411.376,14	35.746.623,86	91.158.000,00
2014	61.672.861,64	34.708.051,35	96.380.912,99
2015	68.641.895,01	25.366.320,22	94.008.215,23
2016	76.398.429,14	22.897.409,84	99.295.838,98
2017	85.031.451,64	19.858.368,36	104.889.820,00
2018	94.640.005,67	16.167.784,06	110.807.789,73
2019	105.334.326,31	11.737.415,01	117.071.741,32
2020	117.237.105,19	6.468.238,53	123.705.343,72
2021	130.484.898,07	245.444,14	130.730.342,21
2022	138.313.991,96	0,00	138.313.991,96
2023	146.051.864,24	0,00	146.051.864,24
2024	154.398.727,98	0,00	154.398.727,98
2025	163.241.985,47	0,00	163.241.985,47
2026	172.620.551,25	0,00	172.620.551,25
2027	182.566.934,99	0,00	182.566.934,99
2028	193.112.958,59	0,00	193.112.958,59
2029	204.289.177,93	0,00	204.289.177,93
2030	216.138.847,72	0,00	216.138.847,72
2031	228.702.460,39	0,00	228.702.460,39
2032	242.019.655,75	0,00	242.019.655,75
2033	256.142.203,54	0,00	256.142.203,54
2034	271.118.758,03	0,00	271.118.758,03
2035	287.000.887,31	0,00	287.000.887,31
2036	303.843.246,27	0,00	303.843.246,27
2037	321.703.759,59	0,00	321.703.759,59
2038	340.643.815,60	0,00	340.643.815,60
2039	360.728.471,46	0,00	360.728.471,46
2040	381.636.453,93	0,00	381.636.453,93

A evolução da receita x arrecadação pela cobrança da taxa pode ser visualizada no gráfico abaixo:

Figura 55. Receitas- Limpeza Pública



8. DIRETRIZES PARA O PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O plano para contingências e ações emergenciais visa propor diretrizes e estratégias para ações e medidas de prevenção e controle de situações de riscos e agravos a realização e regularidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de São Bernardo do Campo.

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com todos os serviços que compõem esse sistema, é considerado essencial para a garantia da salubridade ambiental e qualidade de vida dos indivíduos, pois minimiza os riscos à saúde pública, a poluição difusa, os problemas com enchentes e assoreamentos de rios e a poluição ambiental de um modo geral.

A irregularidade ou descontinuidade desses serviços pode ter grande impacto nas comunidades, incluindo sérios agravos à saúde pública. Portanto é fundamental que o plano operacional desses serviços contemple um plano de contingência capaz de garantir a sua regularidade e continuidade mesmo em situações de adversidade.

A continuidade e regularidade da coleta, assim como do transporte e da disposição dos resíduos, como qualquer atividade humana estão diretamente condicionadas a ocorrências climáticas e ambientais. Além dessas ocorrências naturais podem ser somados fatores sociais e operacionais inerentes a estes serviços.

Com relação a ocorrências relacionadas aos fatores climáticos e ambientais o plano prevê:

- ✓ ações emergenciais e de contingência para as ocorrências de inundações, interdições de estradas e vias de transportes. Estas ações devem ser planejadas a partir de diagnósticos com mapeamento de áreas de riscos e planos dos organismos de defesa civil;
- ✓ levantamentos de rotas alternativas de transportes;
- ✓ locais para disposição provisória emergencial de resíduos;

Com relação aos aspectos operacionais cabe especial atenção para a possibilidade de acidentes, avarias de equipamentos e ações ligadas a períodos com maior geração de resíduos, sendo que o plano estabelece a necessidade de:

- ✓ programas de revisão e manutenção preventiva de equipamentos;

- ✓ disponibilização de unidades reserva;
- ✓ programas de revisão periódica de frota e equipamentos;
- ✓ avaliação constante dos indicadores operacionais dos equipamentos;
- ✓ ações de contingência para os serviços de coleta em datas festivas como natal, ano novo, carnaval e páscoa, devido ao volume superior de resíduos gerados aos dias normais.

Como ações estruturantes do Plano de Contingência, o Plano Municipal de Resíduos Sólidos propõe levantamentos sistemáticos e específicos de situações e possibilidade de ocorrências e contingências no município capaz de interferir no sistema de coleta e transportes de resíduos. Os levantamentos devem ter como objetivo a identificação de riscos e necessidades imediatas permitindo atualização e planejamento detalhado das ações integradas dos técnicos e operadores dos serviços de limpeza pública com os demais órgãos de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental do município. Os levantamentos propostos são:

Levantamento das condições ambientais de áreas afetadas

Este levantamento identifica e/ou mapeia áreas afetadas, através dos seguintes levantamentos:

- ✓ mapeamento de áreas de riscos e estimativa do tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica;
- ✓ avaliação das condições dos sistemas de transporte (rede viária, aérea e fluvial) e telecomunicações;
- ✓ avaliação da capacidade instalada de serviços de saúde para atendimento das vítimas imediatas e das pessoas que deverão procurar assistência médica durante e após a ausência de serviços de limpeza pública;
- ✓ quantificação dos recursos humanos disponíveis nos referidos serviços, bem como voluntários.

Levantamento de risco socioambiental

Este levantamento identifica e/ou mapeia áreas críticas, utilizando os seguintes critérios:

- ✓ áreas com histórico anterior de desabamentos/enchentes;
- ✓ populações que vivem em encostas e próximos a cursos d'água;
- ✓ adensamentos populacionais (favelas, ocupações);
- ✓ mapas de risco social, quando disponível.

Levantamento de riscos associados aos resíduos sólidos

Este levantamento tem a finalidade de realizar estudos sobre situações críticas emergenciais existentes com possibilidades de ocorrências, levando-se em conta os seguintes critérios:

- ✓ levantamento de situações e pontos críticos referentes a acidentes e vazamentos ou disposição de resíduos perigosos;
- ✓ mapeamento de situações de fragilidade, e planos de possíveis ações emergenciais e de contingência no transportes e disposição de resíduos sólidos domiciliares e de varrição e resíduos industriais;
- ✓ identificação de áreas com baixa cobertura de coleta ou com estrutura de limpeza pública (sistema de coleta) ausente;
- ✓ identificação de sistemas de disposição final de resíduos urbanos (lixão, aterros, áreas de transbordo) que possam acarretar riscos químicos e biológicos;
- ✓ identificação de áreas potenciais para proliferação de vetores e abrigos de animais peçonhentos, e associação com os mapeamentos de riscos existentes;

Os levantamentos das condições ambientais de áreas afetadas, os de risco socioambiental e os de riscos associados aos resíduos sólidos devem ser elaborados para um planejamento detalhado, para orientar as tomadas de decisões e ações emergenciais em caso de contingência dos serviços.

9. DEFINIÇÕES

Na área de resíduos sólidos encontra-se uma grande diversidade de definições para os mais variados termos. Com o objetivo de facilitar o entendimento e de padronização dos conceitos, alguns termos utilizados nesse trabalho são apresentados e definidos na Tabela 31:

Tabela 31. Definições de termos na área de resíduos e afins

Termo/Sigla	Definição
Abastecimento de água potável	Constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (Lei nº 11.445/2007)
Acordo setorial	Ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (Lei nº 12.305/2010)
Área contaminada	Local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos (Lei nº 12.305/2010)
Avaliação de risco	Processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger (Lei nº 12.305/2010)
Ciclo de vida do produto	Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final (Lei nº 12.305/2010)
Coleta seletiva	Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Lei nº 12.305/2010)
Controle social	Conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (Lei nº 11.445/2007)
Destinação final ambientalmente adequada	Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os

	impactos ambientais adversos (Lei nº 12.305/2010)
Disposição final	Última etapa do processo de gerenciamento em que os resíduos sólidos são depositados no solo com a finalidade de reduzir sua nocividade à saúde pública e ao meio ambiente (Decreto nº 54645/2009)
Disposição final ambientalmente adequada	Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Lei nº 12.305/2010)
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	Conjunto de atividades, infra-estruturas 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 (Lei nº 11.445/2007)
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 (Lei nº 11.445/2007)
Gerador de resíduos sólidos	Pessoa física ou jurídica de direito público ou direito privado, que gera resíduos sólidos por meio de seus produtos e atividades, inclusive consumo, bem como a que realiza ações que envolvam o manejo e o fluxo de resíduos sólidos (Decreto nº 54645/2009)
Gerenciamento de resíduos sólidos	Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (Lei nº 12.305/2010)
Gerenciamento de resíduos sólidos	Conjunto de ações encadeadas e articuladas aplicadas aos processos de segregação, coleta, caracterização, classificação, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, recuperação, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos (Decreto nº 54645/2009)
Gestão associada	Associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal (Lei nº 11.445/2007)
Gestão de resíduos sólidos	Conjunto de decisões estratégicas e de ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, envolvendo políticas, instrumentos e aspectos institucionais e financeiros (Decreto nº 54645/2009)
Gestão integrada de resíduos sólidos	Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política,

	econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Lei nº 12.305/2010)
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Conjunto de atividades, infra-estruturas 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 (Lei nº 11.445/2007)
Localidade de pequeno porte	Vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Lei nº 11.445/2007)
Logística reversa	Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Lei nº 12.305/2010)
Órgão ambiental	O órgão ambiental estadual responsável pelo licenciamento e pela fiscalização (Decreto nº 54645/2009)
Padrões sustentáveis de produção e consumo	Produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras (Lei nº 12.305/2010)
Prestação regionalizada	Aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares (Lei nº 11.445/2007)
Reciclagem	Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (Lei nº 12.305/2010)
Recuperação de áreas degradadas	Retorno da área degradada a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para uso do solo, que vise à obtenção de estabilidade do meio ambiente (Decreto nº 54645/2009)
Rejeitos	Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (Lei nº 12.305/2010)
Rejeitos	Resíduos que não apresentam qualquer possibilidade de reciclagem, reutilização e recuperação, devendo ser encaminhados para disposição final (Decreto nº 54645/2009)
Resíduos sólidos	Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos

	estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Lei nº 12.305/2010)
Resíduos sólidos de interesse	Aqueles que, por suas características de periculosidade, toxicidade ou volume, possam ser considerados relevantes para o controle ambiental (Decreto nº 54645/2009)
Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (Lei nº 12.305/2010)
Reutilização	Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (Lei nº 12.305/2010)
Serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	Conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445/2007 (Lei nº 12.305/2010)
Subsídios	Instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda (Lei nº 11.445/2007)
Universalização	Ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (Lei nº 11.445/2007)

10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARREIRA, LP; PIRES, AMM; COSCIONE, AR; ABREU JUNIOR, CH. Qualidade do composto de resíduos sólido urbano. In: Gestão pública de resíduo sólido urbano: compostagem e interface agro-florestal. Botucatu: FEPAF – Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2009.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em <http://www.leidireto.com.br/lei-11445.html>.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm

Brasil. Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: Editora, 2009.

CETESB. Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2008. São Paulo. CETESB, 2009.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório de qualidade ambiental do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; 2004.

ESSENSIS. Disponível em <http://www.essencis.com.br/unidades/essencis-sp>. Acesso em novembro de 2009.

FIGUEIREDO, PJM. Resíduo sólido, sociedade e ambiente. In: Gestão pública de resíduo sólido urbano: compostagem e interface agro-florestal. Botucatu: FEPAF – Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2009.

FUNASA. Fundação Nacional da Saúde. Manual de Saneamento. Ministério da Saúde. Brasília/DF. 2006.

GOOGLEMAPS. Vista aérea do aterro Lara/Mauá. Disponível em: <http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=w>

GUNTHER, WMR; RIBEIRO H. Resíduos Sólidos Urbanos. In: Wagner Costa Ribeiro (org). Patrimônio Ambiental Brasileiro. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; 2003.

HAMADA J. Política nacional de resíduos sólidos. In: I SICOM – Simpósio sobre Compostagem – “Ciência e Tecnologia”; 2004 ago 19-20; Botucatu (SP). Botucatu: Universidade Estadual Paulista; 2004. p. 1-14

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro: Ministério das Cidades/Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão. 2010

IPT/CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado/Coordenação: Maria Luiza Otero D’ Almeida, André Vilhena – 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

LARA. Aterro sanitário Lara. Disponível em: <http://www.lara.com.br/aterro.htm>

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2006. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2008.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2007. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2009.