

# **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Salesópolis**

**Consultor: Wanderley Meira do Nascimento**

Projeto – Proteção e conservação dos Mananciais de  
Abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo – Alto  
Tietê – Cabeceiras  
Programa Nacional do Meio Ambiente PNMA II

Coordenadora: Lady Virgínia Traldi Menezes

Coordenador Regional: Nelson Frateschi Filho

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. METODOLOGIA DE TRABALHO .....</b>	<b>8</b>
<b>3. PROCESSOS TECNOLÓGICOS EXISTENTES.....</b>	<b>10</b>
3.1. Definições e Classificações .....	11
3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares .....	15
3.3. Resíduos dos Serviços de Saúde.....	18
__3.3.1. Tratamento .....	19
__3.3.2. Disposição Final.....	26
___3.3.2.1. Aterro sanitário.....	27
3.4. Resíduos de Construção Civil e Demolições .....	28
__3.4.1. Tratamento de resíduos da construção civil.....	28
3.5. Soluções Compartilhadas .....	34
<b>4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....</b>	<b>36</b>
4.1. Legislação Federal.....	36
4.2. Normas Técnicas.....	37
4.3. Legislação Estadual .....	37
4.4. Legislação Municipal.....	39
4.5 Câmaras Técnicas.....	40
<b>5. DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>41</b>
5.1. Caracterização do Município .....	41
__5.1.1. Histórico do Município .....	41
__5.1.2. Aspectos Geográficos.....	44
__5.1.3. Demografia .....	44
__5.1.4. Economia .....	44
__5.1.5. Sistema Viário.....	45
5.2. Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Gerados.....	45
__5.2.1. Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, segundo as formas de coleta ....	47
__5.2.2. Características dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	50
5.3. Situação do Sistema Atual de Limpeza Urbana.....	50

__ 5.3.1. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD .....	51
___ 5.3.1.1. Parque Nascentes do Rio Tietê .....	52
__ 5.3.2. Varrição Manual de Vias e Logradouros .....	53
__ 5.3.3. Coleta Seletiva .....	54
__ 5.3.4. Coleta de Resíduos Inertes e Entulhos .....	55
__ 5.3.5. Coleta de Resíduos Volumosos .....	56
__ 5.3.6. Serviços Complementares .....	57
__ 5.3.7. Coleta, Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS .....	57
__ 5.3.8. Destinação Final de Resíduos Sólidos .....	58
5.4. A Estrutura Administrativa de Limpeza Urbana .....	60
5.5. Custo e Arrecadação .....	61
5.6. Cadastramento de Catadores .....	63
5.7. Ações em Andamento .....	63
5.8. Análise Crítica .....	63
__ 5.8.1 Geração e Minimização de Resíduos .....	64
__ 5.8.2. Coleta Normal e Seletiva .....	65
__ 5.8.3. Varrição .....	67
__ 5.8.4. Serviços Complementares .....	68
__ 5.8.5. Tratamento e Destinação Final .....	70
<b>6. PROGNÓSTICO .....</b>	<b>72</b>
6.1. Crescimento Populacional .....	72
6.2. Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos .....	75
__ 6.2.1. Considerações sobre a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU .....	75
__ 6.2.2. Resíduos Sólidos Domiciliares, de Varrição e de Feiras-Livres – RSDV .....	76
__ 6.2.3. Crescimento do Índice “Per Capita” dos RSDV .....	77
__ 6.2.4. Estimativa das Quantidades Coletadas dos RSDV .....	77
__ 6.2.5. Estimativa de Quantidades Coletadas de Resíduos Recicláveis – RR .....	78
__ 6.2.6. Estimativa de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS .....	79
__ 6.2.7. Estimativa de Resíduos de Inertes e Entulho – RSIE .....	82

<b>7. PLANO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>84</b>
7.1. Cenários para a Viabilização do Plano de Gerenciamento Integrado.....	85
__7.1.1. Cenário 1 – Situação Atual.....	86
__7.1.2. Cenário 2 – Curto Prazo.....	89
__7.1.3. Cenário 3 – Médio Prazo.....	91
__7.1.4. Cenário 4 – Longo Prazo.....	92
7.2. Cenários para Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares.....	94
__7.2.1. Cenários Fora da Área de Abrangência do Projeto.....	94
__7.2.2. Cenários Dentro da Área de Abrangência do Projeto.....	106
__7.2.3. Cenários em Área Próxima ao Aterro Sanitário Existente.....	107
7.3. Programa de Implantação e Operação do Sistema Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.....	108
__7.3.1. Formas de Execução dos Serviços de Varrição e Serviços Complementares.....	110
__7.3.2. Formas de Execução dos Serviços de Coleta Domiciliar, Coleta Seletiva, Tratamento e Centro de Triagem.....	111
___7.3.2.1. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares.....	112
___7.3.2.2. Destinação Final.....	113
___7.3.2.3. Coleta, Tratamento e Destinação Final dos Serviços de Saúde.....	115
___7.3.2.4. Coleta Seletiva.....	117
___7.3.2.5. Composteiras Domésticas.....	120
___7.3.2.6. Coleta e Destinação de Resíduos Inertes e Entulhos.....	120
__7.3.3. Estrutura Operacional.....	122
__7.3.4. Aspectos Organizacionais.....	123
__7.3.5. Remuneração e Custeio.....	125
<b>8. PROJETO BÁSICO DA COLETA SELETIVA.....</b>	<b>127</b>
8.1. Concepção.....	127
8.2. Plano de Trabalho para a Coleta Seletiva.....	128
8.3. Unidade de Triagem e Comercialização.....	129
8.4. Cooperativa.....	131
8.5. Educação Ambiental.....	133
<b>9. COMPOSTEIRA DOMÉSTICA.....</b>	<b>137</b>

9.1. Objetivo .....	137
9.2. A Composteira .....	138
9.3. Implantação das Composteiras Domésticas .....	142
<b>10. PLANO DE BENEFICIAMENTO DOS RESÍDUOS INERTES E ENTULHO ....</b>	<b>144</b>
10.1. Cenário Escolhido .....	144
10.2. Planejamento e Implantação .....	145
__ 10.2.1. Conhecimento dos Resíduos .....	145
__ 10.2.2. Plano de Trabalho do Centro de Beneficiamento .....	146
10.3. Custos e Benefícios .....	150
<b>11. CONCLUSÃO .....</b>	<b>153</b>
<b>12. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>155</b>
<b>13. ANEXOS .....</b>	<b>157</b>
13.1. Programa Social de Geração de Renda .....	157
13.2. Programa de Educação Ambiental .....	162
__ 13.2.1. Considerações e Procedimentos Metodológicos .....	162
__ 13.2.2. Os Atores da Transformação .....	162
___ 13.2.2.1. O Papel dos Multiplicadores.....	162
___ 13.2.2.2. O Papel da Escola.....	164
___ 13.2.2.3. O Papel da Comunidade .....	165
__ 13.2.3. Modelo de Cartilha para os Multiplicadores.....	166
13.3. Resolução SMA Nº 41 de 17 de Outubro de 2002.....	171
13.4. Resolução CONAMA: Nº 283 de 12 de Julho de 2001.....	173
13.5. Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de Julho de 2002.....	177
13.6. Resolução SMA Nº 31, de 22 de Julho de 2003.....	181
<b>14. TERMO DE ENCERRAMENTO .....</b>	<b>183</b>

# 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho, Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS, de Salesópolis, destaca as conclusões dos estudos desenvolvidos em três volumes, a saber: Diagnóstico, Prognóstico e Plano Municipal.

O Diagnóstico enfatiza os aspectos da geração e composição dos resíduos domiciliares coletados no município de Salesópolis.

O Prognóstico apresenta a evolução das taxas de crescimento demográfico para a população total do município e a influência dos fatores econômicos na geração dos resíduos, expressa pela correlação entre o Produto Interno Bruto – PIB e as quantidades geradas dos resíduos sólidos urbanos.

O Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS previsto até o ano de 2020, apresenta a forma e a abrangência do gerenciamento dos serviços. Eles foram definidos conforme uma escala de tempo, em 4 (quatro) cenários, a saber: atual, curto prazo (transição), médio prazo e longo prazo, nos quais foram indicados os sistemas, tecnologicamente viáveis, para o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos a serem coletados no município de Salesópolis.

Nesses 4 (quatro) cenários foram consideradas a implantação da coleta seletiva porta a porta e através de PEV's, um centro de triagem, um centro de beneficiamento de resíduos da construção civil, implantação de composteiras domésticas na malha urbana e zona rural e implantação de novo aterro sanitário em área próxima do existente.

Quanto à destinação final dos resíduos sólidos urbanos foram considerados três blocos distintos, a saber: cenários fora da área de abrangência do projeto, cenários dentro da área de abrangência do projeto, cenários próximo a área do aterro sanitário existente.

Por fim, foi apresentado um programa de implantação e operação do sistema municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, com ênfase em planos específicos, tais como: plano de coleta seletiva, plano de beneficiamento de

resíduos da construção civil, plano para instalação de composteiras domésticas, plano para criação e implantação de uma estrutura específica capaz de fiscalizar, implantar e operar os serviços de limpeza urbana.

O Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Salesópolis propõe a manutenção dos serviços de forma municipalizada e sugere que os serviços complementares e varrição sejam gerenciados pelo Departamento de Limpeza Urbana – DLU e os serviços de coleta domiciliar, coleta seletiva, tratamento e centro de triagem sejam gerenciados pelo órgão gestor inter-municipal sob a coordenação do CIPAS – Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário de Biritiba Mirim e Salesópolis.

## **2. METODOLOGIA DE TRABALHO**

Para o desenvolvimento deste trabalho foi estabelecida uma estratégia de ação baseada na premissa de que o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos para o Município de Salesópolis deverá não somente ser adequado às condicionantes locais, como também, estar perfeitamente inserido no contexto do Plano Regional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Para tanto, nossa estratégia contemplou um plano de trabalho baseado nas seguintes premissas:

- Análise do material disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e CETESB;
- Realização de levantamento de campo no Município de Salesópolis;
- Realização de entrevistas com os responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos de Salesópolis;
- Audiências públicas com representantes da municipalidade: secretarias municipais, CONDEMA, ONG's, vereadores e munícipes;
- Análise, depuração e consolidação das informações obtidas;
- Levantamento e análise das tecnologias de gerenciamento de resíduos sólidos existentes;
- Elaboração de um relatório de diagnóstico da situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Elaboração de um relatório de prognóstico;
- Escolha da melhor alternativa em consonância com o contexto regional;
- Definição do PMGIRS de Salesópolis.

Concomitante à execução das atividades, foram realizadas diversas apresentações dos trabalhos a cada fase do projeto para os diversos agentes envolvidos: o consultor regional, demais consultores, Secretaria de Meio Ambiente

do Estado de São Paulo, CETESB e outros, de modo a garantir a perfeita integração dentro do contexto regional.

Cumprе salientar que os trabalhos tiveram início em 2003 sendo as informações relativas aos levantamentos de campo e entrevistas referentes ao primeiro semestre daquele ano.

### **3. PROCESSOS TECNOLÓGICOS EXISTENTES**

Para o desenvolvimento deste tópico foram abordados os sistemas tecnológicos atualmente utilizados no tratamento de resíduos sólidos sejam domiciliares, de saúde ou inertes e entulhos. Neste sentido serão enfocadas as três etapas que envolvem o processo de gerenciamento dos resíduos, ou seja, a coleta e transporte, o tratamento e a destinação final.

Os administradores de todas as cidades do mundo encontram-se, em pleno século XXI, envolvidos com o problema inadiável de coletar, tratar e dispor quantidades crescentes de resíduos sólidos urbanos.

Entre os problemas que deverão ser solucionados pelas autoridades responsáveis pela administração destas cidades identificam-se:

- Os suprimentos de água potável e de energia elétrica;
- Déficit habitacional;
- A saúde;
- A alimentação;
- A proteção do meio ambiente.

Neste último item inserem-se o tratamento dos esgotos e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos – RSU.

A solução dos resíduos sólidos envolve a proteção do meio ambiente e a preservação dos lençóis freáticos.

Os países da comunidade europeia prevêm, com base nas “European Union Directives for Nastes”, que, a partir do ano de 2005, serão dispostos nos seus aterros sanitários, resíduos sólidos urbanos que contenham, no máximo 5% (cinco por cento) de matérias orgânicas. Para que isto ocorra, a mesma diretriz recomenda que os resíduos sólidos urbanos deverão ser pré-tratados, a fim de reduzir o teor de matéria orgânica contida nos mesmos, antes da sua disposição nos aterros sanitários.

### 3.1. DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES

Os resíduos sólidos, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, são definidos, de acordo com a NBR – 10.004 Resíduos Sólidos – Classificação, como:

“Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço de varrição. Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornam inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d’água, ou exijam para isso técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

A NBR – 10.004 classifica os resíduos segundo classes definidas a seguir:

Classe I – Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade, seja por inflamabilidade, corrosividade, toxicidade ou patogenicidade. Não são incluídos neste item, os resíduos domiciliares e aqueles gerados nas estações de tratamento de esgoto doméstico.

Classe II – Resíduos não inertes: são: aqueles que não se classificam nas classes I e III e podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água.

Classe III - Resíduos inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR – 10.007 – “Amostragem de Resíduos”, e submetidos a um contato estático e dinâmico com água destilada ou dionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo a NBR – 10.006 “Solubilização de resíduos”, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentração superior aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem no 8 do Anexo H da mesma norma, excetuando os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Para elaboração deste trabalho foram consideradas as seguintes classificações, com base na norma NBR – 10.004, segundo sua origem:

- **RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos

- **RSDV** – Resíduos Sólidos Domiciliares, Varrição e Feiras Livres
- **RSCI** – Resíduos Sólidos Comerciais e Industriais
- **RSSS** – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde
- **RSIE** – Resíduos Sólidos Inertes e Entulhos

<b>Classificação dos resíduos sólidos quanto à fonte geradora</b>		
<b>Fonte</b>	<b>Unidades típicas, atividades, ou locais onde os resíduos são gerados</b>	<b>Tipos de resíduos sólidos</b>
Residencial	Famílias simples e várias famílias em residências independentes, apartamentos de baixo, médio e alto padrão	Resíduos de comida, papel, papelão, plásticos, tecidos, couro, resíduos de jardinagem e poda, madeira, vidro, latas de estanho, alumínio, outros metais, cinzas, lixo de calçada, resíduos especiais (incluindo itens volumosos, artigos eletrônicos, linha branca, resíduos de jardinagem e poda coletados separadamente, baterias, óleos e pneus), resíduos domésticos perigosos
Comercial	Lojas, restaurantes, mercados, escritórios, hotéis, motéis, lojas de impressão, estações de serviço mecânico, etc.	Papel, papelão, plásticos, madeira, resíduos de comida, vidro, metal, resíduos especiais, resíduos perigosos, etc.
Instituições	Escolares, hospitalares, prisões, centros governamentais	Papel, papelão, plásticos, madeira, resíduos de comida, vidro, metal, resíduos especiais, resíduos perigosos, etc.
Construção e demolição	Áreas de novas construções, recuperação/renovação de estradas, entulhos de construção, entulhos de pavimentação	Madeira, aço, concreto, poeira, etc.
Serviços Municipais (excetuando unidades de tratamento)	Varrição, limpeza de boca de lobo, parques e praias, outras áreas de recreação	Resíduos especiais, refugos, resíduos de varrição, poda de árvores, resíduos de parques em geral, praias e áreas de recreação
Unidades de Tratamento; incineradores municipais	Processos de tratamento de água, efluentes e resíduos sólidos	Resíduos das unidades de tratamento, principalmente compostos por lodos residuais
Resíduos sólidos municipais	Todos acima	Todos acima
Indústria	Construção, fabricação, indústrias pesadas e leves, refinarias, unidades geradoras de energia, demolições, etc.	Resíduos de processo de indústria, sucata, etc. Resíduos não industriais incluindo alimentos, refugos, cinzas, resíduos de demolição e construção, resíduos especiais, resíduos perigosos.
Agricultura	Colheita, pomares, videiras, leiteiras, fazenda, etc.	Resíduos de alimentos estragados, resíduos de agricultura, refugos, resíduos perigosos.

Fonte: Tchobanoglous G, Thiesen H., Vigil, S. – Gestión Integral de Resíduos Sólidos, vol. I, pag. 47, 1993

Quanto aos resíduos sólidos dos serviços de saúde, os mesmos são caracterizados de acordo com a Resolução CONAMA No 282, de 12/07/01 temos as seguintes definições:

Resíduos de Serviços de Saúde são:

- Aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal;
- Aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;
- Medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;
- Aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal;
- Aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

O sistema de tratamento de resíduos de serviços de saúde é um conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

O sistema de destinação final de resíduos de serviços de saúde é um conjunto de instalações, processos e procedimentos que visam a destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências dos órgãos ambientais competentes.

Continuando, a RESOLUÇÃO CONAMA No 283 de 12/07/01 classifica os resíduos de saúde em:

### **Grupo A**

Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos:

- Inóculo, mistura de microrganismos e meios de cultura inoculados provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, bem como, outros resíduos provenientes de laboratórios de análises clínicas;

- Vacina vencida ou inutilizada;
- Filtros de ar e gases aspirados da área contaminada, membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
- Sangue e hemoderivados e resíduos que tenham entrado em contato com estes;
- Tecidos, membranas, órgãos, placentas, fetos, peças anatômicas;
- Animais inclusive os de experimentação e os utilizados para estudos, carcaças, e vísceras, suspeitos de serem portadores de doenças transmissíveis e os morto à bordo de meios de transporte, bem como, os resíduos que tenham entrado em contato com estes;
- Objetos perfurantes ou cortantes, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde;
- Excreções, secreções, líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes;
- Resíduos de sanitários de pacientes;
- Resíduos advindos de área de isolamento;
- Materiais descartáveis que tenham entrado em contato com paciente;
- Lodo de estação de tratamento de esgoto (ETE) de estabelecimento de saúde;
- Resíduos provenientes de áreas endêmicas ou epidêmicas definidas pela autoridade de saúde competente.

### **Grupo B**

Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas características física, químicas e físico-químicas:

- Drogas quimioterápicas e outros produtos que possam causar mutagenicidade e genotoxicidade e os materiais por elas contaminados;

- Medicamentos vencidos, parcialmente interditados, não utilizados, alterados e medicamentos impróprios para o consumo, antimicrobianos e hormônios sintéticos;
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

### **Grupo C**

Resíduos radioativos.

Enquadram-se neste grupo os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN 6.05

### **Grupo D**

Resíduos comuns

São todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

## **3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

No final do século passado, algumas soluções para eliminação dos resíduos sólidos urbanos emergiram das pranchetas dos pesquisadores. Tais tecnologias resultaram das crescentes restrições para a implantação de aterros sanitários, o que aumenta os custos operacionais dos mesmos, e da necessidade de eliminar os resíduos sem agredir o meio ambiente. A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, por meio da produção de energia elétrica, foi a solução encontrada. São tecnologias que deverão, necessariamente, ser empregadas para a solução dos resíduos sólidos urbanos na região metropolitana de São Paulo – RMSP, onde a crescente urbanização e a falta de locais para aterramento dos resíduos exigirá a adoção das mesmas. As tecnologias ora disponíveis, ou em desenvolvimento, adotam combinações dos três estágios do processamento de resíduos, os quais são descritos a seguir:

1. Pirólise ou gaseificação dos resíduos a fim de produzir um gás combustível;

2. Depuração ou uso direto do gás combustível para gerar energia elétrica;
3. Vitrificação das escórias para obtenção de um produto vitrificado que poderá ser disposto em aterros sanitários e no qual não ocorre a lixiviação dos poluentes.

A seguir descreve-se, segundo Whiting, o estágio em que se encontram as tecnologias em desenvolvimento, suas vantagens e o estágio comercial em que as mesmas se encontram.

### **Recycled Clean Product – RCP – Von Roll – Suíça**

O forno emprega a antiga solução das grelhas móveis, porém, a combustão se dá na ausência de oxigênio, portanto, é um processo pirolítico. O gás gerado na pirólise é usado para fundir as escórias e separar os metais, o que ocorre em temperatura de 1.200°C, bem como para gerar energia elétrica.

- Operação comercial: 140 t/dia na Cidade de Bremerhaven, Alemanha.
- Vantagens: não necessita de preparação preliminar dos resíduos e se obtêm boa recuperação dos metais.
- Desvantagens: o processo adotado para o ciclo de vapor da caldeira não está comercialmente aprovado.

### **Waste Melting System – WMS – Nippon Steel Corporation – Japão**

O sistema WMS opera com um forno vertical onde, inicialmente, os resíduos são secados a uma temperatura entre 220 e 300°C. Os resíduos descem ao longo do forno e são decompostos em atmosfera deficiente de oxigênio em temperatura entre 300 e 1.000°C. Forma-se um gás composto, principalmente, por CO, H<sub>2</sub> e NH<sub>3</sub>. Nesta etapa são adicionados carvão e hidróxido de cálcio com o objetivo de reagir com o HCl e com os compostos sulfurosos para produzirem respectivamente, Ca, Cl<sub>2</sub> e CaS. Portanto, os compostos poluentes destes elementos são neutralizados durante o processamento dos resíduos. Na última etapa é injetado oxigênio puro a fim de aumentar a temperatura até 1.500°C e assim ser alcançada a fusão das escórias, as quais são posteriormente resfriadas obtendo-se uma substância vítrea.

- Operação comercial: encontra-se em operação em Osaka, desde 1980, uma unidade com capacidade de processamento de 450 t/dia e mais quatro outras unidades estão em construção nesta cidade, no Japão.
- Vantagens: não requer preparação prévia dos resíduos e a operação comercial está comprovada, através da geração de 470 kWh/t processada de resíduos.
- Desvantagens: grandes quantidades de resíduos são geradas no processo de depuração dos gases e o sistema apresenta um alto potencial de formação de dioxinas.

### **Thermoselect Process – Suíça**

Os resíduos são, inicialmente, comprimidos para expulsar os gases e diminuir os espaços vazios e, depois deslocados por meio de um pistão hidráulico em um túnel horizontal. Neste túnel os resíduos são submetidos a temperaturas crescentes, entre 200°C no início do túnel e 600°C no fim do mesmo. O tempo de passagem dos resíduos pelo túnel é de, aproximadamente, 2 horas, tempo necessário para que a matéria orgânica existente nos resíduos seja gaseificada e transformada em carvão. O gás, então formado, é usado para gerar energia elétrica e para suprir o calor necessário à manutenção da temperatura no interior do túnel.

Após a passagem pelo túnel, os resíduos são depositados em um reator onde é aplicado oxigênio puro, o que provoca o aumento da temperatura até, aproximadamente, 2.000°C. Nesta temperatura todas substâncias presentes nos resíduos são gaseificadas ou fundidas. O material fundido é resfriado e, assim, é obtido um produto vítreo inerte.

- Operação comercial: a unidade de demonstração iniciou a operação em 1989, em Fondotocce, na Itália. A primeira unidade comercial, com capacidade para tratar 600 t/dia, encontra-se em construção na cidade de Karlsruhe, na Alemanha.
- Vantagens: não requer preparação prévia dos resíduos, apresenta reduzida possibilidade de formação de dioxinas e boa recuperação de energia elétrica.

- Desvantagens: alta produção de lodos nos lavadores dos gases e, ainda não apresenta comprovada eficiência comercial.

### **Thermal Waste Recycling Process-Siemens AG – Alemanha**

Os resíduos são pré-tratados para remover os recicláveis, reduzir seu volume e armazená-los. Os resíduos tratados são submetidos a pirólise em um cilindro rotativo e aquecidos até 450°C em atmosfera sem oxigênio. Nesta etapa é formado o gás combustível e são carbonizadas as matérias orgânicas. A parcela carbonizada é submetida à temperatura de 1.300°C, o suficiente para fundir os materiais inorgânicos existentes nos resíduos. A temperatura dos gases é reduzida até 250°C, antes dos mesmos passarem pela etapa de depuração, para depois seguirem para a unidade de geração de energia elétrica.

- Operação comercial: duas unidades experimentais estão em operação: a primeira opera desde 1988, com capacidade de 200kg/h e a segunda, em Mitsui, no Japão, com 1 (uma) t/hora. A primeira unidade comercial, com capacidade para 400 t/dia, está em construção em Furth, na Alemanha.
- Vantagens: boa qualidade dos recicláveis, baixo potencial de emissão de poluentes e alta eficiência de recuperação de energia, 450 kWh/t.
- Desvantagens: necessita de preparação prévia dos resíduos e não está comercialmente provada.

Nos primeiros anos deste milênio, algumas destas tecnologias já estarão disponíveis no mercado internacional e deverão ser adaptadas às condições do nosso país. Acredita-se que a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, segunda maior região metropolitana do mundo, deverá adotar estas tecnologias, as quais poderão resolver dois dos problemas mais prementes, a eliminação dos resíduos e a geração de energia elétrica.

### **3.3. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE**

São várias as tecnologias disponíveis no mercado, porém praticamente todas apresentam alguns inconvenientes, tanto do ponto de vista sanitário/ambiental, quanto do ponto de vista econômico.

### 3.3.1. Tratamento

No tratamento de resíduos de serviços de saúde classificados como especiais e infecciosos o objetivo principal é convertê-los em resíduos não infecciosos, ou seja, eliminar a sua capacidade de transmitir ou provocar enfermidades.

No que tange aos critérios de eficiência de um tratamento, devem ser estabelecidos os níveis de destruição microbiana a serem atingidos. Neste campo, existem dois conceitos claramente diferenciados, quais sejam: a desinfecção e a esterilização.

A desinfecção se define como o processo que elimina os microrganismos patogênicos, com exceção das formas mais resistentes de esporos bacterianos. Na desinfecção de resíduos sólidos hospitalares, utilizando-se o processo de autoclavagem, a temperatura média deve ser da ordem de 1050 C.

Já a esterilização pode ser definida como o processo onde há total eliminação de todas as formas de vida microbiana, inclusive as mais resistentes. Para que ocorra a esterilização deve-se trabalhar a temperaturas ao entorno de 1340 C.

São muitas as tecnologias para tratamento de resíduos de serviços de saúde. Até pouco tempo, a disputa no mercado de tratamento de resíduos de serviços de saúde era entre a incineração e a autoclavagem, já que, em muitos países, a disposição em valas sépticas não é aceita.

Recentemente, com os avanços da pesquisa no campo ambiental e a maior conscientização das pessoas, os riscos de poluição atmosférica advindos do processo de incineração fizeram com que este processo tivesse sérias restrições técnicas e econômicas de aplicação, devido à exigência de tratamentos muito caros para os gases e efluentes líquidos gerados, acarretando uma sensível perda na sua parcela de mercado.

Todavia, novas tecnologias foram desenvolvidas, dando origem a diferentes processos já comercialmente disponíveis. Qualquer que seja a tecnologia de tratamento a ser adotada, ela terá que atender às seguintes premissas:

- Promover a redução da carga biológica dos resíduos, de acordo com os padrões exigidos, ou seja, eliminação do bacillus stearotherophilus no caso de esterilização, e do bacillus subtilis, no caso de desinfecção;
- Atender aos padrões estabelecidos pelo órgão de controle ambiental do estado para emissões dos efluentes líquidos e gasosos;
- Descaracterizar os resíduos, no mínimo impedindo o seu reconhecimento como lixo hospitalar;
- Processar volumes significativos em relação aos custos de capital e de operação do sistema, ou seja, ser economicamente viável em termos da economia local.

Os processos comerciais disponíveis que atendem a estas premissas fundamentais estão descritos a seguir:

- **Incineração**

Os sistemas de tratamento de resíduos sólidos por incineração encontram-se descritos anteriormente neste mesmo capítulo.

- **Pirólise**

A pirólise também é um processo de destruição térmica, como a incineração, com a diferença de absorver calor e se processar na ausência de oxigênio. Nesse processo, os materiais à base de carbono são decompostos em combustíveis gasosos ou líquidos e carvão.

Os pirolisadores são muito utilizados no tratamento dos resíduos de serviços de saúde, onde o poder calorífico dos resíduos mantém uma determinada temperatura no processo.

Existem modelos de câmara simples, onde a temperatura gira na faixa dos 1.000°C, e de câmaras múltiplas, com temperaturas entre 600 e 800°C na câmara primária, e entre 1.000 e 1.200°C na câmara secundária.

Podem ser dotados de sistema de alimentação automática ou semi-automática e possuem queimadores auxiliares que podem operar com óleo combustível ou a gás.

Suas grandes vantagens são:

- Garantia da eficiência de tratamento, quando em perfeitas condições de funcionamento;
- Redução substancial do volume de resíduos a ser disposto (cerca de 95%).

Suas principais desvantagens são:

- Custo operacional e de manutenção elevado;
- Manutenção difícil, exigindo trabalho constante de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar, exceto se for utilizado gás natural;
- Elevado risco de contaminação do ar, com geração de dioxinas a partir da queima de materiais clorados existentes nos sacos de PVC e desinfetantes;
- Risco de contaminação do ar pela emissão de materiais particulados;
- Elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos.

Observe-se que nem a incineração, nem a pirólise resolvem integralmente o problema da destinação dos resíduos de serviços de saúde, havendo a necessidade de se providenciar uma disposição final adequada para as cinzas e para o lodo resultante do tratamento dos gases.

#### ▪ **Tratamentos a vapor**

##### **Autoclave**

Originalmente utilizado na esterilização de material cirúrgico, este processo foi adaptado e desenvolvido para a esterilização de resíduos.

Em linhas gerais, consiste em um sistema de alimentação que conduz os resíduos até uma câmara estanque onde é feito vácuo e injetado vapor d'água (entre 105 e 150°C) sob determinadas condições de pressão.

Os resíduos permanecem nesta câmara durante um determinado tempo até se tornarem estéreis, havendo o descarte da água por um lado e dos resíduos pelo outro.

Esse processo apresenta as seguintes vantagens:

- Custo operacional relativamente baixo;
- Não emite efluente gasoso e o efluente líquido é estéril;
- Manutenção relativamente fácil e barata.

Em contrapartida, apresenta as seguintes desvantagens:

- Não há garantia de que o vapor d'água atinja todos os pontos da massa de resíduos, salvo se houver uma adequada trituração prévia à fase de desinfecção;
- Não reduz o volume dos resíduos, a não ser que haja trituração prévia;
- Processo em batelada, não permitindo um serviço continuado de tratamento.

### **Hidroclave**

Os resíduos são aquecidos por água a alta temperatura e vapor e os resíduos são triturados e mantidos em permanente circulação até o final do tratamento.

A câmara trabalha com uma faixa operacional de temperatura interna que varia de 70° C a 146° C e a faixa operacional da pressão pode variar de 0 kg/cm<sup>2</sup> a 5,62 kg/cm<sup>2</sup>.

A vantagem é a facilidade operacional frente à autoclave e o pequeno porte e custo dos equipamentos, o que permite sua instalação até em pequenos hospitais, além da redução de volume em 80%.

O elevado consumo de água torna necessário seu reuso no processo, necessitando então de equipamentos que corrigem a água para que possa ser novamente aquecida pela caldeira.

## **Chem Clav**

Equipamento que trata os resíduos com o uso de desinfetante e calor, os resíduos são triturados e borrifados com uma solução desinfetante e submetidos a alta temperatura por mais tempo que na autoclave, mas com menores temperaturas. Não existem efluentes líquidos ou gasosos, e o aparelho opera em fluxo contínuo.

Depois de triturados os resíduos seguem por uma rosca sem fim onde se inicia então a injeção de vapor por múltiplos bicos injetores. A temperatura dentro da câmara atinge 115°C e a entrada de vapor é mantida constante.

Os resíduos são mantidos sob o vapor durante 45 minutos, passando lentamente pela rosca sem fim. Seguindo pela rosca os resíduos passam pela câmara de desidratação que é contígua a câmara de vapor, porém, ao invés do vapor ser injetado ele é circulado externamente à parede da câmara para que a temperatura interna da câmara seja mantida. Com isso os resíduos chegam a temperatura de 100°C causando a sua desidratação.

Os resíduos permanecem na fase de desidratação por 15 minutos, o que completa o processo em uma hora de tratamento dos resíduos.

### **▪ Microondas**

Nesse processo os resíduos são triturados, umedecidos com vapor a 150°C e colocados continuamente num forno de microondas onde há um dispositivo para revolver e transportar a massa, assegurando que todo o material receba uniformemente a radiação de microondas.

As vantagens desse processo são:

- Ausência de emissão de efluentes de qualquer natureza;
- Processo contínuo.

As principais desvantagens são representadas pelos seguintes aspectos:

- Custo operacional relativamente alto;
- Redução do volume de resíduos a serem aterrados obtidos somente na trituração.

Nesse processo, os resíduos, na sua forma natural, são expostos à ação de raios gama gerado por uma fonte enriquecida de cobalto 60 que torna inativos os microorganismos.

Esse processo apresenta as seguintes desvantagens em relação aos processos anteriores:

- Eficiência de tratamento questionável, uma vez que há possibilidades de nem toda a massa de resíduos ficar expostas aos raios eletromagnéticos;
- Necessidade de se dispor adequadamente a fonte exaurida de cobalto 60 (radioativa).

Suas vantagens referem-se à ausência de emissão de efluentes de qualquer natureza, assim como pelo fato de ser um processo contínuo.

#### ▪ **Eletrotérmica**

Este processo consiste numa dupla trituração prévia ao tratamento, seguida pela exposição da massa triturada a um campo elétrico de alta potência gerado por ondas eletromagnéticas de baixa frequência, atingindo uma temperatura final entre 95 e 98°C.

Neste processo não há a emissão de efluentes líquidos, nem gasosos, e a redução de volume só é obtida pelo sistema de trituração.

As vantagens e desvantagens deste processo são as mesmas do processo de microondas, agravadas pela dificuldade de manutenção do equipamento e ausência de redução do volume, a não ser que se instale um sistema de trituração posterior ao tratamento.

#### ▪ **Tratamento químico**

Neste processo os resíduos são triturados e logo depois de mergulhados numa solução desinfetante que pode ser hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás formaldeído. A massa de resíduos permanece nesta solução por alguns minutos e o tratamento ocorre por contato direto.

Antes de serem dispostos no contêiner de saída, os resíduos passam por um sistema de secagem, gerando um efluente líquido nocivo ao meio ambiente que necessita ser neutralizado.

As vantagens deste processo são a economia operacional e de manutenção, assim como a eficiência do tratamento dos resíduos. E as desvantagens são a necessidade de neutralizar os efluentes líquidos e a não-redução do volume do lixo, a não ser por meio de trituração feita à parte.

- **Digestão de carcaças de animais**

Consiste numa câmara que trabalha com uma faixa operacional de temperatura interna que varia de 21° C a 150° C e a faixa operacional da pressão pode variar de 0 kg/cm<sup>2</sup> a 4,57 kg/cm<sup>2</sup>, onde os animais são descarregados.

Uma base alcalina é adicionada numa determinada concentração baseada no peso dos tecidos e carcaças (normalmente o equivalente para uma solução de NaOH a 50% é adicionado numa proporção entre 15% a 20% do peso total dos resíduos). Água então é adicionada na proporção de 60% de água para 40% do peso do resíduo.

A temperatura do vaso atinge 150°C e permanece com essa temperatura por 3 horas.

Após a digestão é iniciada a fase de resfriamento usando água fria injetada através da serpentina de vapor. Em seguida é feita a drenagem do equipamento em tanques para posterior recolhimento e tratamento.

Quando constatada que a digestão está completamente feita a cesta deve ser removida, esvaziada e colocada novamente no lugar.

- **Central de tratamento de resíduos de serviços de saúde**

Todas as centrais para tratamento de resíduos de serviços de saúde devem operar isoladas do meio ambiente externo através de portas e devem contar com uma área para a lavagem e desinfecção dos contêineres utilizados na coleta.

### ▪ Custos operacionais

As faixas de custo operacional dos processos descritos encontram-se na Tabela abaixo.

Custos operacionais		
Processo	Tipo	Faixa de preço (R\$/kg)
Destruição térmica	Incineração Pirólise	6,00
Radiação	Microondas Desativação eletrotérmica	1,3 -
Desinfecção	Autoclave Hidroclave Chemclav Desinfecção química	0,6 a 1,3 1,0 a 1,5 1,0 a 1,5 -
Destruição de carcaças	Digestão química	4,00

### 3.3.2. Disposição Final

A questão da disposição final de resíduos sólidos dos serviços de saúde merece destaque prioritário no que se refere ao saneamento básico. Hospitais e serviços de saúde geram, uma enorme quantidade de resíduos que requerem gerenciamento adequado. Uma parcela deste resíduo oferece riscos ao ser humano, devendo, portanto, ser armazenada, tratada e disposta de maneira apropriada para proteger tanto as pessoas que a manuseia quanto o meio ambiente.

A disposição dos resíduos dos serviços de saúde de forma indiscriminada em lixões a céu aberto, ou próximo a cursos d'água, proporciona a contaminação de mananciais de água potável e a proliferação de doenças por intermédio de vetores que ao utilizarem os lixões como fonte de alimento, multiplicam-se rapidamente.

Os resíduos dos serviços de saúde devem sempre ser submetidos a um tratamento prévio correto antes de sua disposição final, para diminuição dos seus riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente.

### 3.3.2.1. Aterro sanitário

O aterro sanitário, quando devidamente controlado, constitui-se no método mais adequado para disposição de todo tipo de resíduo, incluindo os de serviços de saúde.

Além da escolha de área apropriada, é necessário um projeto de engenharia adequado com impermeabilização do fundo, sistema de drenagem e tratamento de gases, e recobrimento diário do lixo compactado, para a construção e implantação de um aterro sanitário apropriado.

É recomendável que a disposição de resíduos de serviços de saúde obedeça às normas NBR 8419 e NBR 8849 destacando-se os seguintes procedimentos:

- Isolar e tornar indevassável o aterro e evitar incômodos às áreas próximas;
- Manter vias de acesso externas e internas com condições de tráfego normal em épocas de chuva;
- Proteger águas superficiais e subterrâneas de contaminações oriundas do aterro;
- Controlar e tratar gases e líquidos resultantes do processo;
- Drenar águas de chuvas

As normas para disposição de resíduos de serviços de saúde em aterros sanitários na cidade de Lima (Peru) sugerem áreas de segurança para distribuição ordenada dos resíduos contaminados e especiais. Nesse caso, os resíduos são enterrados diariamente na forma de células, acondicionadas com material impermeabilizante (argila), com a finalidade de confiná-los. Essas células também possuem drenos para evacuar os líquidos percolados, estando protegidas por cercas de tal forma que não permitam a presença de pessoal estranho no local.

Tanto VITAL FILHO & BARROS (1989) quanto RISSO (1993) afirmam que os aterros sanitários são a melhor forma de disposição para os resíduos de serviços de saúde, uma vez que, segundo eles, esse tipo resíduo quando submetido a um processo de tratamento prévio apropriado torna-se resíduo comum, devendo ser processado de acordo com as normas de disposição para resíduos urbanos.

O ideal seria que os resíduos contaminados e especiais, provenientes dos serviços de saúde, fossem dispostos em células de segurança, localizadas no interior do aterro sanitário, somente após o seu correto tratamento, sob rígido controle e precauções.

No entanto, MORITZ (1995) não indica aterros sanitários como a melhor escolha para disposição de resíduos de serviços de saúde, exceto para resíduos isentos de qualquer possibilidade de infecção e contaminação.

### **3.4. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÕES**

#### **3.4.1. Tratamento de resíduos da construção civil**

A forma de tratamento dos resíduos da construção civil mais difundida é a segregação (ou "limpeza"), seguida de trituração e reutilização na própria indústria da construção civil.

O entulho reciclado pode ser usado como base e sub-base de rodovias, agregado graúdo na execução de estruturas de edifícios, em obras de arte de concreto armado e em peças pré-moldadas.

No Brasil, existem em operação cerca de nove unidades de beneficiamento de resíduos de construção, implantadas a partir de 1991, sendo a experiência mais significativa a da Prefeitura de Belo Horizonte, que dispõe de duas usinas de reciclagem de entulho com capacidade para processar até 400 toneladas diárias.

A reciclagem dos resíduos da construção civil apresenta as seguintes vantagens:

- Redução de volume de extração de matérias-primas;
- Conservação de matérias-primas não-renováveis;
- Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;
- Colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo;

- Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

Por essas razões, a implantação de novas usinas de reciclagem para esses materiais deve ser incentivada, mesmo que sua viabilidade econômica seja alcançada através da cobrança de taxas específicas.

Três fatores devem ser considerados quando se está avaliando a implantação de um processo de reciclagem de entulho em uma determinada região. Em ordem de importância, os três fatores são:

- Densidade populacional: é necessária uma alta densidade populacional de forma a assegurar um constante suprimento de resíduos que servirão de matéria-prima para a indústria de reciclagem.
- Obtenção de agregados naturais: escassez ou dificuldade de acesso a jazidas naturais favorecem a reciclagem de entulho, desde que um alto nível de tecnologia seja empregado. Abundância e fácil acesso a jazidas não inviabilizam a reciclagem do entulho de obra por si só, mas, por razões econômicas, normalmente induzem à aplicação de baixos níveis de tecnologia ao processo.
- Nível de industrialização: afeta diretamente a necessidade e a conscientização de uma sociedade em reciclar o entulho. Em áreas densamente povoadas, razões de ordem social e sanitária estimulam a redução do volume de resíduos que devam ser levados aos aterros.

É fundamental a instalação da estação de reciclagem em uma posição central do perímetro urbano com vistas à redução do custo final do produto reciclado. Além destes fatores, devem ser observadas as condições a seguir:

- Com relação ao recebimento:
  - Características dos resíduos sólidos: a quantidade, o lugar de origem, o responsável, a legislação existente, tipos e qualidade;
  - Demolição e reformas: técnicas aplicadas, transporte do entulho, equipamentos para reciclagem;

- Possibilidades de remoção e disposição final: preços, distâncias, áreas já regularizadas;
  - Desenvolvimento do processo: possibilidade efetiva, corpo técnico, organização e equipamentos.
- Com relação à comercialização
- Matéria-prima natural (qualidade, preços, reservas);
  - Comercialização (tipos, consumo atual, padrões);
  - Matéria-prima reciclada (qualidade técnica, quantidades, preços).

Existem duas formas de processamento: a automática e a semi-automática.

A forma totalmente automática consiste num equipamento robusto, de grande potência, capaz de receber e triturar o entulho de obras sem uma separação prévia das ferragens que ficam retidas nos blocos de concreto. Posteriormente, o material triturado passa por um separador magnético que retira o material ferroso, deixando somente o material inerte triturado. O material ferroso vai para uma prensa e posterior comercialização dos fardos, enquanto o material inerte cai numa peneira giratória que efetua a segregação do material nas suas várias porções granulométricas.

No modo semi-automático, o mais utilizado no Brasil, o material a ser processado deve sofrer uma segregação prévia das ferragens, não sendo recomendável a trituração conjunta dos materiais.

A central deve receber somente resíduos inertes, não existindo, portanto, a possibilidade deste material liberar poluentes.

O alimentador do britador deve estar equipado com aspersores de água, visando a minimizar a emissão de poeira e revestimento de borracha, de forma a reduzir o nível de ruído, respeitando assim os limites estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental.

- Seqüência de operação:
  - O entulho trazido pelos caminhões de coleta é pesado na balança da usina de reciclagem, de onde é encaminhado para o pátio de recepção;
  - No pátio de recepção ele é vistoriado superficialmente por um encarregado para verificar se a carga é compatível com o equipamento de trituração. Caso esteja fora dos padrões, não se permite a descarga do veículo, que é encaminhado para um aterro;
  - Caso seja compatível com o equipamento, o veículo faz a descarga no pátio, onde também se processa a separação manual dos materiais inservíveis, como plásticos, metais e pequenas quantidades de matéria orgânica;
  - A separação, apesar de manual, é feita com o auxílio de uma pá carregadeira que revira o material descarregado de modo a facilitar a segregação dos inservíveis pela equipe de serventes;
  - Os materiais segregados são classificados em comercializáveis (sucata ferrosa) e inservíveis (material restante), sendo depositados em locais separados para armazenamento e destinação futura;
  - Não são aceitos materiais de grande porte, com dimensões maiores que a boca do alimentador, assim como blocos de concreto com ferragem embutida que podem prejudicar a operação do moinho e quebrar os martelos. Eventualmente, se a quantidade de blocos for pequena, os serventes alocados no pátio de recepção podem efetuar a quebra e separação dos mesmos;
  - Em nenhuma hipótese devem ser admitidos materiais contaminados por grande quantidade de plásticos, que podem danificar os equipamentos;
  - Entulho de pequenas obras, que normalmente vem ensacado, é desensacado manualmente, prosseguindo-se com a operação de alimentação e trituração;

- Livre dos inservíveis, o entulho é levemente umedecido através de um sistema de aspersão, de forma a minimizar a quantidade de poeira gerada pela trituração. Em seguida, é colocado pela pá carregadeira no alimentador, que faz a dosagem correta do material;
- Passando pelo alimentador, o material segue para o moinho, onde é triturado. Do triturador o material segue numa pequena esteira rolante equipada com separador magnético, onde é feita a separação de resíduos de ferro que escaparam da triagem e foram introduzidos no moinho de impacto;
- Após esta separação inicial, o material é encaminhado à peneira vibratória, que faz a separação do material nas granulometrias selecionadas;
- Da peneira, cada uma das frações é transportada para o seu respectivo pátio de estocagem por meio de uma esteira transportadora, convencional, de velocidade constante.



Usina de Reciclagem de entulho de B.H. Alimentador e triturador

As esteiras transportadoras são montadas sobre rodízios, de forma a permitir o seu deslocamento lateral em semicírculo no pátio de estocagem. Essa providência evita que se tenha que efetuar a remoção das pilhas de material triturado com pá mecânica, permitindo a estocagem contínua de material, sem paralisar a operação.

O deslocamento dos rodízios se faz sobre piso cimentado, dimensionado para suportar os esforços da correia. A operação de deslocamento da correia é feita manualmente pelos serventes alocados no pátio de estocagem e realizada toda vez

que a pilha de entulho triturado atinge a altura máxima permitida pela declividade da esteira.

O material estocado deve ser mantido permanentemente úmido para evitar a dispersão de poeiras e para impedir seu carreamento pelo vento.

A carga dos veículos que levam o entulho triturado para aproveitamento é feita por uma pá carregadeira similar à do pátio de recepção.

Os produtos fabricados em uma usina de reciclagem são:

- Briquetes para calçada;
- Sub-base e base de rodovias;
- Blocos para muros e alvenaria de casas populares;
- Agregado miúdo para revestimento;
- Agregados para a construção de meios-fios, bocas-de-lobo, sarjetas.

Os custos apresentados a seguir foram baseados na implantação e operação da usina de reciclagem de entulho, automatizada, com capacidade produtiva de 100t/h e localizada a uma distância de 10km do perímetro urbano.

- Valor da usina (obras civis + equipamentos): US\$ 1.091.274,33
- Custo unitário de produção: US\$ 10,30/t

Já os custos envolvidos na implantação e manutenção das unidades semi-automáticas de Belo Horizonte são os seguintes:

- Unidade Estoril: capacidade 120t/dia
  - custo de investimento: R\$ 65.000,00
  - obras civis: R\$ 36.000,00
  - manutenção/operação: R\$ 18,00/t

- Unidade Pampulha: capacidade 240t/dia
  - custo de investimento: R\$ 130.000,00
  - obras civis: R\$ 50.000,00
  - manutenção/operação: R\$ 22,00/t
  - Obs: valores levantados no ano de 2001

### **3.5. SOLUÇÕES COMPARTILHADAS**

Também podem ser adotadas soluções compartilhadas para o tratamento e/ou a disposição final de resíduos, sejam eles domiciliares, de saúde ou de construção civil. Nesse caso, a implantação e operação, ou ainda que somente a operação, de qualquer unidade de tratamento aliada à disposição final, ficará sob a responsabilidade de dois ou mais municípios, direta ou indiretamente, com a finalidade de reduzir custos operacionais, pela economia de escala.

Deve-se levar em conta, no entanto, a capacidade das instalações ante a quantidade de resíduos a ser tratada e disposta. Para melhor aproveitamento da capacidade dos equipamentos e instalações, resultando em benefícios econômicos, torna-se necessário agregar vários municípios para atingir a quantidade de resíduos necessária.

As principais vantagens dessa modalidade de administração são as seguintes:

- União dos recursos e esforços existentes nos municípios, possibilitando a execução de determinadas atividades em conjunto;
- Redução dos custos relativos a cada parte;
- Solução das questões de caráter ambiental.

Por outro lado, uma solução conjunta, via de regra, implica na implantação de uma instalação centralizada, acarretando em maiores distâncias até os centros geradores de resíduos, ao contrário de várias unidades servindo a diversos centros geradores.

Portanto, recomenda-se que toda solução compartilhada para tratamento e/ou disposição final de resíduos seja precedida de um estudo de viabilidade econômica, no qual deverão ser comparados os custos operacionais de tratamento e disposição com os custos adicionais de coleta e transporte de lixo, considerando-se as soluções individuais e regionalizadas.

Deve-se ressaltar que as soluções compartilhadas podem ter gestão privada ou pública (como forma de cooperação entre os municípios) sendo neste caso necessário se promover a articulação política entre os prefeitos envolvidos de modo a reuni-los em torno da mesma proposta.

## 4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A seguir inserimos uma relação das leis, resoluções e norma técnicas vigente no País e que serviram de alicerce para nossas considerações.

### 4.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

Destacamos também a Lei Federal nº 14 de 1973 que institui a criação da Região Metropolitana de São Paulo e Decreto Federal nº 85.916, de 15/04/81, que vinculou investimentos e aplicações federais para as regiões metropolitanas.

Título	Data da Publicação	Tema
Constituição Federal Capítulo VI	1988	Meio Ambiente
Constituição Federal Artigo 30	1988	Competência privativa dos municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, estando incluídas as tarefas
Portaria do Ministério do Interior nº 53, incisos I e III	01/03/79	Dispõe sobre os problemas oriundos da disposição dos resíduos sólidos
Lei 6.902	27/04/81	Estabelece as Estações Ecológicas e as Áreas de Proteção Ambiental
Lei 6.938	31/08/81	Institui a PNMA – Política nacional de Meio Ambiente
Decreto 99.274	06/06/90	Regulamenta as Leis 6.902 e 6.938
Resolução CONAMA nº 1	23/01/86	Define impacto ambiental, exige e dá diretrizes para RIMA e EIA.
Resolução CONAMA 5	25/06/88	Licenciamentos das obras de saneamento ambiental
Resolução CONAMA nº 6	19/09/91	Desobriga a incineração ou qualquer tratamento de queima dos RSSS, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais.
Resolução CONAMA nº 8	19/09/91	Veda a entrada, no País, de materiais residuais para destinação final.
Resolução CONAMA nº 5	05/08/93	Dispõe sobre as normas mínimas para tratamento do RSSS
Resolução CONAMA nº 37	31/12/94	Dispõe sobre as definições e classificações sobre os tipos de resíduos sólidos e dá diretrizes para circulação de resíduos sanitários
Resolução CONAMA nº 237	1997	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA nº 283	12/07/01	Dispõe sobre tratamento de resíduos de serviços de saúde
Resolução CONAMA nº 307	05/07/02	Dispõe sobre resíduos da construção civil.
Resolução ANVISA nº 33	05/02/03	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

A participação da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT tem contribuído significativamente na elaboração e edição de normas que especificam a classificação, a caracterização e as formas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos e industriais.

## 4.2. NORMAS TÉCNICAS

NBR 8.849	Apresentação de projetos de aterro controlados de RSU
NBR 1.183	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
NBR 8.418	Apresentação de projetos de aterros RSI perigosos
NBR 8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de RSU
NBR 9.190	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo
NBR 10.004	Resíduos Sólidos – Classificação
NBR 10.005	Lixiviação - Procedimento
NBR 10.066	Solubilidade - Procedimento
NBR 10.007	Amostragem dos Resíduos
NBR 10.157	Aterro de Resíduos Sólidos Perigosos – Critérios de Projeto, construção e operação.
NBR 12.235	Armazenamento de Resíduos Perigosos
NBR 12807	Resíduos de serviços de saúde - Terminologia
NBR 12.810	Dispõe sobre a coleta dos RSSS
NBR 12.980	Dispõe sobre coleta, varrição e acondicionamento de RSU
NBR 13.853	Coletores para os resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes

## 4.3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No âmbito da legislação estadual urbana não existe nenhum dispositivo específico para o sistema de limpeza urbana. Existindo ocorrência de leis, decretos e normas criados pelo CONSEMA, CETESB que procuram disciplinar adequadamente a coleta, o tratamento e a destinação dos resíduos sólidos urbanos. Dentre estes dispositivos apresentamos:

<b>Título</b>	<b>Data da Publicação</b>	<b>Tema</b>
Constituição Estadual Cap. IV - arts. 191 a 216		Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento
Lei nº 898 Lei nº 1.172 (art. 25)	18/12/75 17/11/76	Disciplina o uso do solo para proteção dos mananciais e delimitação das áreas
Lei Nº 10.888	20/09/2001	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados e dá outras providências.
Lei nº 997 Lei nº 9.477	31/05/76 30/02/96	Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente
Lei nº 1.817 Lei nº 9.193	27/10/78 28/11/95	Estabelece e disciplina a ZI e o licenciamento de estabelecimento industriais na RMSP.
Resolução Conjunta SMA/ SS – 1	05/03/2002	Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas
Resolução SMA nº 42	29/12/94	Estabelece o Relatório Preliminar – RAP para processo de licenciamento ambiental das atividades poluidoras
Lei nº 9.509	20/03/97	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, estabelecendo seus objetivos, sistema estadual de adm. Da qualidade ambiental, órgãos envolvidos, CONSEMA, licenciamento de atividades poluidoras, penalidades e fundo estadual de meio ambiente.
Lei nº 5.598/ 87	1987	Declara Área de Proteção Ambiental regiões urbanas e/ou rurais dos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Moji das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba.
Resolução SMA nº 50	25/07/97	Estabelece alterações para o processo de licenciamento ambiental de aterro sanitário, usinas de reciclagem e compostagem.com recebimento inferior ou superior 10 t/ dia.
RESOLUÇÃO SMA Nº 5	1997	Institui o Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
RESOLUÇÃO SMA Nº 66	1998	Fixa requisitos e prazo máximo de três anos para celebração do Termo de Compromisso no Estado de São Paulo.
RESOLUÇÃO SMA nº 41	17/10/02.	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.
Resolução SMA Nº 42	1995	Projetos a serem financiados pelo Programa Nacional de Meio Ambiente – PNMA
LEI ORDINÁRIA Nº 102	01/03/1994	Dispõe sobre doação de materiais recicláveis, no âmbito da Administração Centralizada e Descentralizada no Estado.
LEI ORDINÁRIA Nº 212	01/04/1998	Dispõe sobre o armazenamento e destinação de carcaças de pneus e câmaras de ar no Estado de São Paulo e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 9.714	1977	Regulamenta as Leis nº 898/75 e nº 1172/76, que dispõe sobre o licenciamento do uso do solo para a proteção dos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo.
Decreto Estadual nº 43.022	1998	Regulamenta dispositivos relativos ao Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo, de que trata a Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, que

<b>Título</b>	<b>Data da Publicação</b>	<b>Tema</b>
		dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e a recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo
Decreto Estadual nº 43.505	1998	Autoriza o Secretário do Meio Ambiente a celebrar convênios com municípios do Estado de São Paulo visando a fiscalização e o licenciamento ambiental
Portaria DEPRN nº 36	1995	Define os tipos de documentos emitidos pelo DEPRN.
Portaria DEPRN nº 17	1998	Estabelece documentação inicial a ser entregue pelo interessado e novos procedimentos para processos de licenciamento no âmbito do DEPRN.
Portaria CPRN nº 4	1999	Estabelece prazo para a entrega do material de publicidade exigido no licenciamento ambiental através de RAP e EIA/ RIMA e dá providências correlatas.
Lei Nº 10.888	20/09/2001	Projeto de lei nº 521, de 1998, Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados e dá outras providências
Resolução Conjunta SMA/ SS - 1	05/03/2001	Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas
Resolução SMA nº 31	22/07/03	Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo

O órgão de controle ambiental do Estado de São Paulo, CETESB, estabelece ainda normas específicas para o sistema de resíduos sólidos, que estão listadas a seguir:

P 4.240	Apresentação de projetos de Aterros Industriais
P 4.241	Apresentação de projetos de Aterros Sanitários de RSU
N.T. 1.012	Aterro de resíduos sólidos perigosos – critério para projeto, construção e operação
L 10.101	RSI – Tratamento e Procedimento no solo
E 15.011	Sistema de incineração de RSSS
P 4.262/-	Gerenciamento de Resíduos Químicos provenientes de estabelecimentos de resíduos sólidos de serviços de saúde

#### **4.4. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL**

A legislação municipal existente compreende:

- LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE SALESÓPOLIS

## 4.5 CÂMARAS TÉCNICAS

- Resolução SMA 81, de 01 de dezembro de 1998 sobre o licenciamento ambiental de intervenções destinadas à conservação e melhorias de rodovias e sobre o atendimento de emergências decorrentes do transporte de produtos perigosos em rodovias ;
- Resolução de Diretoria da CETESB -RD N° 002/99- de 02 de fevereiro de 1999, que define procedimentos para o licenciamento de empreendimentos habitacionais em função da existência ou não de sistema de coleta e de tratamento de esgotos no município;
- Resolução SMA 30, de 21 de dezembro de 2000, sobre o cadastro e o licenciamento ambiental de intervenções destinadas às áreas de apoio de obras rodoviárias em locais sem restrição ambiental;
- Atualização do Banco de Dados de Produtos Perigosos da CETESB;
- Propostas de norma para Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e de Volumosos;
- Proposta de norma para Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes;
- Propostas de norma para Aterros de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes
- Critérios para projeto, implantação e operação.

## **5. DIAGNÓSTICO**

### **5.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

#### **5.1.1. Histórico do Município**

O município de Salesópolis, outrora denominado de São José de Piraitinga, foi fundado por descendentes dos antigos Bandeirantes Paulistas.

Foram seus fundadores, o Capitão Aleixo Miranda e os Alferes José Luiz de Carvalho e Francisco Gonçalves de Souza Melo.

Partindo de Mogi das Cruzes, (há algum tempo chegados de Taubaté) os desbravadores subindo o Rio Tietê – depois de terem percorrido cerca de 31 km, encontraram a esquerda um afluente de águas tão cristalinas, que logo foi chamado de Piraitinga, pelos indígenas civilizados, membros da caravana de sertanistas. Continuando Piraitinga acima, observavam que as matas a partir desse ponto, eram compostas de árvores, cuja presença indicam a fertilidade do solo, “Pau d’Alho”, “Jacaré” e “Cambarás de Lixa”, atestando a pujança da terra.

Depois de percorridos cerca de 10 km, os desbravadores se detiveram em frente de um ribeirão – pequeno afluente de margem direita – margeando em toda a sua extensão, por densa e extraordinária mata, composta exclusivamente de “Pau de Terra Boa”. Procurando o alto de um outeiro, distante do ribeirão, os sertanistas construíram uma Capela em louvor de Nossa Senhora d’Ajuda. Essa denominação dada ao pequeno templo repousa na ardente devoção dos desbravadores à Santa Mãe de Deus. O fato de chegar a comitiva incólume, em tão ricas paragens, foi considerado miraculoso e atribuído à ação protetora de sua intercessora.

A penetração, selva adentro, foi árdua e agressiva. Caminhando ora pelo rio, ora por picadas de reconhecimento, abertas com pesados facões e constantemente ameaçados de perto por índios bravios e feras que povoam as virgens matas, chegaram os sertanistas, com sucesso, às ricas terras. Nenhum dos integrantes da caravana sofrera ataques dos habitantes da selva, tão costumeiro e freqüentes em outras regiões.

Estavam os novos bandeirantes em uma “Terra Prometida”, situada a mais de 90 km da capital da província de São Paulo e em pleno sertão bruto. A densa floresta que circundava as nascentes do Tietê e situadas a leste da capital estavam conquistadas.

Numerosas casas foram construídas ao redor da modesta capela, estava, pois, formando o primeiro núcleo populacional do alto do Tietê, com povoação de Nossa Senhora d’Ajuda.

Dia a dia, o povoado aumentava. Preocupava seriamente os seus habitantes, a distância do ribeirão onde se abasteciam de água. Esse fato aliado ao fator proteção ao povoado que se localizara em lugar não tão eminente como o desejado, colocavam os moradores em contínuo sobressalto. Não obstante a constante vigilância dos encarregados da proteção da pequena comunidade eram as incursões de aborígenes e feras que furtavam e destruíam seus animais domésticos.

Reuniram-se os administradores da pequena vila, para deliberarem sobre a segurança e bem estar do grupo. Foi então, que o Capitão Aleixo de Miranda e os Alferes José Luiz de Carvalho e Francisco Gonçalves de Souza Melo, resolveram subir o Rio Piraitinga a procura de um local que pudesse melhorar a situação do grupo. Não foi difícil, depois de caminharem cerca de 7 km rio acima, encontraram eminente colina, que devidamente explorada foi considerada apta a abrigar a população do povoado de Nossa Senhora d’Ajuda. Lançados os fundamentos da nova povoação, os administradores construíram a Capela e outras casas necessárias à população, que em ordem se transferia.

Em segunda homenagem à Mãe de Deus, desta vez, através do nome de seu castíssimo esposo, dão os fundadores à nova povoação o nome de São José do Piraitinga, isto porque no sopé da elegante e ampla colina, deslizava placidamente as águas cristalinas e tranqüilas do Rio Piraitinga.

Conquistando abrupto sertão, os novos bandeirantes plantavam no alto Tietê o segundo núcleo populacional, São José do Piraitinga. Diversos sítios foram ali implantados, onde prosperavam as culturas de café e fumo. As terras de exuberante fertilidade propiciaram o rápido progresso da povoação.

Cuidando dos altos interesses da povoação, os fundadores entraram em entendimentos com o Governo Provincial de São Paulo, sendo a povoação elevada

à categoria de Freguesia, pela Lei nº 17, de 28 de fevereiro de 1838, com a denominação de Capela de São José do Piraitinga, pertencente ao Município de Sant'Ana de Mogi das Cruzes. Na expansão territorial, há de se ressaltar o gesto nobre da Família Aranha, doando extensa área de terras, na qual se localiza a maior parte da sede do Município.

Em 1842, a Assembléia Provincial, elevou a Freguesia, à Distrito Policial. Em 1857, a Vila foi elevada a categoria de cidade, e criado o Município de São José do Piraitinga, ato esse decorrente da Lei Provincial nº 9, de 24 de março de 1857. Em 1900, a Câmara Municipal, desejando homenagear o então Presidente da República, Dr. Manoel Ferraz de Campos Sales, solicitou ao Governo Provincial, que o nome do município fosse mudado para Salesópolis (que quer dizer: Cidade de Sales), e em atenção ao solicitado, a Lei nº 965, de 16 de novembro de 1905, determinou a mudança do nome de São José do Piraitinga para Salesópolis.

Em 1885, foi inaugurado o primeiro Serviço Municipal de Abastecimento de Água. As residências não possuíam água encanada, o serviço, era estritamente público, e consistia na instalação de chafarizes nos largos e esquinas das ruas da cidade, onde o público se abastecia, transportando o precioso líquido em latas e potes de barro.

Em 1912, a iluminação era feita com lampiões a querosene, instalados nas esquinas das ruas e praças da cidade. Depois, mais tarde, surgiu a iluminação elétrica, com o aproveitamento da cachoeira dos Freitas, pela Cia. Norte de São Paulo de Força e Luz.

Em 1926, ainda a lavoura de fumo era a preponderante. Em fins de 1914, essa cultura estava quase extinta em face de pragas e doenças que atacaram esse tipo de lavoura. Como o povo dependia dos resultados da cultura do fumo, esboçavam-se uma crise econômica, contornada pela introdução da cultura de batatinha inglesa, graças aos bons ofícios do então vigário da paróquia Padre Manoel de Azevedo Lima, que era bom entendedor desse tipo de cultura, desde Portugal, de onde viera.

Operou-se, graças a esse abnegado sacerdote, diversificações agrícola, salvando o povo da grave crise econômica. A economia local experimentou um grande impulso com a chegada de imigrantes japoneses, em 1945. Instalando-se no

bairro Alegre, esses imigrantes dedicaram-se ao cultivo, intensamente, de diversos produtos hortigranjeiros.

### **5.1.2. Aspectos Geográficos**

Salesópolis está localizada na sub-região leste da região metropolitana de São Paulo, ocupando uma extensão territorial de 427 km<sup>2</sup>. Limita ao sul com os municípios de São Sebastião, Bertioga e Caraguatatuba, a leste com Paraibuna, ao norte com Santa Branca e Guararema, e a oeste com Biritiba Mirim. Encontra-se na Serra do Mar e dista 96 km da capital. A sua localização geográfica está determinada 23o32'30" – latitude sul e 46o.22'00" – latitude oeste.

### **5.1.3. Demografia**

De acordo com o censo de 2000 pelo FIBGE temos os seguintes dados demográficos:

- População residente: 14.357
- Homens residentes: 7.263
- Mulheres residentes: 7.094

Com uma taxa geométrica de crescimento de 2,65% ao ano a população estimada para o ano de 2002 é de 15.000 habitantes.

### **5.1.4. Economia**

A principal atividade econômica é a agricultura (silvicultura, hortifrutiflorigranjeira e pecuária leiteira) e o ecoturismo, seguida, respectivamente, pela prestação de serviços, comércio varejista e atacadista e a indústria leve, empregando, aproximadamente, 2.000 (duas mil) pessoas, o que significa 20% da população economicamente ativa do município.

### **5.1.5. Sistema Viário**

O sistema viário de Salesópolis é típico dos sítios urbanos das cidades do começo do século XIX, ruas estreitas na área central (centro histórico) e avenidas perimetrais de porte razoável nas áreas de expansão urbana.

Segundo informações obtidas junto à Secretaria de Obras e Serviços, a malha urbana conta com 85% (oitenta e cinco por cento) de vias pavimentadas com predominância de acabamento asfáltico em bom estado de conservação.

Cabe ressaltar que pela característica própria do município com 98% (noventa e oito por cento) de seu território inserido na lei de proteção dos mananciais e considerando o sistema viário como um todo (zona urbana e rural) 70% (setenta por cento) das vias não são pavimentadas.

## **5.2. CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS RESÍDUOS GERADOS**

Particularmente importante nos RSU é a parcela de RSD, uma vez que a sua grande quantidade enseja a adoção da reciclagem dos seus materiais componentes.

Nos RSD são encontrados diversos materiais que apresentam interesse econômico, uma vez que podem ser reaproveitados para fabricação de novos utensílios. Assim é, com o vidro, os metais, os papéis e os papelões, os trapos e os plásticos. Entretanto, como pode ser observado, a maior parcela do lixo, é representada pela matéria orgânica o que sugere o seu aproveitamento como condicionador do solo agrícola, haja visto as características do município com predominância na economia agrícola. Ressaltam-se também, que os papéis, papelões e os plásticos encontram colocação no mercado de materiais reciclados.

Ao longo do tempo, os grandes centros urbanos e suas regiões metropolitanas revelam uma diminuição significativa dos índices de matéria orgânica ocasionados pela mudança de hábitos da população. Por outro lado, o alto índice de matéria orgânica encontrada nos RSD de Salesópolis, aproximadamente 72%, revela a permanência de antigos hábitos da população.

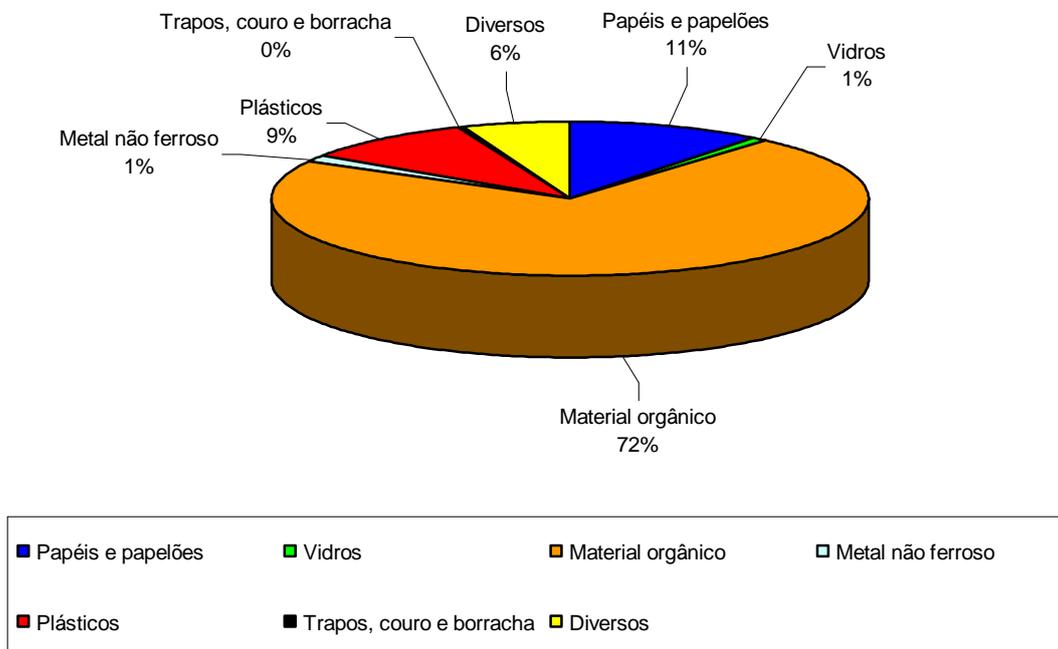
A metodologia utilizada para a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos domiciliares de Salesópolis, baseou-se na amostragem realizada durante dois dias consecutivos, de modo a contemplar a maior área de abrangência possível do serviço de coleta. Desta forma, foi possível caracterizar os resíduos segundo amostras de cada um dos setores de coleta.

A análise gravimétrica dos resíduos apontou para a seguinte composição média:

Material	SETOR			Média
	Setor 1	Setor 2	Setor 3	
Papel	4,89%	4,19%	8,14%	5,74%
Papelão	0,89%	10,00%	3,95%	4,95%
Vidro claro	–	0,70%	–	0,23%
Vidro escuro	–	–	–	0,00%
Material orgânico	75,78%	67,67%	72,79%	72,08%
Metal ferroso	–	–	–	0,00%
Metal não ferroso	0,44%	2,79%	0,47%	1,23%
Plástico duro	3,33%	1,40%	5,12%	3,28%
Plástico filme	4,44%	4,65%	7,44%	5,51%
PET	0,89%	0,70%	0,70%	0,76%
Pedra	–	–	–	0,00%
Louça	–	–	–	0,00%
Cerâmica	–	–	–	0,00%
Borracha	–	–	–	0,00%
Pano/trapo	0,67%	0,47%	–	0,38%
Couro	–	–	–	0,00%
Madeira	3,78%	6,98%	0,93%	3,90%
Folha	4,89%	–	–	1,63%
Osso	–	0,47%	0,47%	0,31%
Outros				0,00%

100,00%

## COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DOS RESÍDUOS DOMICILIARES - RSD COLETADOS NO MUNICÍPIO DE SALESÓPOLIS EM JUNHO DE 2003



### PESO ESPECÍFICO DOS RSD

Os RSD coletados no município de Salesópolis não diferem do padrão de outras cidades de renda per capita semelhantes.

A média geral mostrada do peso específico dos RSD foi de 218 kg/m<sup>3</sup>.

As tabelas com a caracterização gravimétrica dos resíduos em cada setor estão apresentadas juntamente com os anexos deste trabalho.

#### 5.2.1. Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, segundo as formas de coleta

Os resíduos sólidos urbanos compreendem diferentes tipos de resíduos divididos nas seguintes categorias:

**Domiciliar:** Compreendem os resíduos coletados nas residências, estabelecimentos comerciais, feiras livres e outros, até o limite de 100 litros por dia por domicílio.

**Varrição:** Compreendem os resíduos resultantes de serviços de varrição de ruas, logradouros públicos e feiras livres.

**Saúde:** Compreendem os resíduos provenientes de estabelecimentos hospitalares, de farmácias, clínicas, consultórios médicos e dentários, aeroportos e, inclusive, medicamentos vencidos.

**Cemitérios:** Compreendem os resíduos provenientes da exumação de cadáveres.

**Feiras e mercados:** Compreendem aos resíduos provenientes da limpeza de ruas de feiras livres e mercados municipais.

**Entulhos:** Compreendem os resíduos de classe III tais como: terra, entulhos de terrenos públicos e privados, escavações, demolições, restos de construção civil e material retirado na operação de desassoreamento de corpos d'água.

**Comercial e industrial:** Compreendem os resíduos industriais classe II e III, comercial e/ou domiciliar de conjuntos habitacionais, “shopping centers” e outros estabelecimentos de grande porte (grandes geradores), cujo volume ultrapassam 1.000 l/dia, que deveriam contratar serviços de particulares ou pagar taxa diferenciada à prefeitura, para realizar a coleta de seus resíduos.

**Diversos:** Compreendem os resíduos provenientes de limpeza de bueiros, grandes objetos, podas de árvores, corpos de animais mortos, documentos sigilosos e drogas.

Neste plano adotar-se-ão para os diferentes tipos de resíduos sólidos urbanos – RSU, as definições e suas respectivas siglas, conforme listadas a seguir:

**RSU – Resíduos Sólidos Urbanos** – compreendem todos os tipos de resíduos sólidos, tal como definidos na Norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, gerados nas atividades urbanas.

**RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares** – são os resíduos originados apenas nas atividades domiciliares e coletados em separado.

**RSDV – Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição** – neste tipo de resíduos estão incluídos os resíduos sólidos coletados nas portas dos domicílios e nas operações de varrição de ruas, praças, logradouros e na varrição e limpeza de ruas onde se realizam feiras livres.

**RSSS – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde** – são os resíduos oriundos dos hospitais, farmácias, clínicas médicas e odontológicas, ambulatórios, veterinárias e laboratórios.

**RSCI – Resíduos Sólidos Comerciais e Industriais** – estão inclusos neste tipo, os resíduos sólidos coletados em centros e casa comerciais, “shoppings centers”, lojas e restaurantes que geram mais de 100 litros de resíduos por dia e os resíduos sólidos industriais coletados e transportados por empresas transportadoras privadas para disposição no Aterro Sanitário da Rodovia dos Bandeirantes.

**RSIE – Resíduos Sólidos Inertes e Entulhos** – inserem-se neste tipo, os resíduos sólidos classificados na classe III – inertes, conforme a Norma 10.004 da ABNT, são os entulhos originados em construções civis, demolições e escavações de terrenos, tais como areias, pedras e tijolos.

**RSDR – Resíduos Sólidos Domiciliares Recicláveis** – são os resíduos gerados nas atividades domiciliares que apresentam possibilidades de serem reciclados, tais como: vidros, papéis, papelões, latas e plásticos.

Os resíduos sólidos industriais classe I – perigosos, são aqueles que devido as características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública.

Entretanto, esses resíduos não foram considerados neste estudo por dois motivos: por não ser de responsabilidade do poder público municipal executar seu tratamento e destino final, os quais são de responsabilidade do gerador, e por não existir no município atividade industrial com descarte de resíduos sólidos industriais classe I.

### **5.2.2. Características dos Resíduos Sólidos Urbanos**

A seguir serão apresentadas as características gerais dos resíduos sólidos urbanos do município de Salesópolis.

Para a caracterização quantitativa dos RSU na organização dos serviços de coleta, faz-se necessário o conhecimento das características desses resíduos, a fim de se calcular a capacidade e os equipamentos de coleta necessários, bem como, selecionar os processos de tratamento e as tecnologias para se executar a reciclagem, a eliminação e o destino final dos mesmos.

Sendo assim, um dos fatores mais importantes no equacionamento da coleta dos RSU é aquele referente à quantidade de resíduos sólidos produzidos, que é expressa em peso (toneladas/dia), possibilitando, assim, calcular o tamanho da frota. É habitual, também, nos referirmos ao volume de lixo produzido, que é expresso em metros cúbicos.

A geração dos resíduos sólidos urbanos – RSU, por habitante/dia (índice per capita) é de, aproximadamente, 0,73 kg/hab/dia.

Quando do levantamento de dados, para o presente estudo, foram adotadas as informações disponíveis referentes as quantidades de RSU por amostragem, levando-se em conta a capacidade de carga dos veículos coletores e o número de viagens, pois o destino final localizado no município de Guararema, administrado pelo CIPAS – Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário, não dispõe de balança.

### **5.3. SITUAÇÃO DO SISTEMA ATUAL DE LIMPEZA URBANA**

Na unidade de recebimento de resíduos sólidos urbanos gerenciada pelo CIPAS -Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – Biritiba Mirim e Salesópolis, são movimentadas, aproximadamente 25 (vinte e cinco) toneladas/dia, sendo 11 (onze) toneladas provenientes do município de Salesópolis, oriundos de resíduos domiciliares, entulhos, podas de árvores, material de varrição de ruas e logradouros públicos. A esta quantidade devem ser acrescentados os resíduos de outras fontes particulares, que são dispostos clandestinamente em terrenos vagos, margens de córregos, rodovias e vias expressas e são, depois, retirados pela prefeitura quando

da programação periódica (mutirões de limpeza) e transportados para o aterro sanitário.

### **5.3.1. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD**

A Prefeitura do Município de Salesópolis realiza os serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos desde o início da implantação desses serviços de forma municipalizada.

Em um espaço urbano de topografia acidentada e de características peculiares, no que diz respeito ao uso e ocupação do solo, a coleta realizada emprega metodologias diferenciadas e em horários distintos, de acordo com os setores de coleta.

Cabe ressaltar que o município de Salesópolis dispõe apenas de 2,2% de área urbana, ou 9 km<sup>2</sup>, o restante de 97,8%, ou 409 km<sup>2</sup>, pertence a área de proteção dos mananciais, prejudicando sobremaneira o sistema de coleta, pois os serviços de coleta dos RSD também se realizam na área rural, composta de pequenas, médias e grandes propriedades. Estas propriedades são dispersas por todo o perímetro da área de cultivo, entre a malha urbana, a área de expansão urbana e a área de proteção dos mananciais.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizada com frequência diária no centro da cidade, e com frequência alternada, três vezes por semana, nas demais localidades: bairros residenciais periféricos, distrito da Vila dos Remédios e área rural. A abrangência dos serviços atinge o índice de 99,25% da população, restando apenas algumas propriedades na área rural que apresentam condições inadequadas de acesso dos caminhões. Na malha urbana, o índice de atendimento é de 100% da população.

Atualmente, são coletados 11 t (onze toneladas) de resíduos sólidos domiciliares por dia, com uma geração média de 220 t (duzentos e vinte toneladas) por mês.

Ao fim do circuito, nos setores de coleta, os caminhões compactadores se dirigem ao aterro sanitário localizado no município de Guararema, administrado pelo

CIPAS – Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário, a uma distância aproximada de 25 km.

Para a execução dos serviços de coleta são utilizados três caminhões compactadores: um GMC – 8 t (oito toneladas), um Volkswagen – 10 t (dez toneladas), um Chevrolet – 5 t (cinco toneladas), 3 (três) motoristas, 6 (seis) coletores e 1 (um) encarregado que acumula a função de diretor de obras e serviços.

A operação é realizada no período diurno, no horário compreendido entre 7:00h e 16:00h. O serviço é realizado de segunda a sexta-feira. Aos domingos são executadas coletas esporádicas, por ocasião de festas e da Feira de Variedades, realizada uma vez por mês no centro da cidade, nas ruas Alferes José Luiz de Carvalho, Pedro Rodrigues de Camargo e Nossa Senhora de Fátima.

#### FROTA UTILIZADA NA COLETA DOMICILIAR/ COMERCIAL

placa	modelo chassi	modelo carroceria	capacidade útil (t)	ano	propriedade	estado de conservação
BPZ 6942	GMC / compactador	Equitran	8	1998	P.M.S.	Bom
BPZ 6960	Volks / compactador	Equitran	10	2003	P.M.S.	Ótimo
BPZ 6946	Chevrolet / compactador	Equitran	5	1990	P.M.S.	regular

Nos EPIs utilizados nos serviços de coleta, consta apenas o uso de luvas, não dispondo de uniformes, calçados apropriados, bonés e faixas adesivas reflexivas de proteção.

#### 5.3.1.1. Parque Nascentes do Rio Tietê

Localizado no bairro da Pedra Rajada, a 17 km do centro, com acesso pela Estrada das Pitas, a área destinada ao parque possui 134 hectares, dos quais 9,6 hectares já estão sob controle ambiental, protegendo os diversos olhos d'água que irão formar o mais importante rio do Estado. O parque está em áreas de Mata Atlântica. A vegetação, classificada como Floresta Ombrófila Densa, é constituída por árvores que ultrapassam 25 m, além de arbustos e plantas ornamentais. O

visitante poderá observar o cedro, a guaçatonga, a canela-amarela, além de orquídeas, como a chuva-de-ouro. A fauna inclui a jaguatirica, o cachorro-do-mato e as aves como pitiguari, juruviara e saí-azul. Dentre os peixes presentes nas proximidades das nascentes, podem ser citados os lambaris, guarús e cascudos.

O Parque é administrado e mantido pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, cabendo a Prefeitura Municipal de Salesópolis os serviços de limpeza e coleta de resíduos sólidos quinzenalmente.

### 5.3.2. Varrição Manual de Vias e Logradouros

Os serviços de varrição compreendem a limpeza realizada em vias e logradouros públicos, efetuados manualmente. Em média são varridos 15% de eixo/dia de ruas da malha urbana (área central), incluindo passeios e sarjetas. A varrição é realizada diariamente, entre 7:00h e 16:00h em todas as vias da área central da cidade.

Para a execução dos serviços são utilizados dois veículos, um caminhão basculante – 5 t (cinco toneladas) e uma carretinha tracionada por trator – 2 t (duas toneladas, 8 (oito) lutocares, 8 (oito) varredores e 1 (um) encarregado.

#### VEÍCULOS UTILIZADOS NA COLETA DOS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO

placa	modelo chassi	modelo carroceria	capacidade útil (t)	ano	propriedade	estado de conservação
BUZ 9648	Chevrolet	Basculante	5	1982	P.M.S.	Regular
	Massafer	Carreta com trator	2	2000	P.M.S.	Bom

Os resíduos gerados pelos serviços de varrição são acondicionados em sacos plásticos ou em tambores de metal nas áreas de difícil acesso.

Nos EPIs utilizados nos serviços de varrição, consta apenas o uso de luvas, não dispendo de uniformes, calçados apropriados, bonés e faixas reflexivas de proteção.

### 5.3.3. Coleta Seletiva

A concepção da política municipal de resíduos sólidos tem, como princípio fundamental, a minimização dos resíduos sólidos. O sistema de gestão, a ser proposto pelo Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Salesópolis, se propõe a possibilitar a redução, o reaproveitamento dos resíduos e processos de coleta com tratamento e disposição, social e ambientalmente adequadas. O maior desafio das cidades tem sido diminuir seus resíduos sólidos e garantir uma gestão integrada destes resíduos.

Atualmente, Salesópolis produz, aproximadamente, 8 t (oito toneladas) de resíduos sólidos por dia, destinados em um único aterro sanitário com vida útil quase que esgotada. Nesta perspectiva, a coleta seletiva é parte da política enquanto minimização dos resíduos.

Para possibilitar a coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos sólidos recicláveis deverá haver uma co-gestão entre o poder público e todos os segmentos da sociedade.

O programa de coleta seletiva solidária, que a Prefeitura Municipal de Salesópolis irá implementar a partir dos próximos meses, através da Secretaria de Serviços e Obras, Secretaria do Meio Ambiente e o CIPAS – Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário, tem como frentes de trabalho a mobilização e participação popular, a operacionalização e apoio logístico a grupos de catadores organizados coletivamente em cooperativa, com o objetivo de realizar a inclusão social e a geração de empregos e renda.

A questão social que envolve a atividade de dezenas de catadores apresenta-se como um grande desafio, pois as pessoas atingidas pelo desemprego, e pelo processo mais amplo de exclusão social, retiram diariamente do lixo sua sobrevivência. Este programa organiza-se com base na co-gestão pública compartilhada com os catadores organizados.

É neste contexto, que a administração pública em conjunto com a sociedade (ONGs, fóruns, associações de bairro, igrejas e rede escolar) vêm formulando o programa de coleta seletiva e realizando reuniões para consolidar grupo e/ou grupos organizados para a construção da cooperativa que gerenciará, de forma

compartilhada com o poder público, a futura central de armazenagem e separação de resíduos sólidos recicláveis.

Acredita-se que esta organização traga melhorias nas condições de trabalho, aumento de renda, redução do trabalho infantil nessa atividade, conquista da cidadania e diminuição do número de locais impróprios para a disposição de resíduos.

É importante ressaltar o aspecto da educação ambiental que se propõe com este trabalho. Acredita-se que, a organização destes trabalhadores e sua divulgação, ampliarão a participação da população nas atividades relacionadas à prática dos “Três Rs” – reduzir, reaproveitar e reciclar.

É importante frisar que as excepcionais e raras qualidades ambientais e paisagísticas do município de Salesópolis e seu entorno, aliadas à forte mobilização e conscientização da população, principalmente, através do precioso e longo trabalho da ONG Gent/Salesópolis, são fatores que viabilizam e estabelecem as condições favoráveis e raras para a implementação do presente plano.

Conseqüentemente, o caráter preservacionista e conservacionista do mesmo, passa a constituir condicionante principal do planejamento, estabelecendo diretrizes básicas e critérios gerais a serem adotados.

Cabe, ainda, ressaltar que o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria do Meio Ambiente e a Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental já contratou serviços de consultoria para elaboração do Plano de Negócios de Centros de Armazenamento de Resíduos Sólidos Recicláveis dos municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis.

O termo de referência, que visa cumprir a meta referente ao Plano de Desenvolvimento Sustentável para os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis, está apresentado juntamente com os anexos deste trabalho.

#### **5.3.4. Coleta de Resíduos Inertes e Entulhos**

A coleta de resíduos inertes e entulhos é realizada através de uma equipe de coleta constituída de 1 (um) caminhão basculante com capacidade de 5 m<sup>3</sup> (cinco

metros cúbicos), 1 (um) motorista e 2 (dois) coletores. Os resíduos correspondem, em sua grande maioria, de restos de obras (argila, concreto, tijolos, areia e outros).

Eventualmente, a pá carregadora é usada nos casos de quantidades que exigem a coleta mecanizada. No município não existem empresas de coleta do tipo “Disque Entulho”.

No município existe um transbordo de, aproximadamente, 1 (um) hectare, localizado em bairro periférico próximo à Secretaria de Obras, onde é feita uma separação prévia dos materiais, sendo que, galhos de árvores e madeiras são queimados no local e o entulho, propriamente dito, é levado para a manutenção de estradas vicinais de terra e a malha urbana rural.

Não foi possível mensurar os quantitativos devido à irregularidade da frequência de coleta, bem como a falha do dispositivo de dosagem na estação de transbordo.

Foi constatada a inexistência de “bota-foras” clandestinos, uma vez que a demanda para a manutenção da malha viária rural é muito grande.

### **5.3.5. Coleta de Resíduos Volumosos**

Os resíduos volumosos são constituídos basicamente por quatro grupos de materiais:

- Resíduos de podas de árvores e jardins;
- Objetos e utensílios domésticos inservíveis; móveis, fogões, colchões, geladeiras, sofás, etc.;
- Resíduos provenientes dos serviços de capina, roçada e conservação de áreas verdes;
- Resíduos provenientes de córregos e riachos.

A coleta dos resíduos volumosos é realizada a cada 30 (trinta) dias, bairro a bairro, com a utilização de frota e pessoal disponível dos outros serviços regulares, sem prejuízo do serviço rotineiro de coleta domiciliar.

Os resíduos são dispostos na área de transbordo, citado anteriormente, e, após a separação, a madeira, galhos e móveis são queimados e o restante segue para o aterro sanitário.

### **5.3.6. Serviços Complementares**

Dentre os serviços complementares executados no município, encontram-se a limpeza de bocas-de-lobo, a lavagem de vias e praças, a raspagem, a capinação e roçada, limpeza de córregos e riachos, a pintura de guia e a conservação de áreas verdes.

Os serviços complementares são realizados, regularmente, de forma programada, com a utilização de 1 (uma) retro-escavadeira, 1 (uma) pá carregadeira, 2 (dois) caminhões basculantes, 1 (um) caminhão pipa, roçadeiras, 12 (doze) ajudantes e 1 (um) encarregado geral.

### **5.3.7. Coleta, Tratamento e Destinação Final de Resíduos**

#### **Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS**

A coleta e a destinação final de resíduos sólidos dos serviços de saúde é o único serviço terceirizado no município, no que diz respeito à limpeza urbana. É realizado pela Empresa Pioneira Ambiental S.A.

O serviço de coleta é realizado semanalmente, às sextas-feiras, basicamente no único hospital da cidade, que conta com 32 (trinta e dois) leitos, gerando uma quantidade de RSSS, aproximada, de 70 (setenta) kg/semana. Esse serviço abrange, também, o tratamento e destino final que é realizado pela mesma empresa.

Os RSSS são tratados no incinerador da própria empresa, localizado em Suzano e os detritos resultantes do tratamento (cinzas) são encaminhados para a destinação final em aterro industrial, localizado na cidade de Tremembé, gerenciado pela SASA – Sistemas Ambientais e Comércio LTDA.

### **5.3.8. Destinação Final de Resíduos Sólidos**

Atualmente, quase 100% dos resíduos sólidos domiciliares coletados (aproximadamente 11 toneladas/dia) no município de Salesópolis são dispostos no aterro sanitário intermunicipal, localizado em Guararema, através do Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – CIPAS, cuja capacidade de recepção de resíduos está praticamente esgotada contando com, aproximadamente, 4 (quatro) anos de vida útil.

O município de Salesópolis não dispõe de áreas para destinação final de seus resíduos em hipótese alguma, mesmo se tratando dos inertes, entulhos e volumosos, por se tratar de área de proteção de mananciais.

O Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – CIPAS, firmado entre os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis, foi concebido visando a inexistência e impossibilidade total de instalação de aterros sanitários nesses municípios, com características geográficas, sociais, políticas, econômicas e ambientais tão próprias e semelhantes, bem como para uma melhor racionalização e destinação adequadas dos resíduos sólidos urbanos.

De acordo com o estatuto social do Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – CIPAS, no capítulo II das Finalidades, artigo 6º, são finalidades do CIPAS:

- I. Representar o conjunto dos municípios que o integram, em assuntos de interesse comum, perante quaisquer outras entidades, especialmente perante as demais esferas constitucionais do governo;
- II. Prestar a seus associados serviços de qualquer natureza, inclusive fornecer recursos humanos e materiais.

Parágrafo único – para cumprimento de suas finalidades, o “CIPAS”, poderá:

- a) Adquirir os bens que entender necessários, os quais integrarão o seu patrimônio,

- b) Firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções de outras entidades e órgãos do governo.

Foram identificados os seguintes problemas com relação ao aterro existente:

- Não foram localizadas áreas alternativas para o novo aterro sanitário;
- A vida útil do aterro existente é de, no máximo, 4 (quatro) anos;
- A caixa de recepção de chorume não é suficientemente dimensionada para a quantidade produzida. Nos períodos de chuvas são visíveis as marcas de transbordamento;
- O chorume não é devidamente captado e tratado;
- O material de cobertura é exagerado em relação a quantidade de resíduos sólidos recebidos, prejudicando sobremaneira a vida útil da jazida e do próprio Aterro;
- Os drenos de chorume precisam ser realocados e canalizados para a caixa de recepção para que não ocorra fuga de líquido percolado;
- Ausência de drenos superficiais nas bases e cristas dos taludes;
- Falta de nivelamento no platô de descarga, com inclinação acentuada em direção a crista do talude;
- Ausência de plantio de grama nos taludes laterais;
- Os drenos de gás não funcionam.

Algumas medidas estão sendo tomadas para readequação e melhorias na disposição dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário existente através do CIPAS:

- O chorume já está sendo retirado pela SABESP e transportado para a estação de tratamento de esgoto da mesma, através de contrato firmado entre o CIPAS e a SABESP, para transporte e tratamento de aproximadamente 10.000 (dez mil) litros/mês;

- Elaboração de termo de referência para contratação de consultoria através de convênio firmado entre o CIPAS e o IPT, para estudo de adequação, recuperação e monitoramento do aterro sanitário;
- Elaboração do edital de contratação de empresa para locação de pá carregadeira, trator de esteira, retro-escavadeira e caminhão;
- Estudos preliminares e investigativos para localização e implantação de novas áreas alternativas para o novo aterro sanitário de forma também consorciada.

#### **5.4. A ESTRUTURA ADMINISTRATIVA DE LIMPEZA URBANA**

Os serviços de limpeza urbana no município de Salesópolis estão a cargo da Secretaria Municipal de Obras e Serviços, sob a responsabilidade do Sr. Diretor Rinaldo. A Diretoria de Obras e Serviços sob a responsabilidade do Sr. Diretor Zezé que é o responsável por todos os serviços de manutenção e limpeza urbana da cidade.

A Diretoria de Obras e Serviços é responsável por todos os serviços de limpeza urbana listados abaixo, exceto os serviços de destinação final e coleta e tratamento dos RSSS:

- Coleta de resíduos sólidos urbanos;
- Varrição de vias e logradouros;
- Capinação e poda;
- Remoção de entulho;
- Serviços complementares.

Para a execução destes serviços a Diretoria de Obras e Serviços conta com os seguintes equipamentos e mão-de-obra:

Equipamentos:

- 3 (três) caminhões compactadores;
- 3 (três) basculantes;
- 1 (uma) pá carregadeira;
- 1 (uma) retro-escavadeira;
- 1 (um) trator com carreta;
- 1 (uma) patrol;
- 1 (um) trator de esteira roçadeiras.

Mão-de-obra:

- 1 (um) encarregado;
- 25 (vinte cinco) operacionais.

Os serviços de destinação final ficam a cargo do Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – CIPAS, sob a responsabilidade do Sr. Coordenador Helder Wuo com os seguintes equipamentos e mão-de-obra:

- 1 (uma) pá carregadeira;
- 1 (uma) retro-escavadeira;
- 1 (um) caminhão;
- 4 (quatro) operacionais.

## **5.5. CUSTO E ARRECADAÇÃO**

Os serviços de limpeza urbana, no município, de Salesópolis são remunerados através de uma taxa inclusa na guia de Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU e, é calculada, anualmente, em função do uso do imóvel (residencial ou comercial), de sua área, quando edificado e da testada, quando terreno.

A atualização dos valores da taxa de limpeza urbana torna-se difícil, pois depende de aprovação prévia da Câmara Municipal. Além disso, a arrecadação sob a forma de taxa, dificulta o gerenciamento do sistema, pois o montante arrecadado vai para uma caixa única.

Os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, entulho, varrição e serviços complementares, são realizados em sua totalidade pela Secretaria de Obras e Serviços, exceto os serviços de coleta e tratamento dos RSS (terceirizado) e a destinação final dos RSU (Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – CIPAS).

Portanto, o orçamento do município para a limpeza urbana é repartido entre a Secretaria de Obras e Serviços, a empresa terceirizada para a execução dos serviços dos RSS e o CIPAS, para a execução da destinação final dos RSU.

Um programa de minimização de RSU torna-se praticamente inviável do ponto de vista do cumprimento dos objetivos, caso o mesmo não esteja contemplado com verbas fixas e ações de médio e longo prazo, inclusive com garantias legais de repasse de verbas orçamentárias e extra orçamentárias.

A municipalidade é responsável pela limpeza urbana e pela proteção ambiental do território do município, porém, deve solicitar o apoio da iniciativa privada e da sociedade para um Programa de Minimização de RSU – PMRSU, pois, em termos financeiros, a arrecadação fiscal acompanha as despesas reais efetivas. Enquanto a arrecadação da taxa de limpeza urbana segue estagnada frente às receitas municipais, o crescimento das quantidades geradas dos RSU evolui em progressão geométrica frente à taxa de crescimento demográfico e a inevitável mudança de hábitos da população com conseqüente aumento no volume de RSU.

O total arrecadado pelo município de Salesópolis, no exercício de 2002, foi de R\$ 126.314,54 (cento e vinte seis mil, trezentos e catorze reais e cinqüenta e quatro centavos), ou seja, R\$ 10.526,21 (dez mil, quinhentos e vinte seis reais e vinte e um centavos) mês, para custear todos os serviços de limpeza urbano no município, perfazendo um per capita de R\$ 8,00 (oito reais) por habitante/ano ou R\$ 0,70 (setenta centavos) por habitante/mês.

## **5.6. CADASTRAMENTO DE CATADORES**

A Prefeitura Municipal de Salesópolis não dispõe de informações precisas quanto aos catadores, ou, para melhor caracterizar, os carrinheiros existentes na cidade. Nosso trabalho consiste em buscar informações relativas à atividade junto à Secretaria do Meio Ambiente. Estima-se que, de 08 (oito) a 10 (dez) famílias, exercem a referida atividade.

## **5.7. AÇÕES EM ANDAMENTO**

Estão em andamento as seguintes atividades:

- Montagem de grupo de trabalho para implantar o programa de coleta seletiva;
- Elaboração de projeto para implantação do centro de resíduos sólidos recicláveis, através do Governo do Estado de São Paulo – Secretaria de Estado do Meio Ambiente – Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental;
- Estruturação do Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – CIPAS;
- Elaboração de edital para locação de equipamentos e veículos para operação do aterro sanitário;
- Tratativas junto ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT para celebrar convênio com vistas a readequação, reformulação e monitoramento do aterro sanitário existente, de acordo com as exigências e normas técnicas da CETESB;
- Contratação de serviços de transporte e tratamento de chorume junto à SABESP, já em andamento.

## **5.8. ANÁLISE CRÍTICA**

Após uma avaliação criteriosa das condições históricas e da situação atual do sistema de coleta, transporte, varrição, serviços complementares, tratamento e

destinação final de resíduos sólidos do município de Salesópolis, foi possível elaborar uma análise crítica do sistema existente, que é apresentada a seguir.

### **5.8.1 Geração e Minimização de Resíduos**

A geração dos resíduos sólidos urbanos é o ponto de partida do sistema de gerenciamento da limpeza urbana. Reduzir a geração dos resíduos em suas fontes geradoras é o processo mais eficiente e econômico para otimizar o sistema da limpeza urbana. Contudo, posto que a minimização da geração dos resíduos é função de ações da prefeitura e da tomada de consciência dos cidadãos em reciclar seu lixo gerado, somente a partir da educação e de modificação de hábitos da população, será possível obter resultados consistentes de minimização dos resíduos. Portanto, acredita-se que, a redução das quantidades coletadas, será decorrente da mudança de hábitos de consumo da população e somente será observada à médio e longo prazo.

Os documentos, planos e projetos analisados, referentes a limpeza urbana do município de Salesópolis, apenas citam necessidades de programas de minimização de resíduos urbanos e de reciclagem, portanto, não existindo para esse assunto um programa de ação efetiva, com metodologia definida, metas e público alvo a serem atingidos.

A prefeitura, através da Secretaria de Meio Ambiente, já vem desenvolvendo ações junto às escolas e ao público em geral. Entretanto, deveria ser estabelecido um programa mais amplo que pudesse atingir diretamente a sociedade como um todo, haja vista, que os problemas com o tratamento e destinação final atualmente existentes são, também, decorrentes das quantidades dos RSU gerados.

Um programa de minimização de RSU torna-se praticamente inviável do ponto de vista do cumprimento dos objetivos, caso o mesmo não esteja contemplado com verbas fixas e ações de médio e longo prazo, inclusive com garantias legais de repasse de verbas orçamentárias e extra orçamentárias.

A municipalidade é responsável pela limpeza urbana e pela proteção ambiental do território do município, porém, deve solicitar o apoio da iniciativa privada para um programa de minimização de RSU – PMRSU, pois, em termos

financeiros a arrecadação fiscal da taxa de limpeza urbana, nunca acompanha as despesas reais efetivas.

Concluindo, pode-se afirmar que, enquanto não for implantado um programa de minimização de RSU, econômico e socialmente exeqüível, com objetivos definidos e atores envolvidos, a administração municipal deverá investir maiores volumes de recursos na busca e implantação de novos equipamentos para o sistema de RSU (coleta, tratamento e destinação final).

Nos cenários de solução, que deverão ser apresentados na última etapa do presente plano, será definida uma proposta técnica e metodológica de minimização de RSU.

### **5.8.2. Coleta Normal e Seletiva**

Os principais problemas existentes atualmente na coleta de RSU são apresentados a seguir:

- **Coleta Normal**

Entende-se no presente estudo como coleta normal os serviços de coleta de resíduos domiciliares das portas residenciais. Estes serviços são realizados em, pelo menos, 99% da área urbanizada da cidade, pelos garis que acompanham os veículos compactadores. O processo consiste no arraste, levantamento e colocação dos sacos plásticos no caminhão compactador de coleta pelos garis que compõem a guarnição do mesmo. Este processo necessita de aperfeiçoamentos, visto que é comum durante a execução da coleta pelos garis ocorrer a queda e rompimento dos sacos plásticos com conseqüente espalhamento dos resíduos nas vias públicas. Também, ocorrem rompimentos de sacos colocados nas calçadas pela ação de cães e gatos. Na área rural, a prefeitura implantou lixeiras de estrutura de eucalipto para disposição dos sacos de lixo a, aproximadamente, 1 (um) metro do chão.

Os munícipes (geradores) devem ter a noção correta de acondicionamento dos resíduos e obedecer aos dias e horários da coleta.

Faz-se necessária, uma ampla campanha de conscientização da população para que sejam obedecidos os horários previstos para coleta dos resíduos, bem como, a forma correta de acondicionamento dos mesmos.

Caso não seja cumprida a legislação, deverão ser aplicadas as penalidades previstas ou a serem previstas aos infratores.

É importante despertar o sentimento de cidadania e de participação do munícipe para com sua cidade.

Visando a qualidade total da coleta normal, faz-se necessária a implantação de um programa piloto de gerenciamento da qualidade dos serviços prestados. Nos cenários de solução, que deverão ser apresentados na última etapa do presente plano, será definida uma proposta técnica e metodológica para o programa de qualidade total da coleta normal de RSU.

#### ▪ **Coleta Seletiva**

A escassez de novas áreas para implantação de aterros sanitários e a necessidade da manutenção da qualidade ambiental do município, exigem a diminuição de resíduos que acabam sendo dispostos em áreas impróprias, córregos, rios e outros. Esta diminuição pode ser conseguida através da reciclagem, pela via da coleta seletiva da fração inorgânica dos resíduos gerados, caso exista participação significativa da sociedade no que diz respeito a separação da referida matéria orgânica.

Como resultado da análise crítica, pode-se apontar a necessidade de implantação de um programa de coleta seletiva de responsabilidade da prefeitura de Salesópolis em ação compartilhada com os catadores e a sociedade.

Quanto aos resíduos sólidos domiciliares orgânicos, as características do uso e ocupação do solo do município, com numerosa quantidade de chácaras e sítios, merecem atenção especial e sugere o tratamento dos resíduos sólidos domiciliares orgânicos através de composteiras domiciliares instaladas na fonte geradora, haja vista a vasta demanda de composto de boa qualidade, o que garantirá a quantidade e o posto máximo de referência em agricultura orgânica pelo qual o município de Salesópolis tanto persegue, já que a demanda pelos produtos orgânicos vem aumentando consideravelmente. Por outro lado, há também a preocupação dos

agricultores em colaborar para a melhoria de vida da população a partir de uma alimentação mais saudável e da preservação do meio ambiente.

#### ▪ **Coleta de Entulho**

Constatou-se a crescente geração de entulhos no município de Salesópolis e a necessidade da prefeitura em disciplinar a sua coleta, o seu uso, a sua reciclagem e sua destinação, tendo em vista a grande procura por estes materiais de boa qualidade na manutenção de estradas vicinais e vias rurais.

Foram identificados os seguintes problemas:

- Ausência de um plano que estabeleça a maneira como a prefeitura deverá “explorar” os entulhos sob sua responsabilidade, estabelecendo as regras e procedimentos de tratamento e destinação;
- Inexistência de estudos que apontem o uso diversificado de entulhos pela prefeitura como, por exemplo: para pavimentação, calçamento e manutenção de estradas vicinais e vias rurais;
- Inexistência de agrupamentos menores e estrategicamente localizados em vista da instalação existente no município para recebimento dos entulhos gerados nos diversos bairros e no Distrito dos Remédios.

Após análise dos problemas elencados anteriormente, propõem-se que, na elaboração dos cenários, seja elaborada uma pesquisa específica para qualificar e quantificar a geração de materiais inertes (entulhos, principalmente) visando sua reutilização, inclusive formando-se um convênio com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT para viabilidade técnica-econômica de aplicação de material inerte em obras da prefeitura. Este estudo contemplaria, ainda a identificação de áreas passíveis ambientalmente que funcionassem como micro-transbordos ou micro-unidades no recebimento diário de entulhos que poderiam vir a ser tratados em unidades de pequeno porte.

#### **5.8.3. Varrição**

Quanto aos serviços de varrição, o diagnóstico concluiu que, atualmente, estes serviços são insuficientes e devem ser ampliados em função das quantidades,

dos quilômetros varridos e da frequência. Para tanto, foram elencadas as seguintes necessidades:

- Deixar a cargo de uma mesma equipe de garis, a varrição do passeio público e das guias dos passeios;
- Executar uma ampla campanha de conscientização da população, pois como foi dito, grande parcela da população joga os detritos no meio-fio e nas calçadas;
- Especial atenção deverá ser dedicada às ruas com jardins centrais, praças e pistas duplas, tais como, ruas e avenidas que deverão ser varridas somente pelos garis;
- Diminuição do intervalo das varrições, principalmente nos locais de grande circulação de pedestres (Centro);
- Inexistência de papeleiras, principalmente nas áreas centrais e nos corredores comerciais.

#### **5.8.4. Serviços Complementares**

Os serviços complementares executados pela prefeitura e de responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços não possuem regularidade, pois variam em função da demanda. Particularmente, os serviços complementares incluem a remoção de resíduos volumosos (colchões, móveis, etc.) provenientes de diversas atividades de renovação, arrumação e/ou reformas diversas que os municípios realizam em seus domicílios, conforme diagnosticado em pesquisa junto ao setor de obras.

Além da remoção de resíduos volumosos, identificou-se no diagnóstico, o problema do assoreamento de cursos d'água, planícies de inundação e fundos de vales, por resíduos volumosos ou não, principalmente nas áreas menos urbanizadas e nas áreas mais periféricas da malha urbana, onde a carência por serviços complementares é significativa, pois existe uma tendência de maior concentração dos serviços de limpeza nos pólos de maior geração de RSU. Este fato demonstra, a partir de uma análise crítica, que não existe filosofia de planejamento da limpeza

urbana voltado à prevenção ou minimização de resíduos visando a intensificação de serviços de conservação e/ou manutenção.

A partir dos problemas anteriormente apontados, pode-se inferir algumas medidas que deveriam ser aprofundadas quando da elaboração dos cenários. Estas são elencadas a seguir:

- As Secretarias de Obras e do Meio Ambiente deveriam estabelecer um calendário semestral com datas ou períodos para remoção domiciliar de resíduos volumosos. Atenta-se para o fato de que este tipo de coleta deveria considerar a participação efetiva da sociedade civil, organizada ou não, utilizando-se de associações de moradores e pais e mestres, igrejas, associações profissionais, etc. A participação efetiva da sociedade receberia maior respaldo, caso os meios de comunicação fossem envolvidos para divulgação dos locais de coleta, data ou período e hora, sendo que toda a gestão seria coordenada pelas Secretarias de Obras e Meio Ambiente. Destaca-se ainda, que esta ação poderia ser concretizada nos moldes de um programa que abrangesse, inclusive, o programa de minimização de resíduos, anteriormente citado.
- As Secretarias de Obras e Meio Ambiente deveriam intensificar os serviços referentes à desobstrução dos cursos d'água, planícies de inundação e fundos de vales, através de um programa de monitoramento que abrangesse, inclusive, a sociedade civil como fiscalizadora, principalmente através dos munícipes que residem próximos às áreas críticas de inundação;
- Reativação das equipes de limpeza de ramais de ligação, com planejamento para a prevenção contra enchentes e atendimento das emergências.

### 5.8.5. Tratamento e Destinação Final

#### ▪ **Estação de Transbordo de Inertes**

A estação de transbordo, onde são transbordados e segregados os inertes no município, está inserida na malha urbana e apresenta incomodidades às populações vizinhas. Considerando a situação atual, identificam-se os seguintes problemas:

- Inexistência de micro-unidades de transbordo em locais condizentes com o crescimento da malha urbana;
- Desperdício de área nobre dentro da malha urbana (cerca de dois alqueires) para o fim a qual se destina. Poderia se pensar em outro uso público para a referida área.

Após análise crítica realizada com relação à estação de transbordo de inertes, sugere-se que seja realizado um estudo específico para verificar as viabilidades econômicas, técnicas e ambientais da estação de transbordo existente visando a continuidade ou não da mesma e a possibilidade de execução de novas micro-estações.

#### ▪ **Aterro**

Atualmente, cerca de 99% dos resíduos domiciliares coletados no município de Salesópolis são dispostos no aterro sanitário de Guararema.

Foram identificados os seguintes problemas com relação ao aterro:

- Não foram previstas áreas alternativas para implantação de novo aterro sanitário;
- O aterro atual está com sua capacidade de recepção de resíduos praticamente esgotada, com vida útil aproximada de 4 (quatro) anos;
- O chorume gerado no aterro sanitário não é devidamente captado e tratado;
- A caixa de recepção do chorume não foi devidamente dimensionada para o volume produzido;

- Não foram realizadas as intervenções e readequações necessárias visando a recuperação do aterro existente de acordo as normas técnicas exigidas pela CETESB.

## **6. PROGNÓSTICO**

No contexto do Plano Municipal de gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Município de Salesópolis, uma parcela a ser considerada é aquela relativa às estimativas de quantidades coletadas dos resíduos sólidos urbanos – RSU, que serão coletados nos anos de 2003 a 2020. Somente a partir do conhecimento das quantidades futuras dos RSU, será possível estabelecer as perspectivas e os critérios para os cenários de solução da limpeza urbana do município e definir as metas adequadas a serem alcançadas para a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos.

O crescimento de sítios de lazer e pequenas e médias propriedades rurais, aliados aos fatores econômicos, influenciam as quantidades coletadas dos RSU.

Conforme fica demonstrado no presente estudo, os aspectos econômicos, nacionais, regionais e locais apresentam nítida influência sobre as taxas de quantidades coletadas dos RSU, especialmente no que se refere aos resíduos domiciliares e de varrição – RSDV. Serão consideradas as tendências da economia nacional para balizar os cenários e definir as respectivas metas na última etapa deste plano.

O prognóstico da geração dos RSU é o objeto desta segunda etapa dos trabalhos desenvolvidos para se definir as diretrizes gerais de limpeza urbana, que dá ênfase especial às estimativas das quantidades coletadas dos RSU, as quais irão subsidiar as ações a serem definidas para o Sistema de Gerenciamento da Limpeza Pública do Município de Salesópolis.

### **6.1. CRESCIMENTO POPULACIONAL**

A urbanização do município de Salesópolis foi inicialmente condicionada por algumas barreiras naturais, como os rios Tietê e Piraitinga e pelos ciclos econômicos, em especial, do café e do fumo.

O primeiro povoado foi constituído por casas ao redor da modesta Capela Nossa Senhora D’Ajuda que, dia a dia, viu aumentado seu contingente populacional. Por estarem muito próximos do ribeirão onde se abasteciam de água, seus

habitantes, preocupados com o futuro, resolveram subir o Rio Piraitinga a procura de um local que pudessem melhorar a situação dos moradores. Depois de caminharem cerca de 7 km rio acima, próximo a uma colina, os novos bandeirantes plantavam no Alto Tietê o segundo núcleo populacional, a Vila São José do Piraitinga. Diversos sítios foram ali implantados onde prosperavam as culturas de café e fumo. As terras de exuberante fertilidade propiciaram o rápido progresso da povoação.

Em 1857, a vila foi elevada à categoria de cidade e criado o município de São José do Piraitinga. Em 1900, a Câmara Municipal desejando homenagear o então Presidente da República, Dr. Manoel Ferraz de Campos Sales, solicitou ao Governo Provincial que o nome do município fosse mudado de São José do Piraitinga para Salesópolis.

Em fins de 1914, tendo em vista a quase extinção da cultura do fumo, a crise econômica que se esboçava foi contornada pela introdução da cultura de batata inglesa.

A partir de 1945, a economia local experimentou um grande impulso com a chegada dos imigrantes japoneses que se dedicaram intensamente ao cultivo de diversos produtos hortigranjeiros, dada às excelentes características do solo e a proximidade do maior centro urbano consumidor do país, transformando rapidamente a região no maior fornecedor de produtos hortifrutigranjeiros do Estado de São Paulo.

Cabe ressaltar que os aspectos econômicos incidentes no crescimento populacional do município de Salesópolis não mudaram muito nos últimos cem anos. Contudo, vale lembrar que nas últimas três décadas tem sido observada uma acentuada redução da taxa de crescimento da população do município.

Esses fatores econômicos aliados às fortes restrições ambientais de caráter proibitivo de expansionismo urbano e rural sugerem a conservação da economia existente com conseqüente redução gradativa da taxa de crescimento populacional e o surgimento de modelos de desenvolvimento sustentado principalmente o ecoturismo e o turismo rural.

O crescimento populacional do município de Salesópolis está vinculado, não só aos aspectos demográficos, mas, também aos processos históricos, econômicos,

políticos, sociais e de expansão da malha urbana e com forte influência do crescimento populacional expansionista da região metropolitana.

**TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO ANUAIS – TGCA’s INTERCENSITÁRIAS  
PARA A POPULAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO – RMSP E PARA A  
POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SALESÓPOLIS - MS**

<b>CENSO</b>	<b>1960</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
<b>TGCA (% a.a.) RMSP</b>	6,01	5,60	4,50	1,90			
<b>TGCA (% a.a.) MS</b>					2,65		
<b>TGCA (% a.a.) estimado MS</b>					2,65	2,65	2,55

De acordo com o censo de 2000 pelo IBGE, a população do município de Salesópolis é de 14.357 habitantes, com uma taxa geométrica de crescimento de 2,65% ao ano.

<b>Estimativa de população</b>	
<b>Ano</b>	<b>População</b>
2000	14.357
2001	14.737
2002	15.128
2003	15.529
2004	15.940
2005	16.363
2006	16.796
2007	17.242
2008	17.698
2009	18.167
2010	18.649
2011	19.124
2012	19.612
2013	20.112
2014	20.625
2015	21.151
2016	21.690
2017	22.243
2018	22.811
2019	23.392
2020	23.989

## **6.2. QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

### **6.2.1. Considerações sobre a Geração de Resíduos Sólidos**

#### **Urbanos – RSU**

O objetivo precípua dos estudos a serem realizados nesta etapa dos trabalhos do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Salesópolis é o de estimar as quantidades dos RSU que serão coletados, tratados e eliminados. A geração de alguns tipos de resíduos sólidos é influenciada diretamente pelo número de habitantes da cidade, principalmente no

caso dos resíduos domiciliares e hospitalares, enquanto que a geração de resíduos industriais e os entulhos são afetados por fatores econômicos.

A geração dos RSU depende de duas variáveis básicas, a saber: a população e o seu nível de renda. A principal variável, representada pelo número de habitantes da cidade, influencia diretamente a geração dos resíduos sólidos domiciliares e de pequenos estabelecimentos comerciais e, indiretamente, a geração de resíduos originados da varrição e da limpeza das áreas onde são realizadas as feiras-livres. O nível de renda da população, por outro lado, é o modulador da evolução dessas quantidades.

### **6.2.2. Resíduos Sólidos Domiciliares, de Varrição e de Feiras-Livres – RSDV**

No Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município de Salesópolis serão desenvolvidas duas abordagens para a estimativa dos RSDV: a primeira quando da elaboração do prognóstico da coleta dos RSU, apresentado neste P3, quando será realizada a avaliação das estimativas das quantidades dos RSDV que serão coletados nos anos vindouros em função da evolução do número de habitantes, e a segunda, quando da definição dos cenários de solução para a limpeza urbana, onde serão incorporados os critérios de evolução da economia do país.

A primeira abordagem, mais comumente empregada, consiste na análise da evolução do índice “per capita” (kg/hab./dia) da coleta ou da geração dos RSDV para um período histórico, cujos dados sejam confiáveis. Estima-se o crescimento deste índice para o período em que se deseja prever as quantidades coletadas dos resíduos. As quantidades dos resíduos que serão geradas no futuro são obtidas multiplicando-se, em cada ano, os valores dos respectivos índices, pelo número de habitantes urbanos previstos para o mesmo ano.

Rhyner e Green verificaram a validade desta metodologia para a geração de resíduos domiciliares, industriais e de entulhos ou demolições em cidades dos EUA e concluíram que o método é válido para previsão de geração das quantidades futuras dos resíduos domiciliares. Porém, não deve ser adotado para se estimar a geração dos resíduos industriais e de demolições. Para a projeção dos resíduos

domiciliares gerados em uma mesma cidade, os autores afirmam que, utilizando o índice “per capita” obtido a partir de uma amostra estatística confiável, será de 20% (vinte por cento) o intervalo de confiança para a estimativa da quantidade total de resíduos domiciliares gerados.

### 6.2.3. Crescimento do Índice “Per Capita” dos RSDV

Conforme exposto no item 6.2.2. deste prognóstico, as previsões das quantidades que serão coletadas dos resíduos sólidos domiciliares, de varrição e feiras-livres – RSDV no município de Salesópolis serão estimadas a partir do conhecimento do índice “per capita”.

Ano	per capita mínimo (kg/hab/dia)	per capita médio (kg/hab/dia)	per capita máximo (kg/hab/dia)
2003	0,59	<b>0,73</b>	0,87

### 6.2.4. Estimativa das Quantidades Coletadas dos RSDV

Os valores dos índices “per capita” que serão observados nos próximos 20 (vinte) anos poderão sofrer influência de fatores estranhos aos aspectos matemáticos aqui empregados:

- Aspectos da economia do país;
- Conscientização dos cidadãos no que concerne aos problemas ambientais;
- Adoção de embalagens retornáveis retirando-as do universo dos resíduos descartados;
- Incremento de processos de minimização dos resíduos sólidos através da coleta seletiva, reciclagem e compostagem.

Estes fatores deverão influenciar as quantidades que serão coletadas e o descarte de resíduos, reduzindo a sua geração ao longo dos anos vindouros. Todavia, esta redução se dará de forma gradativa, isto é: os valores dos índices “per capita” para os RSDV coletados no município de Salesópolis ainda deverão crescer

nos próximos anos e, somente depois da implementação de ações minimizadoras de resíduos sólidos serão observados os efeitos destes fatores sobre a redução dos RSDV.

Os valores “per capita” dos RSDV calculados a partir do ano de 2003 até o ano de 2020 foram multiplicados pelo número de habitantes urbanos, obtendo-se a estimativa dos valores dos RSDV que serão coletados no município de Salesópolis, cujos valores serão apresentados a seguir:

<b>Estimativa dos RSDV</b>			
<b>Ano</b>	<b>População (habitantes)</b>	<b>RSDV</b>	
		<b>t/dia</b>	<b>t/ano</b>
2003	15.529	11,3	4.138
2004	15.940	11,6	4.247
2005	16.363	11,9	4.360
2006	16.796	12,3	4.475
2007	17.242	12,6	4.594
2008	17.698	12,9	4.716
2009	18.167	13,3	4.841
2010	18.649	13,6	4.969
2011	19.124	14,0	5.096
2012	19.612	14,3	5.226
2013	20.112	14,7	5.359
2014	20.625	15,1	5.496
2015	21.151	15,4	5.636
2016	21.690	15,8	5.779
2017	22.243	16,2	5.927
2018	22.811	16,7	6.078
2019	23.392	17,1	6.233
2020	23.989	17,5	6.392

#### **6.2.5. Estimativa de Quantidades Coletadas de Resíduos**

##### **Recicláveis – RR**

Com base na gravimetria apresentada no relatório P2 – Diagnóstico, torna-se possível estabelecer as estimativas de resíduos recicláveis bem como do material orgânico para os próximos 17 anos.

Cabe ressaltar que, quanto aos resíduos sólidos domiciliares orgânicos, as características do uso e ocupação do solo do município, com numerosa quantidade de chácaras e sítios, merecem atenção especial e sugerem o tratamento dos resíduos sólidos domiciliares orgânicos através de composteiras domiciliares.

EVOLUÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS (t/ano)										
Ano	Geração (t/ano)	Papel 5,74%	Papelão 4,95%	Vidro		Metal		Plástico		Matéria orgânica 72,08%
				claro 0,23%	escuro 0,00%	ferroso 0,00%	não ferroso 1,23%	duro 3,28%	filme 5,51%	
2003	4.137,67	237,50	204,81	9,52	-	-	50,89	135,72	227,99	2.982,44
2004	4.247,32	243,80	210,24	9,77	-	-	52,24	139,31	234,03	3.061,47
2005	4.359,88	250,26	215,81	10,03	-	-	53,63	143,00	240,23	3.142,60
2006	4.475,41	256,89	221,53	10,29	-	-	55,05	146,79	246,60	3.225,88
2007	4.594,01	263,70	227,40	10,57	-	-	56,51	150,68	253,13	3.311,36
2008	4.715,75	270,68	233,43	10,85	-	-	58,00	154,68	259,84	3.399,11
2009	4.840,72	277,86	239,62	11,13	-	-	59,54	158,78	266,72	3.489,19
2010	4.969,00	285,22	245,97	11,43	-	-	61,12	162,98	273,79	3.581,65
2011	5.095,71	292,49	252,24	11,72	-	-	62,68	167,14	280,77	3.672,99
2012	5.225,65	299,95	258,67	12,02	-	-	64,28	171,40	287,93	3.766,65
2013	5.358,90	307,60	265,27	12,33	-	-	65,91	175,77	295,28	3.862,70
2014	5.495,56	315,44	272,03	12,64	-	-	67,60	180,25	302,81	3.961,20
2015	5.635,69	323,49	278,97	12,96	-	-	69,32	184,85	310,53	4.062,21
2016	5.779,40	331,74	286,08	13,29	-	-	71,09	189,56	318,45	4.165,79
2017	5.926,78	340,20	293,38	13,63	-	-	72,90	194,40	326,57	4.272,02
2018	6.077,91	348,87	300,86	13,98	-	-	74,76	199,36	334,89	4.380,96
2019	6.232,90	357,77	308,53	14,34	-	-	76,66	204,44	343,43	4.492,67
2020	6.391,84	366,89	316,40	14,70	-	-	78,62	209,65	352,19	4.607,24

#### 6.2.6. Estimativa de Resíduos Sólidos dos Serviços de

##### Saúde – RSSS

Os serviços municipais de coleta dos RSSS atendem aos estabelecimentos geradores de resíduos sólidos de saúde localizados no município. Tais

estabelecimentos geram resíduos considerados perigosos, em vista de suas propriedades patogênicas.

São coletados RSSS no único hospital com 32 (trinta e dois) leitos e em aproximadamente 5 (cinco) pequenos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, notadamente farmácias.

Atualmente são coletados 70 (setenta) kg/semana de RSSS no único hospital da cidade, que conta com 32 (trinta e dois) leitos.

Cabe ressaltar que a quantidade gerada de RSSS no município de Salesópolis está bem abaixo dos padrões estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde, que é de aproximadamente 2 (dois) kg/dia/leito, o que geraria 64 (sessenta e quatro) kg/dia contra 10 (dez) kg/dia do efetivamente coletado.

A quantidade coletada, abaixo dos padrões estabelecidos, deve-se basicamente às características do hospital com forte ênfase ambulatorial e serviços de pronto-socorro. Os demais serviços que exigem tratamentos mais complexos, gerando resíduos de classe A, B e C, são realizados no município de Mogi das Cruzes e/ou São Paulo.

Os resíduos gerados no interior dos hospitais e demais estabelecimentos de prestadores de serviços de saúde, em virtude da existência de bactérias patogênicas, as quais podem disseminar doenças, são classificados, segundo a norma NBR nº 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, na Classe I – Resíduos Perigosos.

Entretanto, em virtude da composição variada dos RSSS, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, define, no anexo da Resolução 05, datada de 05 de agosto de 1993, quatro grupos para os RSSS:

Grupo A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes infecciosos. Neste grupo estão os resíduos contaminados com secreções, excreções, meios de cultura, resíduos de laboratórios, animais mortos e demais resíduos infectantes;

Grupo B: resíduos que apresentam risco à saúde e ao meio ambiente devido às suas características químicas. Enquadram-se neste grupo as drogas quimioterápicas, os medicamentos vencidos ou interditados;

Grupo C: rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos;

Grupo D: resíduos comuns são todos os demais resíduos que não se enquadram nos grupos anteriores e são semelhantes aos resíduos domiciliares.

<b>Ano</b>	<b>População (habitantes)</b>	<b>Geração de RSSS t/ano</b>
2003	15.529	3,78
2004	15.940	3,88
2005	16.363	3,98
2006	16.796	4,09
2007	17.242	4,20
2008	17.698	4,31
2009	18.167	4,42
2010	18.649	4,54
2011	19.124	4,66
2012	19.612	4,77
2013	20.112	4,90
2014	20.625	5,02
2015	21.151	5,15
2016	21.690	5,28
2017	22.243	5,41
2018	22.811	5,55
2019	23.392	5,69
2020	23.989	5,84

### **6.2.7. Estimativa de Resíduos de Inertes e Entulho – RSIE**

Denominam-se resíduos sólidos inertes e entulhos – RSIE os gerados nas atividades de construção civil, nas reformas de construções, nas demolições e nas escavações. Estes resíduos são dispostos preferencialmente num transbordo de aproximadamente 1 (um) hectare, localizado em bairro periférico próximo à Secretaria de Obras, onde é feita uma separação prévia dos materiais, sendo que, galhos, árvores e madeiras são queimados no local e o entulho, propriamente dito, é levado para a manutenção permanente de estradas vicinais de terra e a malha viária rural.

Não foi possível mensurar os quantitativos devido à irregularidade da frequência de coleta, bem como a falha do dispositivo de pesagem na estação de transbordo.

Contudo, através de amostragem no local e informações colhidas junto ao departamento operacional da Secretaria de Obras, constatou-se uma geração de aproximadamente 3 (três) toneladas/dia de RSIE.

Como não se dispõe de informações sobre a geração de resíduos sólidos e inertes no município de Salesópolis, adotaram-se os mesmos parâmetros de produção utilizados pelo Consórcio PROEMA-UMAH, através da média estimada da projeção das quantidades que serão coletadas no município realizadas pela tendência de longo prazo, avaliada por meio do ajustamento da reta de regressão mínima dos dados históricos verificados no período de 1976 até 1997 no município de São Paulo.

Ano	População (habitantes)	RSIE	
		t/dia	t/ano
2003	15.529	3,00	1.095
2004	15.940	3,08	1.124
2005	16.363	3,16	1.154
2006	16.796	3,24	1.184
2007	17.242	3,33	1.216
2008	17.698	3,42	1.248
2009	18.167	3,51	1.281
2010	18.649	3,60	1.315
2011	19.124	3,69	1.349
2012	19.612	3,79	1.383
2013	20.112	3,89	1.418
2014	20.625	3,98	1.454
2015	21.151	4,09	1.491
2016	21.690	4,19	1.529
2017	22.243	4,30	1.568
2018	22.811	4,41	1.608
2019	23.392	4,52	1.649
2020	23.989	4,63	1.692

## **7. PLANO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

As soluções para o sistema de limpeza urbana do município de Salesópolis serão aqui abordadas segundo a técnica de se estabelecer cenários. Os cenários para a limpeza urbana serão definidos segundo uma escala de tempo em: cenário atual, cenário de curto prazo, cenário de médio prazo e cenário de longo prazo. Para cada um desses cenários serão consideradas as soluções tecnológicas disponíveis no mercado para atender os serviços de limpeza urbana.

Para a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares foram estabelecidos três blocos de cenários, a saber:

1. Cenários fora da área de abrangência do projeto;
2. Cenários dentro da área de abrangência do projeto;
3. Cenários em área próxima ao aterro sanitário existente.

Os administradores das dez maiores cidades do mundo, entre as quais, a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, que ocupa o segundo lugar entre elas, encontram-se no limiar do próximo milênio envolvidos com o problema inadiável de coletar, tratar e dispor quantidades crescentes de resíduos sólidos urbanos.

Entre os problemas que deverão ser solucionados pelas autoridades responsáveis pela administração destas mega-cidades e outras cidades identificam-se:

- Os suprimentos de água potável e de energia elétrica;
- O déficit habitacional;
- A saúde;
- A alimentação;
- A proteção do meio ambiente.

Neste último item inserem-se o tratamento dos esgotos e a definição final dos resíduos sólidos urbanos – RSU. A solução dos resíduos sólidos envolve a proteção ao meio ambiente e a preservação dos lençóis freáticos.

## **7.1. CENÁRIOS PARA A VIABILIZAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO**

Para a execução desta etapa dos trabalhos partiu-se da premissa de que se trata de um plano de trabalho, cujo objetivo é indicar as diretrizes gerais da limpeza urbana para o município de Salesópolis.

A abordagem das alternativas de soluções para limpeza urbana é realizada pelo estabelecimento de 4 (quatro) cenários, nos quais são consideradas as estimativas das quantidades de resíduos sólidos urbanos que serão coletados no município de Salesópolis e os sistemas de tratamento e de destinação final para estes resíduos. São os seguintes os cenários e seus respectivos períodos preconizados nestas diretrizes:

- CENÁRIO 1 – Situação atual, período de 2003 até 2005;
- CENÁRIO 2 – Curto prazo, período de 2006 até 2010;
- CENÁRIO 3 – Médio prazo, período de 2011 até 2015;
- CENÁRIO 4 – Longo prazo, período de 2016 até 2020.

Caberá, entretanto, numa fase posterior a este estudo, a elaboração de um trabalho onde todas as variáveis envolvidas deverão ser exaustivamente analisadas, inclusive os cenários alternativos de solução sob o ponto de vista regional, ou sejam, aquelas soluções que deverão considerar o município de Salesópolis na Região Metropolitana de São Paulo – Alto Tietê – Cabeceiras, onde possíveis soluções conjuntas de tratamento e de disposição de resíduos sólidos urbanos deverão ser analisadas.

### **7.1.1. Cenário 1 – Situação Atual**

O Cenário 1 abrange o período compreendido entre os anos de 2003 até 2005. Este período corresponde à vida útil estimada para o atual aterro sanitário em operação no município de Guararema. Em função dos estudos ora em desenvolvimento no Departamento de Obras – Secretaria de Obras, e das quantidades estimadas para os diversos tipos de resíduos que serão coletados, conforme apresentado no prognóstico, e da avaliação das capacidades de recepção da unidade de transbordo e segregação e da vida útil do aterro sanitário acrescido das readequações do mesmo, foi estabelecido o período de 2003 – 2005 para este cenário.

Para o ano de 2004 foram estimadas as destinações a serem dadas dos RSU, de acordo com planilha de folha 33 onde podem ser observadas as destinações previstas para os anos de 2004, 2005.

Neste cenário, considera-se que, até o ano de 2005, estará em operação o aterro sanitário de Guararema, com previsão de término ao final do mesmo ano. A vida útil do aterro foi estimada a partir de informações das Secretarias de Obras de Salesópolis e Biritiba Mirim e por observações no local pelos respectivos secretários, consultores e técnicos da CETESB.

O aterro de Guararema deverá sofrer intervenções através de um plano de recuperação e readequação para continuar em operação até o ano de 2005, sobretudo no que diz respeito à racionalização da reserva da jazida, bem como o redimensionamento do material de cobertura.

A seguir serão apresentadas, por tipo de RSU, as considerações adotadas na elaboração do Cenário 1 – Situação Atual:

- **RSDV – Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição**

De acordo com o cenário atual os resíduos sólidos urbanos domiciliares na sua totalidade estão sendo destinados no aterro sanitário de Guararema através do Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário de Salesópolis e Biritiba Mirim – CIPAS. A situação assim configurada indica o razoável equacionamento da destinação final dos resíduos sólidos domiciliares.

Contudo, cabe ressaltar que a vida útil do aterro é muito curta, com encerramento previsto para o ano de 2005 – 2006, incluindo, neste período, o plano de readequação e implantação do mesmo, garantindo assim o prazo de encerramento estimado e talvez uma sobrevida também muito curta.

▪ **RSSS – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde**

Quanto aos resíduos sólidos dos serviços de saúde a situação atual apresenta-se bem equacionada, uma vez que os resíduos sólidos gerados são coletados, tratados e destinados adequadamente de acordo com as normas ambientais existentes. O tratamento é realizado no incinerador de Suzano (Pioneira) e as cinzas encaminhadas para a destinação final no aterro industrial de Tremembé (Sasa).

Cabe ressaltar que o município não arca com o custo direto desses serviços, pois o único hospital existente pertence à Santa Casa e tem orçamento próprio para a sua gestão, cabendo à prefeitura os serviços de fiscalização e controle.

▪ **RSIE – Resíduos Sólidos de Inertes e Entulhos**

Os serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos de inertes e entulhos são realizados pela prefeitura.

No município existe um transbordo de, aproximadamente, 1 (um) hectare, localizado em bairro periférico próximo à Secretaria de Obras, onde é feita uma separação prévia dos materiais, sendo que, galhos de árvores e madeiras são queimados no local e o entulho, propriamente dito, é levado para a manutenção de estradas vicinais de terra e a malha urbana viária rural.

O referido transbordo deverá continuar operando neste período com algumas melhorias a serem implementadas:

- Substituir a queima de galhos de árvores e madeiras descartáveis por trituração desses materiais;
- Separar restos de madeira, principalmente tábuas, pontaletes, etc., para confecção de composteiras domésticas no próprio local;

- Triturar o entulho para obter uma granulometria compatível com a prática local do uso.

- **RR – Resíduos Recicláveis**

Na situação atual não há nenhum programa de coleta seletiva implantado, contudo a escassez de novas áreas para implantação de aterros sanitários e a necessidade da manutenção da qualidade ambiental do município, exigem a diminuição de resíduos que acabam sendo dispostos em áreas impróprias, córregos, rios e outros. Esta diminuição pode ser conseguida através da reciclagem, pela via da coleta seletiva da fração inorgânica dos resíduos gerados.

Quanto aos resíduos sólidos domiciliares orgânicos (72% dos RSU), as características do uso e ocupação do solo do município, com numerosa quantidade de chácaras e sítios, merecem atenção especial e sugerem o tratamento dos resíduos domiciliares orgânicos através de composteiras domésticas instaladas na fonte geradora, haja vista a vasta demanda de composto de boa qualidade.

Os resíduos sólidos recicláveis deverão ser tratados neste período com as seguintes intervenções:

- Implantar o Centro de Resíduos Sólidos Recicláveis na área de transbordo existente;
- Implantar a coleta seletiva através de Postos de Entrega Voluntária – PEV's, nas escolas, praças, centros comerciais, pontos estratégicos e etc., impactando 25% dos 28% dos resíduos recicláveis, o que representará, aproximadamente, 290 (duzentos e noventa) toneladas por ano;
- Implantar projeto piloto de composteiras domésticas em duas áreas a serem determinadas, uma na malha urbana e outra na zona rural.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE O CENÁRIO 1**

Uma análise, mesmo que superficial, da destinação dos resíduos sólidos urbanos coletados no município de Salesópolis, para o ano de 2004 e a situação atual, permite inferir que:

- É necessário que se adote providências urgentes para implantar novo aterro sanitário ou transportar os RSU para um aterro regional.
- A coleta seletiva, de necessária, torna-se emergencial, apesar da pouca quantidade de resíduos recicláveis. Os 28% de materiais recicláveis impacta significativamente na vida útil do aterro sanitário existente.
- Os resíduos sólidos orgânicos merecem atenção especial, haja vista a quantidade significativa de 72% de matéria orgânica apontada nas análises gravimétricas.

#### Cronograma do Cenário 1 - Situação Atual

Unidades de destinação final ou tratamento	Capacidade de recepção	Resíduos aterrados ou tratados		
		2003	2004	2005
Total RSDV		4138,00	4247,00	4360,00
Aterro Sanitário - CIPAS (Guararema)	12027,40 Acumulado (1)	4138,00	3892,16	3997,25
Transbordo de Inertes (t/ano)	1200,00 (t/ano)	1095,00	1124,00	1154,00
Reciclagem e Coleta Seletiva (t/ano)(2)	(t/ano) (2)	0,00	297,29	305,2
Composteiras Domésticas (t/ano) (3)	57,55	0,00	57,55	57,55
Número de Composteiras (Piloto)	(t/ano) (3)		100	100

Observações:

(1) Total Acumulado, representa o montante de resíduos depositados no Aterro Sanitário.

(2) Reciclagem e Coleta Seletiva - Consideramos 25% do volume do resíduo reciclável (28%).

(3) Projeto Piloto de Composteiras - 100 unidades, 400 pessoas (72% mat. orgânico com 75% compostável).

#### 7.1.2. Cenário 2 – Curto Prazo

No Cenário 2 – Curto Prazo, que se inicia no ano de 2005, considerou-se o término da elaboração do projeto executivo do novo aterro sanitário e o início das obras para sua implantação.

O futuro aterro sanitário deverá ser implantado em terreno próximo do aterro existente, ainda no município de Guararema ou em terreno localizado no município de Santa Branca no bairro do Jacaré.

Não havendo a possibilidade de implantação de novo aterro sanitário, os RSU deverão ser transportados para o aterro sanitário regionalizado, em local a ser

indicado pelo PGRS regional. Cabe ressaltar que o município de Salesópolis não dispõe de receita disponível para viabilizar a terceirização desses serviços.

No que concerne aos processos de reciclagem e de minimização de resíduos, este cenário prevê que, a partir de 2004, os esforços de educação ambiental e de conscientização da população, aliados aos incentivos do mercado de materiais recicláveis e as ações da prefeitura promoverão a reciclagem de entulhos, a implantação da coleta seletiva porta a porta e a minimização de resíduos orgânicos na fonte geradora, através de composteiras domésticas.

Serão explicitadas, a seguir, as destinações propostas neste cenário para os diferentes tipos de RSU:

- RSDV – Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição: deverão ser destinados em novo aterro sanitário;
- RSSS – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde: deverão continuar sendo tratados no município de Suzano;
- RSIE – Resíduos Sólidos Inertes e Entulhos: deverão ser coletados, rotineiramente, através de equipamento pré-dimensionado e adequado, com destinação, separação e tratamento através de equipamento de pequeno porte;
- RR – Resíduos Recicláveis: a coleta seletiva, através de Postos de Entrega Voluntária – PEV's deverá estar consolidada e em operação, e a coleta seletiva, porta a porta, deverá ser implantada em 100% dos domicílios da área urbana, o que representaria um impacto de 35% dos resíduos recicláveis.

O Centro de Triagem de Resíduos Sólidos Recicláveis, localizado na área do transbordo existente, deverá receber, separar, triturar e enfardar os resíduos coletados para posterior comercialização e confecção de objetos artesanais. Ele deverá, ainda, abrigar espaço físico para a confecção de composteiras domésticas.

O projeto piloto das composteiras domésticas deverá estar aprovado e consolidado para dar início a sua ampliação por todo o município para tratamento de 25% dos resíduos sólidos orgânicos compostáveis.

Atenta-se para o fato que no Cenário 2 – Curto Prazo, até o ano de 2010, as destinações finais contarão com o novo aterro sanitário, uma estação de transbordo e composteiras domésticas com tratamento na fonte geradora.

#### Cronograma do Cenário 2 - Curto Prazo

Unidades de destinação final ou tratamento	Capacidade de recepção	Resíduos aterrados ou tratados				
		2006	2007	2008	2009	2010
Total RSDV		4475,41	4594,01	4715,75	4840,72	4959,00
Aterro Sanitário - CIPAS (Guararema)	0,00 Encerrado	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento
Novo Aterro Sanitário	81000,00 Acumulado (1)	3705,89 3705,89	3804,23 7510,12	3904,83 11414,96	4008,35 15423,30	4106,40 19529,71
Transbordo de Inertes (t/ano)	1400,00	1184,38	1215,77	1247,98	1281,06	1315,00
Reciclagem e Coleta Seletiva (t/ano)(2)		438,59	450,21	462,14	474,39	485,98
Composteiras Domésticas (t/ano) (3)	330,93	330,93	339,56	348,77	357,98	366,61
Número de Composteiras		575	590	606	622	637

Observações:

(1) Total Acumulado, representa o montante de resíduos depositados no Aterro Sanitário.

(2) Reciclagem e Coleta Seletiva - Consideramos 35% do volume do resíduo reciclável (28%).

(3) Projeto de Composteiras - de 800 a 1200 unidades, de 3200 a 4800 pessoas envolvidas (72% mat. orgânico com 75% compostável).

### 7.1.3. Cenário 3 – Médio Prazo

Neste cenário, que tem início no ano de 2011 e se estende até o ano de 2015, prevê-se que estarão em operação o novo aterro sanitário, o Centro de Resíduos Sólidos Recicláveis, o equipamento de pequeno porte para tratamento dos RSIE, a trituradora de galhos, a instalação de composteiras domésticas para tratamento de 50% dos resíduos compostáveis e operação da coleta seletiva porta a porta em 100% dos domicílios da área urbana e da zona rural.

Descrevem-se, a seguir, as destinações propostas neste cenário para os diferentes tipos de RSU.

- RSDV – Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição: serão preferencialmente destinados e tratados na fonte geradora, através de composteiras domésticas. Onde não for possível instalar composteiras domésticas, os RSDV deverão ser coletados, transportados e destinados no aterro sanitário, bem como os resíduos orgânicos não compostáveis,

tais como: carnes, peixes, laticínios, gordura, ervas daninhas, produtos processados (feijão, arroz, macarrão, etc.) e carvão;

- RSSS – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde: deverão continuar sendo tratados no município de Suzano;
- RSIE – Resíduos Sólidos Inertes e Entulhos: deverão ser coletados rotineiramente e destinados, separados e tratados em equipamento de pequeno porte já instalado e em operação;
- RR – Resíduos Recicláveis: a coleta seletiva através de Postos de Entrega Voluntária – PEV's, bem como a coleta porta a porta rotineira, devem estar instaladas e em operação. As composteiras domésticas devem estar instaladas e em operação para tratamento de 50% dos resíduos compostáveis.

#### Cronograma do Cenário 3 - Médio Prazo

Unidades de destinação final ou tratamento	Capacidade de recepção	Resíduos aterrados ou tratados				
		2011	2012	2013	2014	2015
Total RSDV		5095,71	5225,65	5358,90	5495,56	5635,69
Aterro Sanitário - CIPAS (Guararema)	0,00 Encerrado	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento
Novo Aterro Sanitário	81000,00 Acumulado (1)	3628,94	3721,70	3816,72	3913,53	4013,32
		22485,28	26206,97	30023,70	33937,23	37950,55
Transbordo de Inertes (t/ano)	1500,00	1348,54	1382,92	1418,19	1454,35	1491,44
Reciclagem e Coleta Seletiva (t/ano)(2)		713,40	731,59	750,25	769,38	789,00
Composteiras Domésticas (t/ano) (3)	753,37	753,37	772,36	791,93	812,65	833,37
Número de Composteiras		1309	1342	1376	1412	1448

Observações:

(1) Total Acumulado, representa o montante de resíduos depositados no Aterro Sanitário.

(2) Reciclagem e Coleta Seletiva - Consideramos 50% do volume do resíduo reciclável (28%).

(3) Projeto de Composteiras - de 1310 a 1530 unidades, de 5240 a 7020 pessoas envolvidas (72% mat. orgânico com 75% compostável).

#### 7.1.4. Cenário 4 – Longo Prazo

Este cenário ocorrerá no período compreendido entre os anos de 2016 e 2020, cujo cronograma é apresentado a seguir, e pressupõe a necessidade de se adotar a solução intermunicipal para tratamento de resíduos sólidos orgânicos compostados em leiras no novo aterro sanitário. Prevê-se neste cenário que estarão

em operação os mesmos equipamentos e serviços considerados no Cenário 3 – Médio Prazo, com abrangência de 75% da coleta seletiva dos resíduos recicláveis e 75% de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos compostáveis.

Cabe ressaltar que os resíduos sólidos orgânicos não tratados em composteiras domésticas deverão ser compostados em leiras, em área a ser destinada no novo aterro sanitário com produção de adubo apenas para o plantio de flores.

#### Cronograma do Cenário 4 - Longo Prazo

Unidades de destinação final ou tratamento	Capacidade de recepção	Resíduos aterrados ou tratados				
		2016	2017	2018	2019	2020
Total RSDV		5779,40	5926,78	6077,91	6232,90	6391,84
Aterro Sanitário - CIPAS (Guararema)	0,00 Encerrado	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento
Novo Aterro Sanitário	81000,00 Acumulado (1)	3284,02 41851,54	3368,21 45219,75	3453,65 48673,41	3542,14 52215,54	3632,01 55847,56
Transbordo de Inertes (t/ano)	1700,00	1529,47	1568,47	1608,47	1649,48	1691,54
Reciclagem e Coleta Seletiva (t/ano)(2)		1213,67	1244,62	1276,36	1308,91	1342,29
Composteiras Domésticas (t/ano) (3)	1281,71	1281,71	1313,94	1347,90	1381,85	1417,54
Número de Composteiras		2227	2283	2342	2401	2463

Observações:

(1) Total Acumulado, representa o montante de resíduos depositados no Aterro Sanitário.

(2) Reciclagem e Coleta Seletiva – Consideramos 50% do volume do resíduo reciclável (28%).

(3) Projeto de Composteiras - de 2230 a 2460 unidades, de 8920 a 9840 pessoas envolvidas (72% mat. orgânico com 75% compostável).

#### RSDV Total x Minimizado

	RSDV	RSDV Minimizado	Economia
<b>Ano</b>	<i>no ano acumulado</i>	<i>no ano acumulado</i>	<i>do Aterro</i>

<b>2006</b>	4475,41	4475,41	4036,82	4036,82	10,9%
<b>2007</b>	4594,01	9069,42	3625,82	7662,64	18,4%
<b>2008</b>	4715,75	13785,17	3678,07	11340,71	21,6%
<b>2009</b>	4840,72	18625,89	3733,24	15073,96	23,6%
<b>2010</b>	4959,00	23584,89	3782,38	18856,34	25,1%
<b>2011</b>	5095,71	28680,60	4382,31	23238,65	23,4%
<b>2012</b>	5225,65	33906,25	3719,97	26958,62	25,8%
<b>2013</b>	5358,90	39265,15	3774,13	30732,75	27,8%
<b>2014</b>	5495,56	44760,71	3868,64	34601,39	29,4%
<b>2015</b>	5635,69	50396,40	3966,13	38567,52	30,7%
<b>2016</b>	5779,40	56175,80	4565,73	43133,24	30,2%
<b>2017</b>	5926,78	62102,58	3369,94	46503,19	33,5%
<b>2018</b>	6077,91	68180,49	3454,80	49957,99	36,5%
<b>2019</b>	6232,90	74413,39	3542,71	53500,70	39,1%
<b>2020</b>	6391,84	80805,22	3633,74	57134,44	41,4%

**Obs.: Com a minimização do RSDV enviado ao aterro sanitário conseguimos uma ampliação da vida útil deste em aproximadamente 6 anos.**

## **7.2. CENÁRIOS PARA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

### **7.2.1. Cenários Dora da Área de Abrangência do Projeto**

Os cenários de destinação final preconizados no plano regional fora da área do projeto (1-A Pajoan, 1-B Caieiras, 1-C Itapevi-Estre, 1-D São Paulo, 1-E Mauá-Boa Hora) foram descartados pela incapacidade econômica dos municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis de arcarem com os custos de transporte e transbordo e

destino final em aterros sanitários privados, com preços unitários de mercado para transbordo e destinação final respectivamente R\$ 15,00/tonelada e R\$ 45,00/tonelada perfazendo um valor total dos serviços de aproximadamente R\$ 60,00/tonelada. O que significa um gasto para o município de Salesópolis de aproximadamente R\$ 17.160,00/mês.

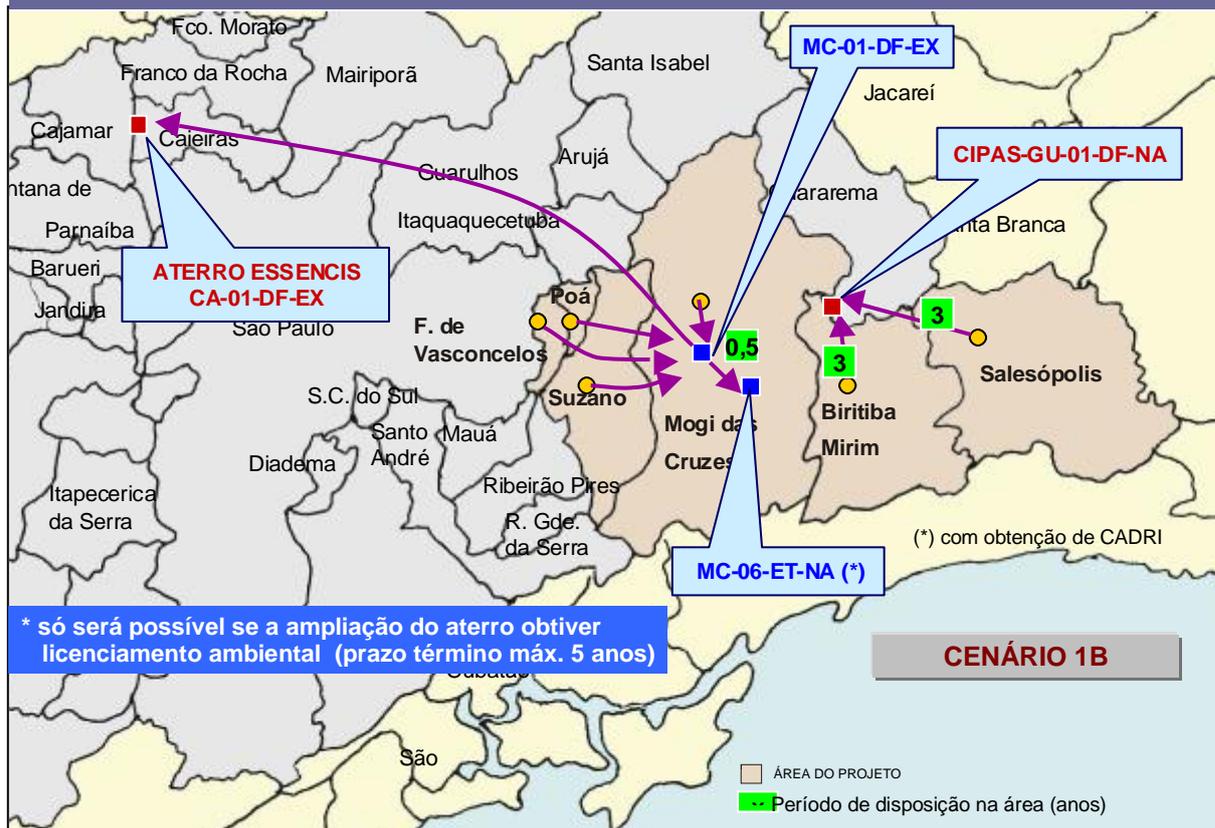


**LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)**



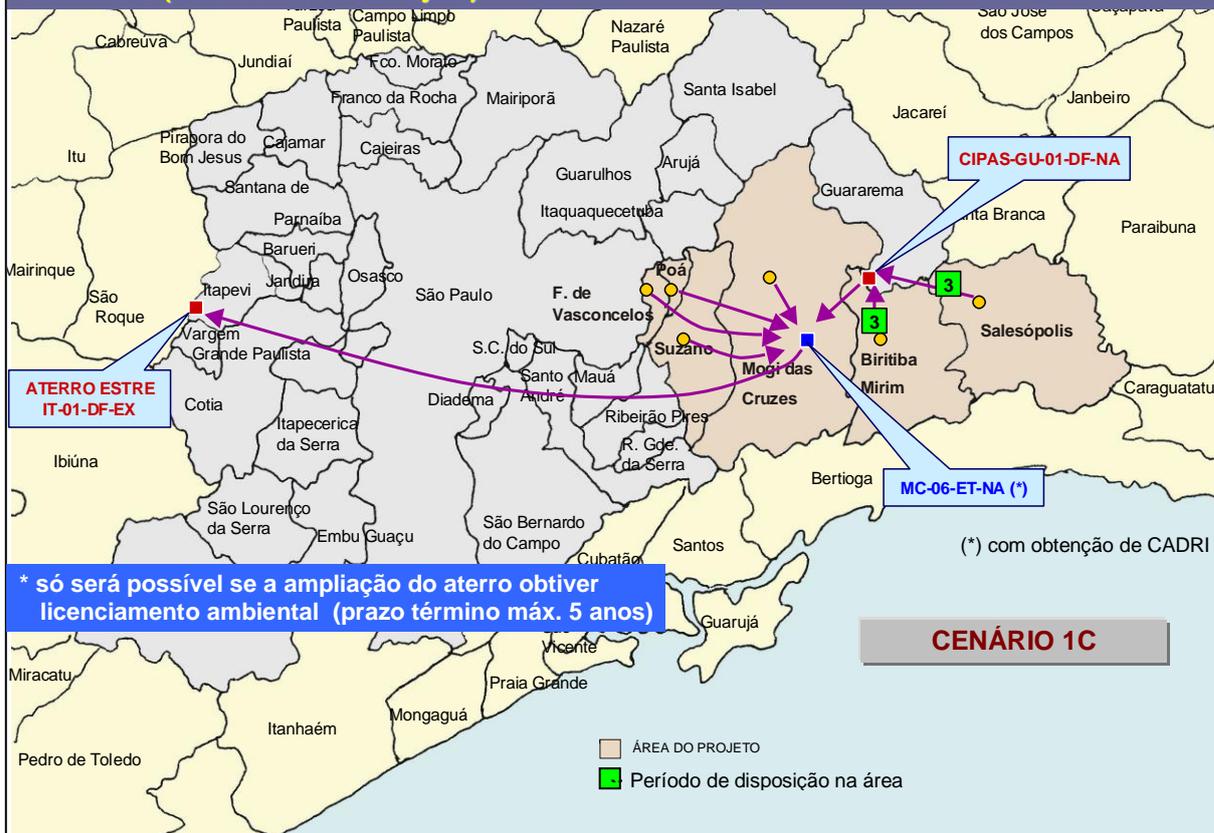
CENÁRIO 1A	CUSTO MENSAL	PAJOAN COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.



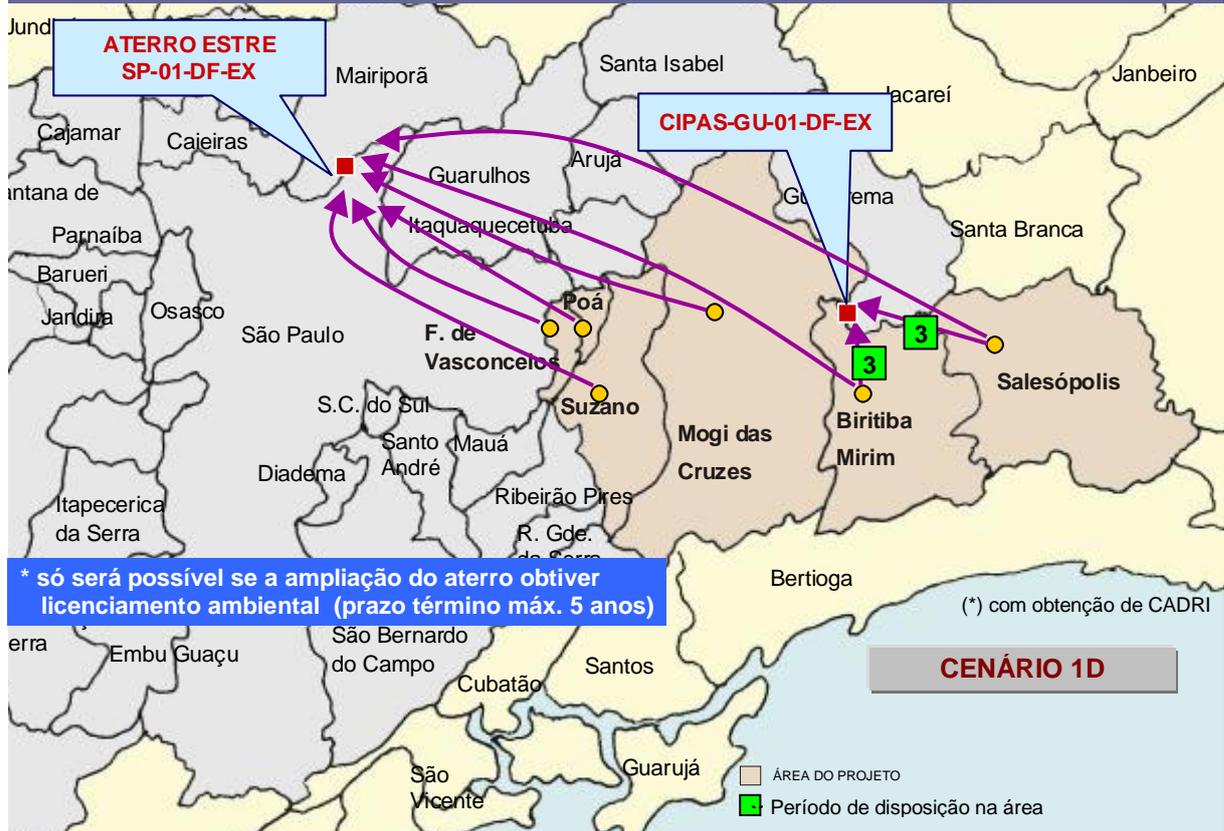
CENÁRIO 1B	CUSTO MENSAL	CAIEIRAS COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 21.450,00	R\$ 3.861.000,00

## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)



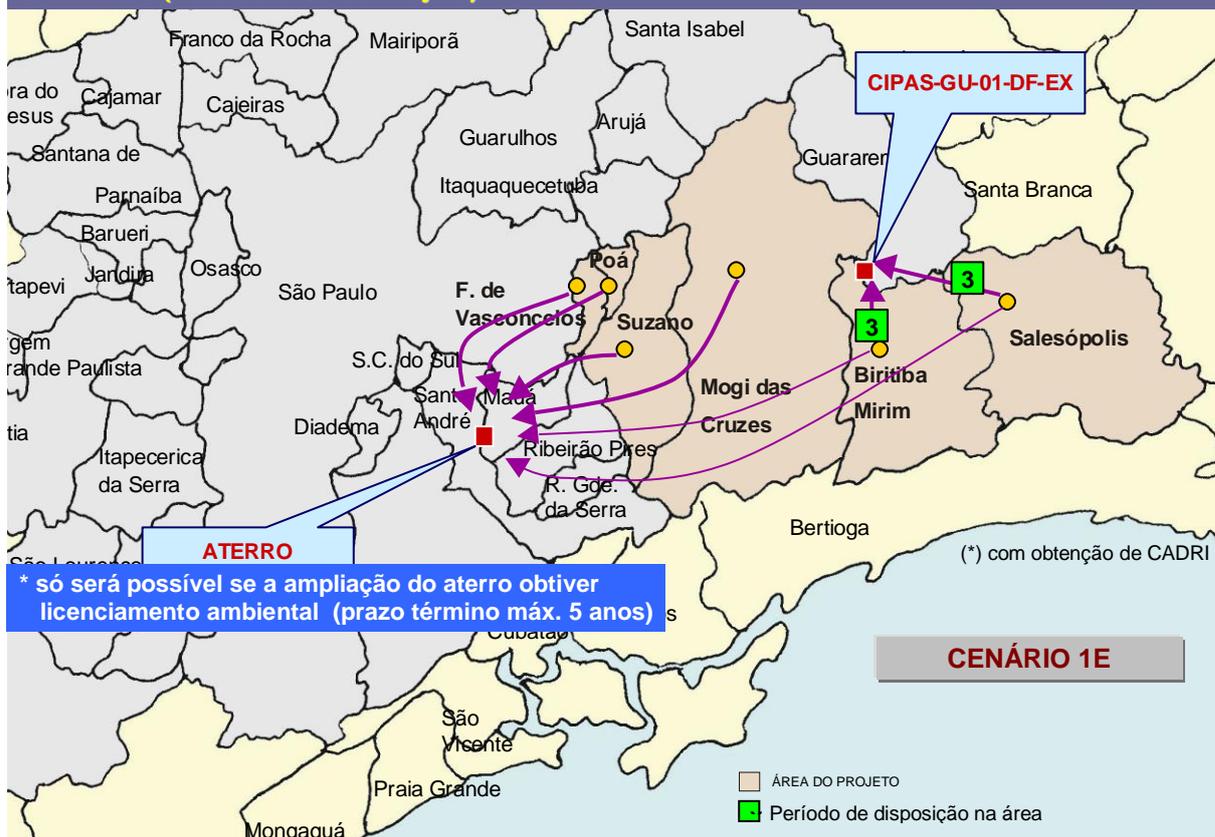
CENÁRIO 1C	CUSTO MENSAL	ITAPEVI COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 21.450,00	R\$ 3.861.000,00

**LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)**



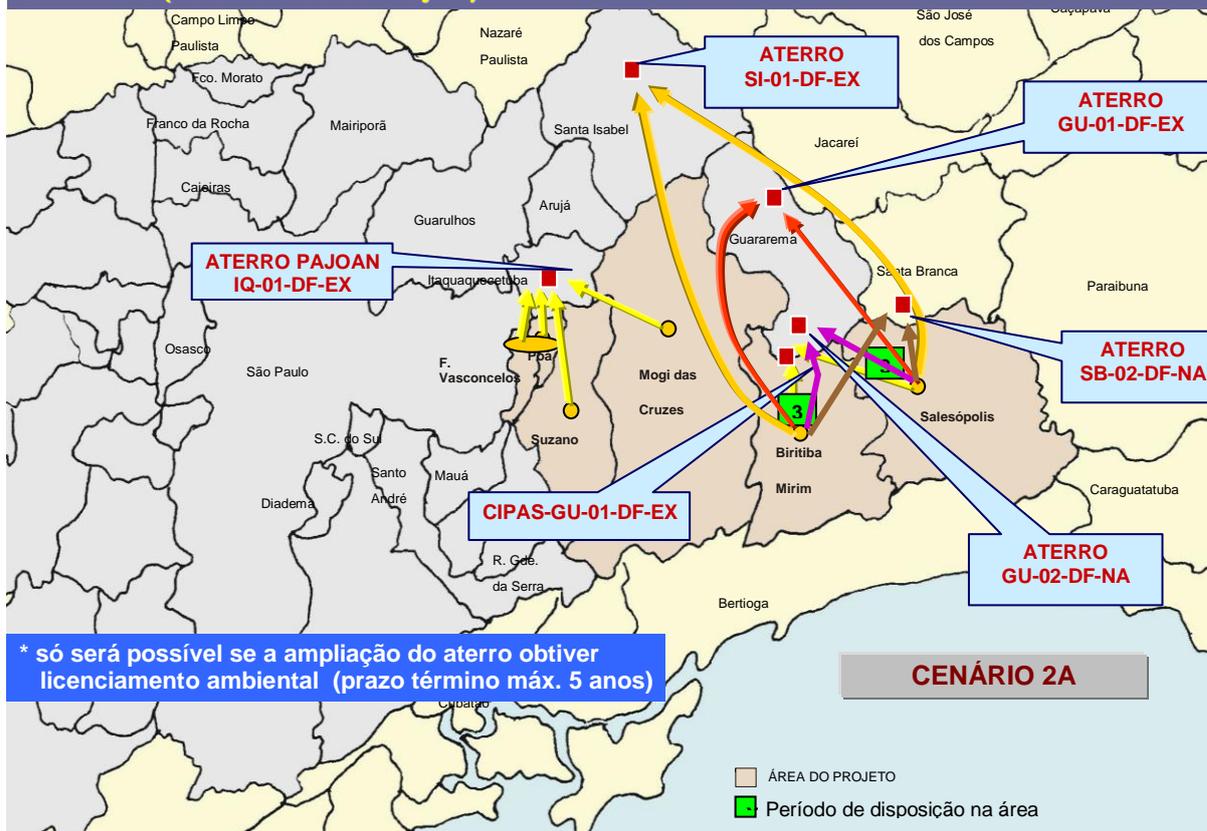
CENÁRIO 1D	CUSTO MENSAL	SÃO PAULO COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)



CENÁRIO 1E	CUSTO MENSAL	MAUÁ COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

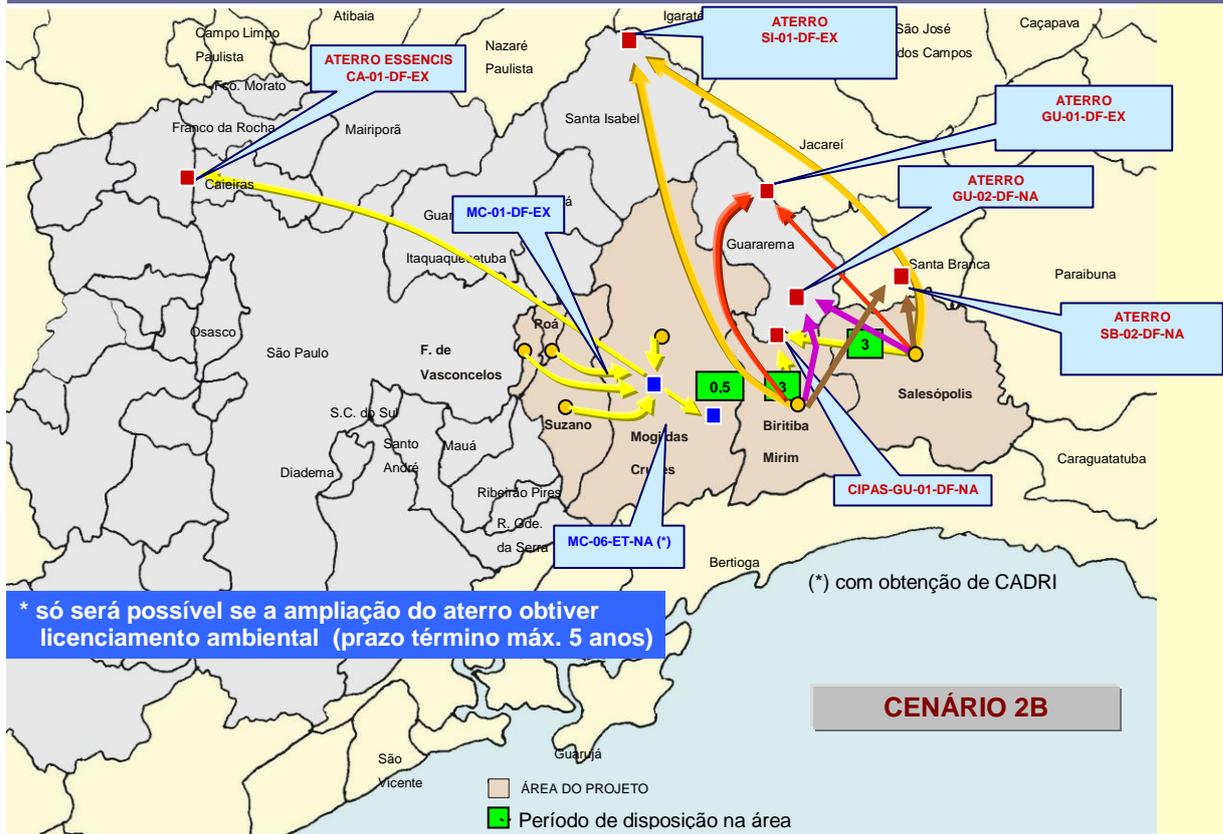
## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)



CENÁRIO 2A	CUSTO MENSAL	SANTA ISABEL COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

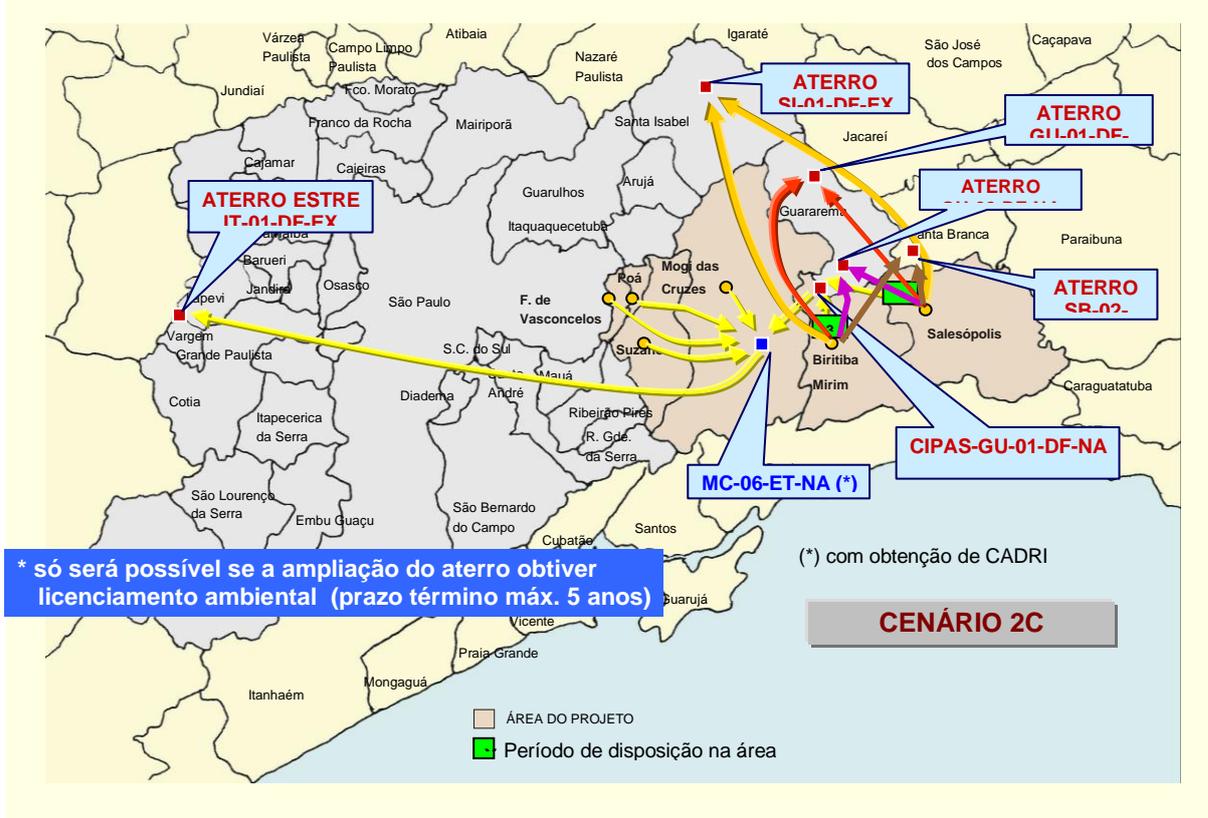
CENÁRIO 2A	CUSTO MENSAL	SANTA BRANCA (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 12.870,00	R\$ 2.316.600,00

## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)



CENÁRIO 2B	CUSTO MENSAL	CAIEIRAS COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 21.450,00	R\$ 3.861.000,00

## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)



CENÁRIO 2C	CUSTO MENSAL	ITAPEVI COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 21.450,00	R\$ 3.861.000,00

## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)



CENÁRIO 2D	CUSTO MENSAL	SÃO PAULO COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

CENÁRIO 2D	CUSTO MENSAL	SANTA ISABEL COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

CENÁRIO 2D	CUSTO MENSAL	GUARAREMA (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 12.870,00	R\$ 2.316.600,00

## LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Fora da área de Projeto)



CENÁRIO 2E	CUSTO MENSAL	MAUÁ COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

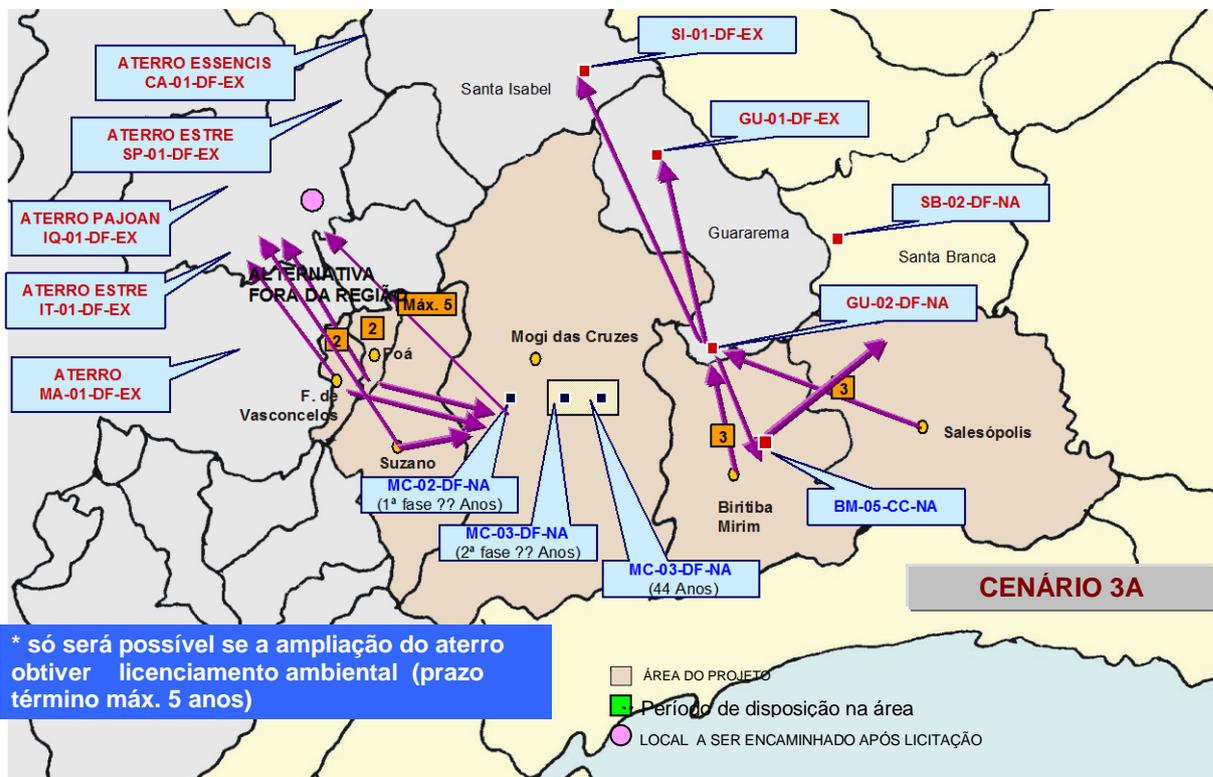
CENÁRIO 2E	CUSTO MENSAL	SANTA ISABEL COM CIPAS (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 17.160,00	R\$ 3.088.800,00

CENÁRIO 2D	CUSTO MENSAL	GUARAREMA (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 12.870,00	R\$ 2.316.600,00

## 7.2.2. Cenários Dentro da Área de Abrangência do Projeto

O município de Salesópolis deve se preparar para eventual contratação dos serviços de destinação final em eventuais áreas dentro da abrangência do projeto, tais como: Mogi das Cruzes e/ou Suzano, onde não haveria a necessidade de gastos de serviço de transbordo, o que significaria uma redução dos custos de aproximadamente R\$ 4.290,00/mês.

### LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (Dentro da área de Projeto)



CENÁRIO 3A	CUSTO MENSAL	MOGI DAS CRUZES (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 12.870,00	R\$ 2.316.600,00

CENÁRIO 3A	CUSTO MENSAL	SUZANO (180 MESES)
SALESÓPOLIS	R\$ 12.870,00	R\$ 2.316.600,00

### **7.2.3. Cenários em Área Próxima ao Aterro Sanitário**

#### **Existente**

Diante do exposto, o cenário mais favorável para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Salesópolis deverá ser a área próxima do aterro sanitário existente, só assim dar-se-ia continuidade e garantiria o modelo já consolidado de gestão existente através do CIPAS – Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário de Biritiba Mirim e Salesópolis, bem com viabilizaria a continuidade dos serviços sem sobressaltos orçamentários e financeiros na saúde econômica dos municípios envolvidos.

Para tanto, caberia ao CIPAS tomar algumas medidas para implantação do novo aterro sanitário:

- Localizar e dimensionar através de estudo prévio a área pretendida para suportar uma vida útil de no mínimo 25 (vinte e cinco) anos;
- Consultar o órgão ambiental competente quanto ao aspecto dos impactos ambientais (vegetação, cursos d'água, geologia, etc.) para a viabilidade locacional;
- Preparar os procedimentos legais para a aquisição da área: Decreto de Utilidade Pública e Decreto de Desapropriação;
- Contratar estudos para caracterização geológica para embasar o RAP;
- Elaborar plano de trabalho para a devida apreciação junto aos órgãos ambientais;
- Contratar projeto de engenharia para elaboração do EIA/RIMA.

Considerando que a vida útil do atual aterro sanitário encontra-se praticamente esgotada, considerando que a área pretendida situa-se no município de Guararema, considerando que os municípios de Salesópolis e Biritiba Mirim não dispõem de área sequer para seu crescimento urbano, considerando suas características próprias com 98% (noventa e oito por cento) e 92% (noventa e dois por cento) respectivamente de seus territórios inseridos na Lei de Proteção dos Mananciais com fortes restrições ambientais, estabelece o caráter emergencial para

implantação de novo aterro sanitário com destinação adequada e ambientalmente correta para estes municípios de relevante importância histórico-geográfica e sugere gestões do Governo do Estado de São Paulo na qualidade de mediador, pela competência junto aos municípios envolvidos (Salesópolis, Biritiba Mirim e Guararema), principalmente no que respeita aos procedimentos legais na elaboração e execução dos decretos de utilidade pública e desapropriação da referida área para viabilização do empreendimento, bem como elucidar a demarcação de divisa territorial entre o município de Guararema e Biritiba Mirim, haja vista a discordância locacional dos limites territoriais.

<b>Aterro sanitário</b>			<b>Transbordo</b>		
Aquisição de área	R\$	3.500.000,00	Aquisição de área	R\$	300.000,00
licenciamento	R\$	600.000,00	Licenciamento	R\$	600.000,00
Equipamentos	R\$	1.500.000,00	Equipamentos	R\$	500.000,00
Implantação	R\$	3.400.000,00	Implantação/obras civis	R\$	1.000.000,00

### **7.3. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os serviços de limpeza urbana na cidade de Salesópolis exigem uma gama de ações, visto que a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos não mantém como serviços rotineiros, a maioria dos serviços de limpeza urbana, com exceção da coleta e parte da varrição.

Entretanto, cabe ressaltar que os serviços de limpeza urbana iniciam-se com as operações de varrição, serviços complementares e de coleta dos resíduos e só podem ser considerados como encerrados quando os mesmos forem adequadamente dispostos ou eliminados de forma ambientalmente correta.

Por outro lado, as distâncias a serem percorridas pelos veículos coletores compactadores de resíduos sólidos dos pontos de coleta até o aterro sanitário são muito longas, o que torna dispendioso o serviço de transporte utilizando-se os mesmos veículos que efetuam a coleta. Desta forma, todos os esforços que visam um programa de minimização dos resíduos sólidos urbanos, tais como: coleta seletiva, composteiras domésticas, tratamento do entulho, etc., contribuirão

significativamente na redução dos custos dos serviços de limpeza urbana, principalmente no que diz respeito à coleta, transporte e destinação final.

Os investimentos em obras civis, veículos e equipamentos poderiam ser otimizados caso houvesse uma revisão nas taxas de coleta domiciliar e limpeza pública, com ênfase na implantação de cobrança de taxa na zona rural.

Os serviços de limpeza urbana no município de Salesópolis são remunerados através de uma taxa inclusa na guia de Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU e é calculada, anualmente, em função do uso do imóvel (residencial ou comercial), de sua área, quando edificado e da testada, quando terreno.

Portanto, um programa de minimização dos RSU torna-se praticamente inviável do ponto de vista do cumprimento dos objetivos, caso o mesmo não esteja contemplado com verbas fixas para ações de médio e longo prazo, inclusive com garantias legais de repasse de verbas orçamentárias e extra-orçamentárias.

A municipalidade é responsável pela limpeza urbana e pela proteção ambiental do território do município, porém deve solicitar o apoio da iniciativa privada e da sociedade para um programa de minimização de RSU, pois, em termos financeiros, a arrecadação da taxa de limpeza urbana segue estagnada frente às receitas municipais. O crescimento das quantidades geradas dos RSU evolui em progressão geométrica frente à taxa de crescimento demográfico e a inevitável mudança de hábitos da população com conseqüente aumento no volume de RSU.

Cabe ainda ressaltar que do total arrecadado pelo município de Salesópolis, R\$ 10.526,21 (dez mil e quinhentos e vinte e seis reais e vinte e um centavos) mês – referência 2002, através da taxa de limpeza urbana, representa, aproximadamente apenas 20% (vinte por cento) do custo real dos serviços realizados, agravado pelo fato de inexistência total de cobrança de taxa de coleta e limpeza pública na zona rural, onde os referidos serviços também são realizados rotineiramente nas chácaras, sítios e propriedades rurais.

Na estrutura administrativa existente, através da Secretaria de Obras e Serviços, não há dedicação exclusiva para os serviços de limpeza urbana, prejudicando sobremaneira o acompanhamento, a fiscalização e a execução dos serviços com conseqüente prejuízo, precariedade e quase inexistência de um modelo de gestão.

Neste sentido, propomos para o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, a criação e implantação de uma estrutura específica para gerenciar esses serviços.

### **7.3.1. Formas de Execução dos Serviços de Varrição e Serviços Complementares**

Para os serviços de varrição e serviços complementares propomos a criação de um Departamento de Limpeza Urbana – DLU vinculado à Secretaria de Obras e Serviços com estrutura capaz de fiscalização, implantação e operação dos serviços.

O Departamento de Limpeza Urbana deverá ser responsável por:

- Gerenciar os serviços de limpeza urbana e conservação de vias e logradouros públicos;
- Contratar empresas para execução dos serviços;
- Acompanhar, controlar e fiscalizar os serviços terceirizados;
- Executar os serviços não terceirizados;
- Medir e pagar os serviços terceirizados;
- Calcular e fixar impostos, taxas e tarifas para os serviços de limpeza urbana;
- Fiscalizar e aplicar multas aos infratores de acordo com a legislação de limpeza urbana em vigor;
- Elaborar planos de trabalho para os serviços de varrição, tais como: definir a área de abrangência da varrição (mapa de varrição) e frequência, implantar papeleiras em pontos estratégicos dentro do perímetro do mapa de varrição;
- Elaborar planos de trabalho para os serviços rotineiros de limpeza urbana, tais como: capinação e roçada, limpeza de córregos, cata-bagulho, lavagem de calçadas, calçadas e monumentos, reforço de varrição (espertinho cata-papel, raspção de sarjetas, pintura de guias, etc.)

### **7.3.2. Formas de Execução dos Serviços de Coleta Domiciliar, Coleta Seletiva, Tratamento e Centro de Triagem**

Para os serviços de coleta domiciliar, coleta seletiva, tratamento, bem como o gerenciamento do centro de triagem, propomos aditamento ao Estatuto do CIPAS – Consórcio Integrado para Aterro Sanitário de Salesópolis e Biritiba Mirim com estrutura capaz de fiscalizar, implantar, operar e gerir esses serviços em ação compartilhada com a Secretaria de Obras e Serviços – Departamento de Limpeza Urbana, Meio Ambiente e Educação.

Portanto, o estatuto do CIPAS deverá ser aditado dando atribuições ao coordenador como articulador e responsável pela criação do órgão gestor intermunicipal para os serviços de coleta domiciliar, coleta seletiva, tratamento e gerenciamento do Centro de Triagem em ação compartilhada com a Secretaria de Obras e Serviços, Meio Ambiente e Educação com as seguintes atribuições:

- Gerenciar os serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares;
- Gerenciar as atividades da coleta, transporte dos resíduos recicláveis, assim como do centro de triagem a ser implantado no município;
- Gerenciar os resíduos sólidos de saúde;
- Gerenciar os serviços de coleta, transporte, beneficiamento e destinação de resíduos inertes e entulhos da construção civil;
- Contratar empresas para execução dos serviços;
- Acompanhar, controlar e fiscalizar os serviços terceirizados;
- Executar os serviços não terceirizados;
- Implantar a coleta seletiva;
- Implantar o serviço de compostagem, através das composteiras domésticas;
- Implantar e gerenciar novo aterro sanitário;

- Encerrar e monitorar o aterro sanitário existente.

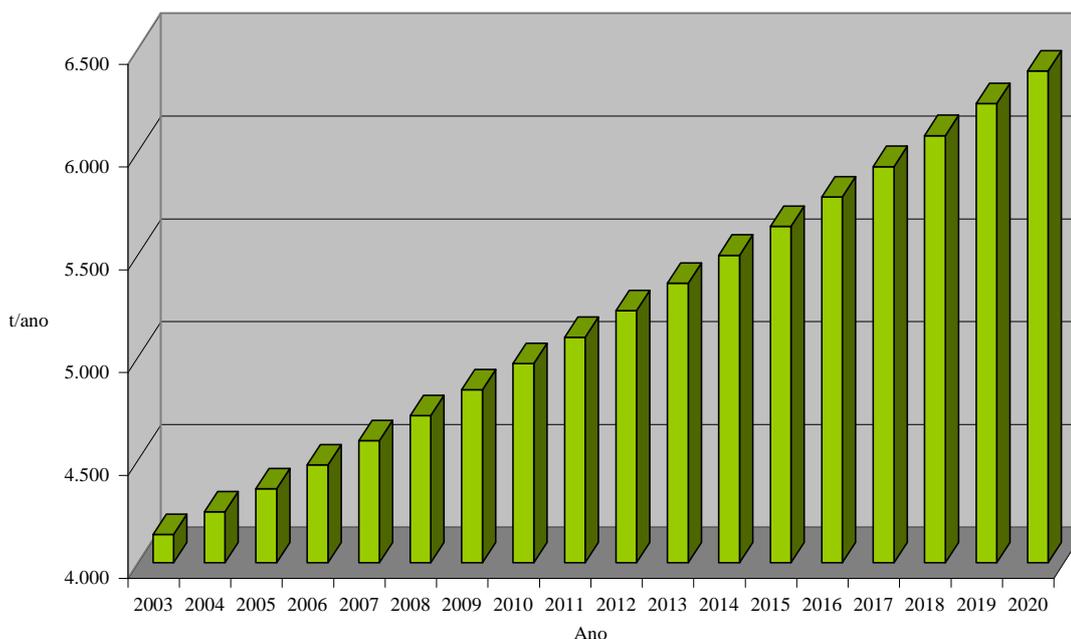
### 7.3.2.1. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

Em vista da atual situação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares executados no município de Salesópolis, nossa sugestão aponta para a manutenção do sistema atualmente implantado, cabendo ao município a operação, a gestão e a fiscalização dos serviços.

Para tanto, há que se implementar uma estrutura municipal compartilhada (Secretaria de Serviços e Obras, Secretaria do Meio Ambiente e o CIPAS) com atribuições e responsabilidades distintas com o objetivo de operar, gerenciar, planejar, fiscalizar a execução dos serviços, administrar informações sobre o controle operacional, apropriar custos operacionais, criar mecanismos de controle e aferição.

<b>Estimativa dos RSDV</b>			
<b>Ano</b>	<b>População (habitantes)</b>	<b>RSDV</b>	
		<b>t/dia</b>	<b>t/ano</b>
2003	15.529	11,3	4.138
2004	15.940	11,6	4.247
2005	16.363	11,9	4.360
2006	16.796	12,3	4.475
2007	17.242	12,6	4.594
2008	17.698	12,9	4.716
2009	18.167	13,3	4.841
2010	18.649	13,6	4.969
2011	19.124	14,0	5.096
2012	19.612	14,3	5.226
2013	20.112	14,7	5.359
2014	20.625	15,1	5.496
2015	21.151	15,4	5.636
2016	21.690	15,8	5.779
2017	22.243	16,2	5.927
2018	22.811	16,7	6.078
2019	23.392	17,1	6.233
2020	23.989	17,5	6.392

Evolução do RSDV



### 7.3.2.2. Destinação Final

A exemplo dos serviços municipais de limpeza urbana, sugerimos que a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares continue sob responsabilidade do CIPAS – Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário de Salesópolis e Biritiba Mirim, cabendo ao consórcio a operação, gerenciamento, o controle e a fiscalização dos serviços executados.

Alinham-se, a seguir, as premissas recomendadas neste plano para a realização dos serviços de destinação final:

- Manter os serviços executados com ênfase na racionalização da jazida;
- Contratar plano de recuperação ambiental;
- Instalar sistema de controle e medição – balança;
- Implantar sistema de gerenciamento com relatórios mensais de controle de quantidade (t) e qualidade (gravimetria);
- Medir o impacto da coleta seletiva e do sistema de composteiras domésticas na quantidade mensal dos RSDU destinados no aterro sanitário;

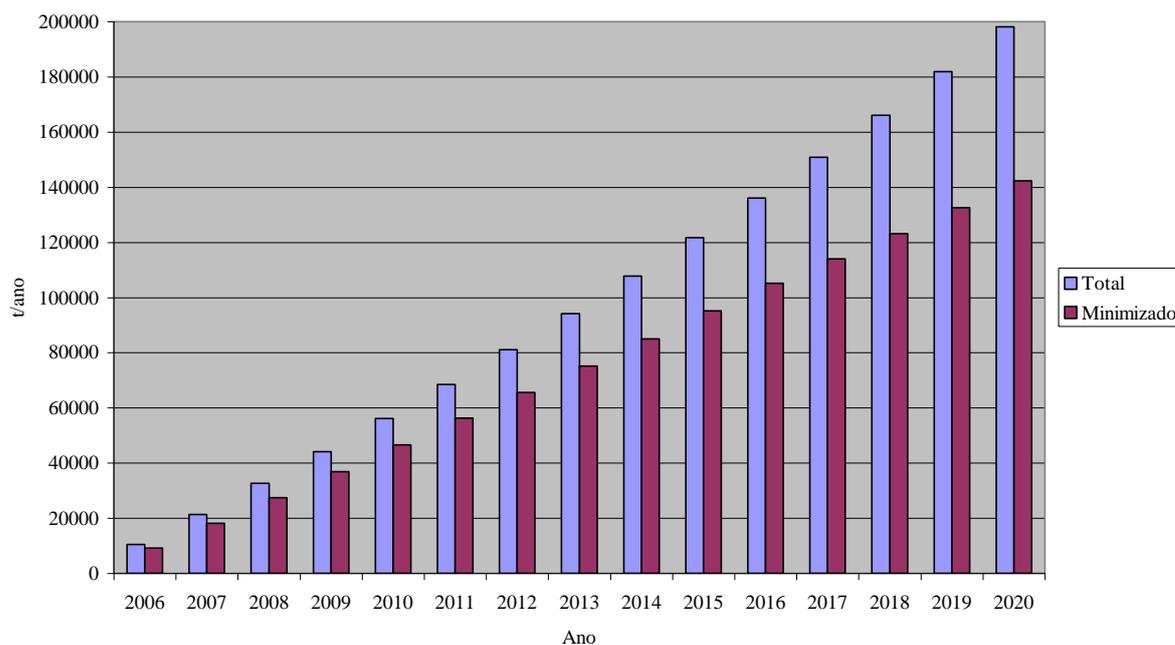
- Implantar novo aterro sanitário:
  - a) Identificar novas áreas;
  - b) Contratar projeto executivo;
  - c) Aprovar junto aos órgãos ambientais;
  - d) Contratar os serviços para implantação.

**Consórcio CIPAS - RSDV Total x Minimizado**

<b>Ano</b>	<i>RSDV</i>		<i>RSDV Minimizado</i>		<i>Economia do Aterro</i>
	<i>no ano</i>	<i>acumulado</i>	<i>no ano</i>	<i>acumulado</i>	
<b>2006</b>	10511,09	10511	9180,73	9181	14,5%
<b>2007</b>	10851,81	21363	8958,75	18139	17,8%
<b>2008</b>	11203,83	32567	9207,59	27347	19,1%
<b>2009</b>	11567,56	44134	9466,05	36813	19,9%
<b>2010</b>	11933,39	56068	9726,04	46539	20,5%
<b>2011</b>	12316,99	68385	9774,14	56313	21,4%
<b>2012</b>	12702,57	81087	9303,05	65616	23,6%
<b>2013</b>	13100,50	94188	9554,84	75171	25,3%
<b>2014</b>	13511,21	107699	9853,62	85025	26,7%
<b>2015</b>	13935,10	121634	10162,92	95188	27,8%
<b>2016</b>	14372,61	136007	9893,47	105081	29,4%
<b>2017</b>	14824,18	150831	8886,41	113968	32,3%
<b>2018</b>	15290,29	166121	9166,76	123134	34,9%
<b>2019</b>	15771,39	181893	9456,66	132591	37,2%
<b>2020</b>	16267,99	198161	9757,10	142348	39,2%

**Obs.: Com a minimização do RSDV enviado ao aterro sanitário conseguimos uma ampliação da vida útil deste em aproximadamente 6 anos.**

Consórcio CIPAS - RSDV Total x Minimizado

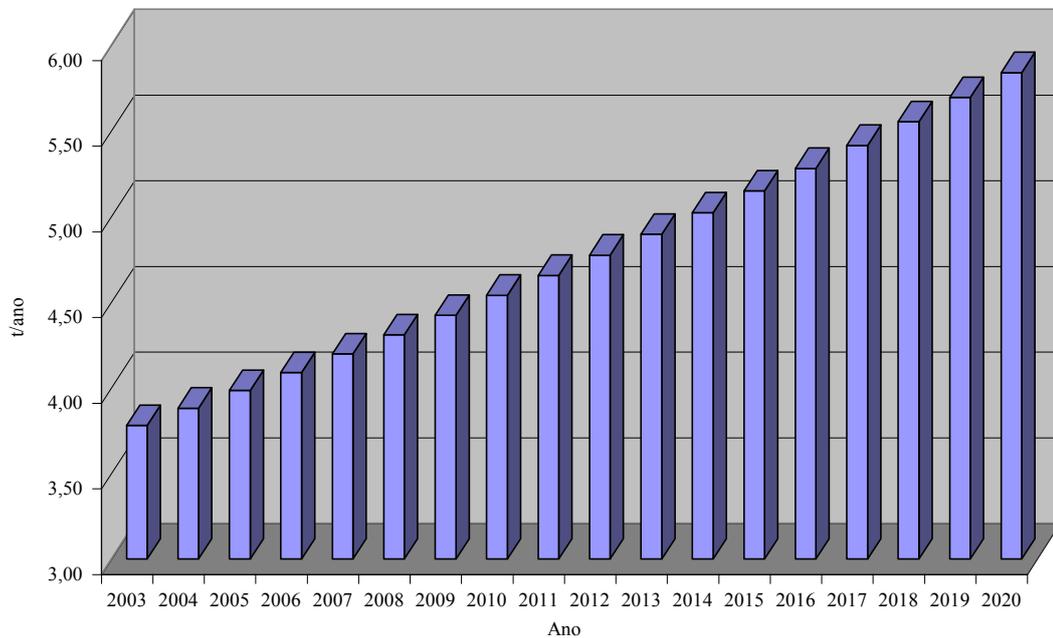


### 7.3.2.3. Coleta, Tratamento e Destinação Final dos Serviços de Saúde

Os resíduos dos serviços de saúde originários do Hospital Santa Casa encontram-se razoavelmente bem equacionados quanto à coleta, tratamento e destinação final. Já os resíduos originários de pequenos geradores, tais como: farmácias, drogarias, consultórios odontológicos, sugerimos que o município exerça fiscalização quanto à obrigatoriedade de implantação por parte dos estabelecimentos geradores, de adequado sistema de coleta, tratamento e destinação final.

<b>Ano</b>	<b>População (habitantes)</b>	<b>Geração de RSSS t/ano</b>
2003	15.529	3,78
2004	15.940	3,88
2005	16.363	3,98
2006	16.796	4,09
2007	17.242	4,20
2008	17.698	4,31
2009	18.167	4,42
2010	18.649	4,54
2011	19.124	4,66
2012	19.612	4,77
2013	20.112	4,90
2014	20.625	5,02
2015	21.151	5,15
2016	21.690	5,28
2017	22.243	5,41
2018	22.811	5,55
2019	23.392	5,69
2020	23.989	5,84

Geração de RSSS



#### **7.3.2.4. Coleta Seletiva**

Como já apontado no relatório P2, não há nenhum programa de coleta seletiva implantado no município de Salesópolis.

Nossa proposta de solução para a situação atual existente abrange diversas atividades e programas a serem implementados que culminarão com a re-socialização dos catadores proporcionando-lhes renda e dignidade, além de propiciar um maior e melhor aproveitamento dos materiais recicláveis.

### **ATIVIDADES E PROGRAMAS PARA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA**

#### **Criação de uma cooperativa de catadores**

A responsabilidade por esta atividade deverá ser assumida pelos governos estadual e municipal. Inicialmente as atividades deverão se concentrar no levantamento e cadastramento de todos os trabalhadores já existentes e/ou aqueles que queiram se integrar na referida atividade. Cabe ressaltar que o município de Salesópolis deverá optar por criar nova cooperativa ou aproveitar o cadastramento de catadores locais para se agregarem na cooperativa já formada e em atividade ainda precária no município de Biritiba Mirim. A vantagem de utilizar uma única cooperativa intermunicipal seria a obtenção de quantidades mais expressivas, com conseqüente melhoria na comercialização, bem como otimização e racionalização dos materiais e equipamentos de infra-estrutura dos centros de triagem e comercialização.

#### **Criação e implementação de programas de treinamento e capacitação para os cooperados**

A prefeitura de Salesópolis em conjunto com o governo estadual e organizações de apoio tais como: CEMPRE, Ong's e cooperativas já existentes, como é o caso da CRUMA no município de Poá, deverão implementar programas de treinamento e capacitação que abranjam desde a capacitação profissional dos trabalhadores até a sua re-socialização.

## **Implementação de um programa de coleta seletiva**

O programa de coleta seletiva, sugerido por nós, baseia-se na implementação em duas etapas e em modalidades distintas tendo como meta a abrangência por todo o município.

Primeira etapa – a coleta através de Postos de Entrega Voluntária – PEV's, a serem implantados nas escolas municipais, praças, parques e pontos estratégicos a serem indicados pela municipalidade, impactando 25% dos 28% dos resíduos recicláveis, o que representará, aproximadamente, 290 (duzentos e noventa) toneladas por ano.

Segunda etapa – a coleta porta a porta prevê a implantação em todos os setores de coleta domiciliar (100% dos domicílios), com frequência de uma vez por semana, no período diurno, com o mesmo veículo coletor dos PEV's, o que representaria um impacto de 50% dos resíduos recicláveis, de acordo com o cronograma de implantação dos cenários 2, 3 e 4.

## **Implementação de uma unidade de triagem e comercialização**

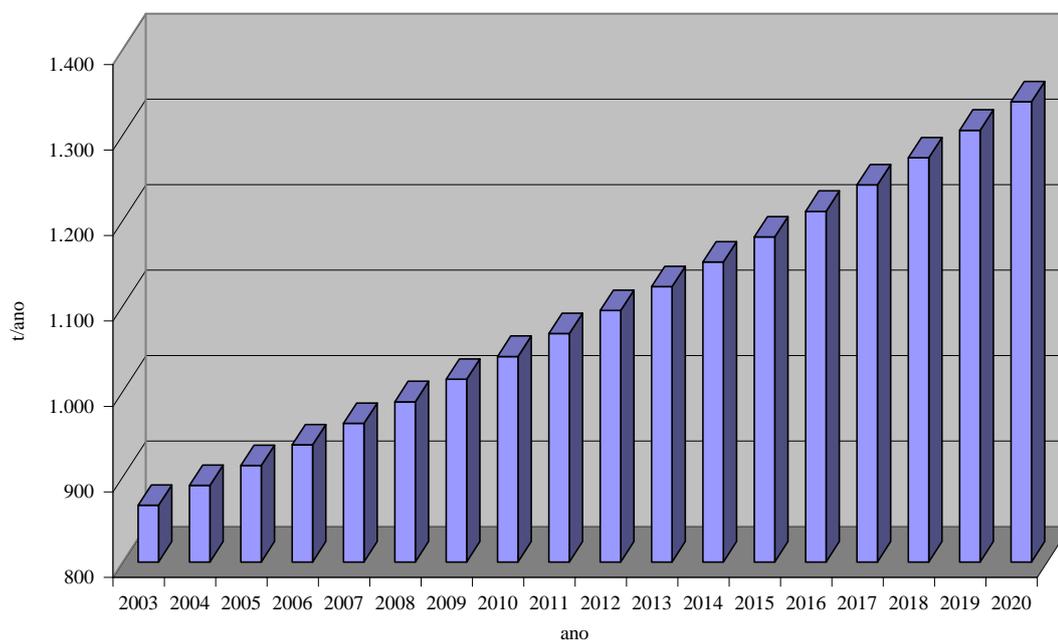
Deverá ser implantada uma unidade de triagem e comercialização para onde deverão ser encaminhados todos os materiais recicláveis recolhidos (PEV's e coleta porta a porta) de modo a promover sua separação, classificação, acondicionamento, armazenagem e comercialização.

## **Implantação da coleta seletiva**

A coleta seletiva deverá ser implantada nos moldes definidos no item 5 e sub-itens 5.1., 5.2., 5.3., 5.4., 5.5. e nos cronogramas dos Cenário 1 – Situação Atual, Cenário 2 – Curto Prazo, Cenário 3 – Médio Prazo e Cenário 4 – Longo Prazo.

EVOLUÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS (t/ano)										
Ano	Geração (t/ano)	Papel 5,74%	Papelão 4,95%	Vidro		Metal		Plástico		Matéria orgânica 72,08%
				claro	escuro	ferroso	não ferroso	duro	filme	
				0,23%	0,00%	0,00%	1,23%	3,28%	5,51%	
2003	4.137,67	237,50	204,81	9,52	-	-	50,89	135,72	227,99	2.982,44
2004	4.247,32	243,80	210,24	9,77	-	-	52,24	139,31	234,03	3.061,47
2005	4.359,88	250,26	215,81	10,03	-	-	53,63	143,00	240,23	3.142,60
2006	4.475,41	256,89	221,53	10,29	-	-	55,05	146,79	246,60	3.225,88
2007	4.594,01	263,70	227,40	10,57	-	-	56,51	150,68	253,13	3.311,36
2008	4.715,75	270,68	233,43	10,85	-	-	58,00	154,68	259,84	3.399,11
2009	4.840,72	277,86	239,62	11,13	-	-	59,54	158,78	266,72	3.489,19
2010	4.969,00	285,22	245,97	11,43	-	-	61,12	162,98	273,79	3.581,65
2011	5.095,71	292,49	252,24	11,72	-	-	62,68	167,14	280,77	3.672,99
2012	5.225,65	299,95	258,67	12,02	-	-	64,28	171,40	287,93	3.766,65
2013	5.358,90	307,60	265,27	12,33	-	-	65,91	175,77	295,28	3.862,70
2014	5.495,56	315,44	272,03	12,64	-	-	67,60	180,25	302,81	3.961,20
2015	5.635,69	323,49	278,97	12,96	-	-	69,32	184,85	310,53	4.062,21
2016	5.779,40	331,74	286,08	13,29	-	-	71,09	189,56	318,45	4.165,79
2017	5.926,78	340,20	293,38	13,63	-	-	72,90	194,40	326,57	4.272,02
2018	6.077,91	348,87	300,86	13,98	-	-	74,76	199,36	334,89	4.380,96
2019	6.232,90	357,77	308,53	14,34	-	-	76,66	204,44	343,43	4.492,67
2020	6.391,84	366,89	316,40	14,70	-	-	78,62	209,65	352,19	4.607,24

Resíduos Recicláveis



### **7.3.2.5. Composteiras Domésticas**

Nossa proposta para o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos abrange diversas atividades e programas com o objetivo de atingir como meta 75% dos 75% dos resíduos sólidos orgânicos em basicamente 3 (três) etapas a saber:

A primeira etapa para a implantação das composteiras domésticas seria a sua confecção utilizando-se do espaço físico do centro de triagem e comercialização com reaproveitamento de tábuas e sarrafos provenientes, principalmente das sobras das embalagens de madeira utilizadas no transporte dos produtos hortifrutigranjeiros, bastante utilizadas na região.

A segunda etapa para implantação das composteiras domésticas consiste em executar o projeto piloto em duas áreas distintas, sendo 50 (cinquenta) composteiras domésticas na malha urbana e 50 (cinquenta) composteiras domésticas na zona rural e nas unidades escolares. Os locais deverão ser indicados previamente pela prefeitura levando-se em conta o setor de coleta domiciliar regular e ampla divulgação com ênfase na educação ambiental para estimular a participação social e o estabelecimento de parcerias para a implementação do programa de composteiras domésticas – LIXO CLASSE A, ADUBO DÁ, de acordo com o cronograma do Cenário 1 – Situação Atual.

A terceira etapa para implantação das composteiras domésticas consiste em implantá-las em todos os setores de coleta domiciliar regular, onde o domicílio oferecer as condições físicas compatíveis com as características do projeto, de acordo com os cronogramas do Cenário 2 – Curto Prazo, Cenário 3 – Médio Prazo e Cenário 4 – Longo Prazo.

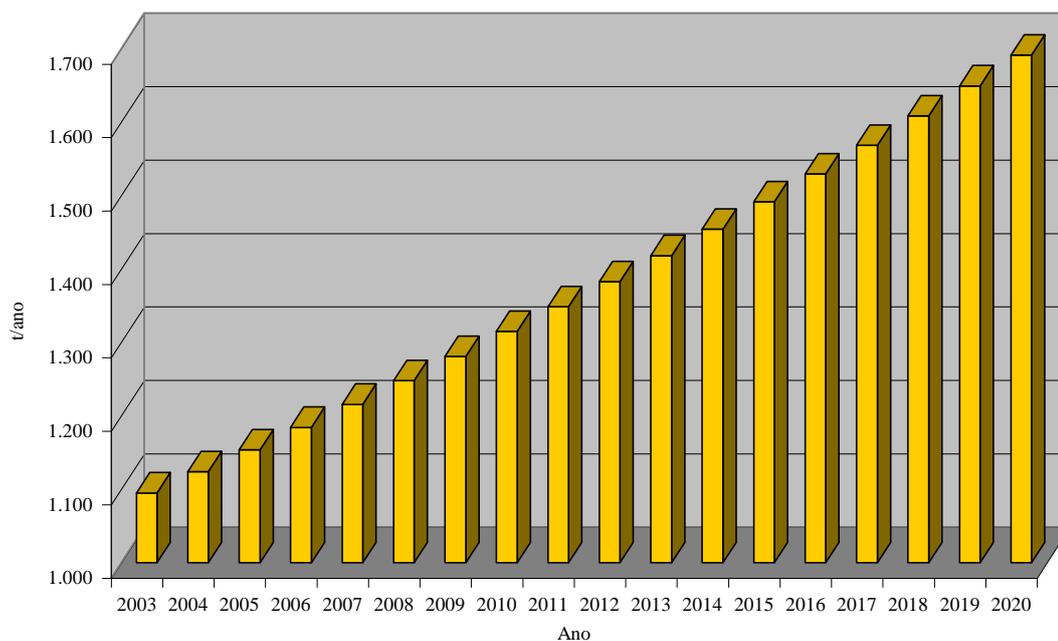
### **7.3.2.6. Coleta e Destinação de Resíduos Inertes e Entulhos**

Quanto à coleta e destinação de resíduos inertes e entulho – RSIE, sugerimos algumas intervenções na área do transbordo existente, aquisição de equipamentos de pequeno porte para tratamento e instalação de serviços de coleta e transporte rotineiros, a saber:

- Substituir a queima de galhos de árvores e madeiras descartáveis por trituração desses materiais;
- Separar restos de madeira, principalmente tábuas, pontaletes, sarrafos, etc., para confecção de composteiras domésticas no próprio local;
- Instalar um equipamento de pequeno porte para triturar o entulho a fim de obter uma granulometria compatível com a prática local do uso;
- Adquirir um veículo pré-dimensionado e adequado para os serviços de coleta e transporte de forma rotineira;
- Implantar caçambas estacionárias em locais estratégicos a serem indicados pela municipalidade.

Ano	População (habitantes)	RSIE	
		t/dia	t/ano
2003	15.529	3,00	1.095
2004	15.940	3,08	1.124
2005	16.363	3,16	1.154
2006	16.796	3,24	1.184
2007	17.242	3,33	1.216
2008	17.698	3,42	1.248
2009	18.167	3,51	1.281
2010	18.649	3,60	1.315
2011	19.124	3,69	1.349
2012	19.612	3,79	1.383
2013	20.112	3,89	1.418
2014	20.625	3,98	1.454
2015	21.151	4,09	1.491
2016	21.690	4,19	1.529
2017	22.243	4,30	1.568
2018	22.811	4,41	1.608
2019	23.392	4,52	1.649
2020	23.989	4,63	1.692

**Evolução do RSIE**



### **7.3.3. Estrutura Operacional**

Como já foi dito anteriormente, não há estrutura operacional com dedicação exclusiva para os serviços de limpeza urbana. Portanto, propomos a criação e implantação de uma estrutura específica para gerenciar e operar esses serviços, a saber:

- Criação do Departamento de Limpeza Urbana – DLU vinculado à Secretaria de Obras e Serviços com estrutura capaz de fiscalizar, implantar e operar os serviços de limpeza urbana.
- Aditamento ao estatuto do CIPAS dando atribuições ao coordenador como articulador e responsável para criação do órgão gestor intermunicipal para os serviços de coleta domiciliar, coleta seletiva, tratamento e gerenciamento de Centros de Triagem em ação compartilhada com a Secretaria de Obras e Serviços, Meio Ambiente e Educação.

### 7.3.4. Aspectos Organizacionais

Caberá ao Departamento de Limpeza Urbana contar com mão de obra e equipamentos necessários à sua autonomia para desenvolvimento de suas atividades. Basicamente deverá ser integrado por:

- 1 (um) Diretor de Departamento;
- 1 (um) Assessor Técnico Administrativo;
- 1 (um) Setor de Varrição e Serviços Complementares com controle de todas as operações: quilometragens percorridas, ordens de serviço, produtividades, conferência e aprovação de medições, mão de obra e equipamentos disponibilizados para execução dos serviços;
- 1 (um) Setor de Coleta Domiciliar com controle de todas as operações: quantidades coletadas, viagens efetuadas, quilometragens percorridas, ordens de serviço, produtividades, conferência e aprovação de medições, mão de obra e equipamentos disponibilizados para execução dos serviços;
- 1 (um) Setor de Coleta Seletiva, Centro de Triagem e Tratamento com controle de todas as operações: quantidades coletadas, viagens efetuadas, quilometragens percorridas, ordens de serviço, gerenciamento dos Centros de Triagem, controle de qualidade dos resíduos da construção civil e demolições triturados, cursos de capacitação para os cooperados, qualidade dos materiais recicláveis coletados, medição dos rejeitos, mão de obra e equipamentos disponibilizados para a execução dos serviços;
- 3 (três) Divisões de Controle e Fiscalização:
  - Divisão de Controle e Fiscalização para os Serviços de Varrição e Serviços Complementares;
  - Divisão de Controle e Fiscalização para os Serviços de Coleta Domiciliar;
  - Divisão de Controle e Fiscalização para os Serviços de Coleta Seletiva, Centro de Triagem e Tratamento.

- 1 (uma) Divisão para Elaboração e Implantação dos Planos de Educação Ambiental;
- 1 (uma) Divisão para Elaboração, Confeção e Divulgação das Ações com ênfase na qualidade ambiental, geração de trabalho e renda e minimização de resíduos.

O Departamento de Limpeza Urbana – DLU, além de ter a atribuição de implantar, operar, manter, controlar e fiscalizar todos os serviços de limpeza urbana deverá elaborar:

- Plano de varrição: mapas e frequência;
- Programação diária para os serviços complementares;
- Definição dos serviços rotineiros e não rotineiros;
- Plano de coleta domiciliar: dimensionamento da frota, mapas de setor de coleta, mapas de roteiros de coleta, frequência, controle e dimensionamento do pessoal, uniformes;
- Plano de coleta seletiva porta a porta: dimensionamento da frota, mapas de setor de coleta, mapas de roteiros de coleta, frequência, controle e dimensionamento do pessoal, uniformes;
- Plano da coleta seletiva através de PEV's: mapa de identificação dos pontos, estimativa dos quantitativos, definição dos itinerários para coleta diferenciada, especificação, dimensionamento e localização dos acondicionadores.
- Plano de coleta seletiva dos grandes geradores: mapa de identificação dos pontos, estimativa das quantidades de cada fonte geradora, definição de itinerário para a coleta diferenciada.
- Plano de coleta dos resíduos sólidos dos serviços de saúde: mapa de localização do grande, médio e pequeno gerador, cadastramento dos médios e pequenos geradores com nome do estabelecimento, endereço, quantidade e tipo do resíduo produzido, destinação e licença da vigilância sanitária;

- Plano de trabalho para o Centro de Triagem: elaboração de relatórios diários quanto à qualidade e quantidades dos materiais recicláveis, definição de outros usos para o Centro de Triagem que não seja apenas triar o material reciclado, capacitação dos cooperados com ênfase no artesanato, promoção de cursos, palestras, seminários e materiais de divulgação.

Além da elaboração dos planos específicos para cada serviço, o Departamento de Limpeza Urbana deverá emitir relatórios periódicos de qualidade, quantidade e controle para todos os serviços de sua responsabilidade.

### 7.3.5. Remuneração e Custeio

Conforme informado no Relatório P2, segundo a Secretaria de Finanças, o ano de 2002 apresentou o seguinte balanço:

- Receitas

Taxa do Lixo .....	R\$ 10.526,21
Total .....	R\$ 10.526,21

- Despesas

Tendo em vista que a quase totalidade dos serviços executados, com exceção da coleta e tratamento dos RSS, os valores estimados para custeio dos serviços de limpeza urbana no município, foram calculados pela média dos preços unitários de mercado, levando-se em conta os quantitativos de resíduos sólidos coletados, tipos e quantidades dos equipamentos disponibilizados e mão de obra empregada.

O valor estimado para execução dos serviços de limpeza urbana foi calculado aproximadamente em R\$ 52.000,00, portanto, a taxa do lixo arrecadada de R\$ 10.526,21, representa aproximadamente apenas 20% (vinte por cento) do custo real dos serviços realizados, agravado pelo fato de inexistência total de cobrança de taxa de coleta e limpeza urbana na zona rural, onde os referidos serviços também são realizados rotineiramente nas chácaras, sítios e propriedades rurais.

Diante deste cenário é evidente que o município não dispõe de verba orçamentária própria suficiente para fazer frente aos custos de um sistema municipal de serviços de limpeza urbana.

Neste sentido, de necessário, torna-se emergencial o estabelecimento de critérios rígidos para apropriação dos custos da limpeza urbana municipal com a finalidade de rever e estabelecer uma arrecadação através de impostos e/ou taxas condizentes com as despesas municipais, sob pena de estrangulamento e falência do sistema de serviços de limpeza urbana prestados pela municipalidade.

Quanto à taxa de lixo, que deveria suprir os gastos para o pagamento dos serviços de limpeza urbana, a despeito dos entraves políticos que serão gerados, deverá ser revista e reajustada de modo a cobrir o custeio desses serviços. Note-se que para a zona rural, onde os serviços de limpeza urbana também são executados, trata-se de criação de taxa diferenciada, haja vista as características próprias da região, tais como: o grande espaçamento entre as propriedades, a dificuldade de acesso para os caminhões coletores e má qualidade das vias, quase sempre de terra batida.

## **8. PROJETO BÁSICO DA COLETA SELETIVA**

A escassez de novas áreas para implantação de aterros sanitários e a necessidade da manutenção da qualidade ambiental do município exigem a diminuição de resíduos que acabam sendo dispostos em áreas impróprias, córregos, rios e outros.

Esta diminuição pode ser conseguida através da reciclagem, pela via da coleta seletiva da fração inorgânica e da implantação de composteiras domésticas da fração orgânica dos resíduos gerados.

### **8.1. CONCEPÇÃO**

A construção de um governo democrático prescinde da criação de canais de participação com a sociedade. Assim a autoridade pública cumpre o seu papel e assume suas responsabilidades de governar com o mandato que recebeu. Os membros da sociedade devem ter parte na gestão dos processos e dos benefícios conseguidos com seu trabalho e esforço.

Inserida nesta concepção, a Secretaria de Obras e a do Meio Ambiente deverá assumir numa gestão compartilhada com os grupos de catadores de materiais recicláveis, organizados em cooperativas, a construção do modelo de coleta seletiva, concebendo-a como uma política social de inclusão com geração de trabalho e renda.

Acompanhando as profundas transformações no mundo do trabalho, com crescente desemprego, que criam um novo perfil da classe trabalhadora, crescem iniciativas de organização dos trabalhadores e da produção onde o poder público vem fortalecer as cooperativas populares reconhecendo-as como uma forma alternativa de organização do trabalho.

A prefeitura decidiu trabalhar em conjunto com os profissionais informais da coleta seletiva respeitando o processo de trabalho informal existente, apoiando-os, e propiciando condições dignas de trabalho, facilitando a coleta, oferecendo espaço físico para a triagem, a separação e o enfardamento dos materiais e sua

comercialização coletiva, dando volume aos resíduos recicláveis e agregando valores.

Na perspectiva da política de minimização dos resíduos sólidos, as atividades da coleta seletiva devem também propiciar oportunidade de geração de renda para a população carente, neste caso em parceria com os catadores de materiais recicláveis, organizados em cooperativas.

## **8.2. PLANO DE TRABALHO PARA A COLETA SELETIVA**

Apesar da quantidade reduzida de produtos recicláveis apontada na gravimetria – 28%, o que representa uma quantidade estimada de 3 t/dia, não invalida a implantação da coleta seletiva e a reciclagem desses produtos ainda que seja com ênfase na produção de artesanato.

O plano de trabalho para a coleta dos resíduos recicláveis deverá ser implantado em duas etapas e em modalidades distintas, a saber:

- Primeira Etapa – coleta através de Postos de Entrega Voluntária – PEV's.
- Segunda Etapa – coleta porta a porta.

A primeira etapa do plano prevê a implantação dos PEV's, nas escolas municipais, praças, parques e pontos estratégicos a serem indicados pela municipalidade.

A coleta deverá ser feita regularmente pela prefeitura, com veículo apropriado de porte médio devidamente pré-dimensionado em função dos resíduos gerados, para posterior destinação na unidade de triagem para classificação, acondicionamento, confecção de produtos artesanais, armazenagem e comercialização.

A segunda etapa do plano prevê a implantação da coleta porta a porta em todos os setores de coleta domiciliar, com frequência de uma vez por semana, no período diurno, com o mesmo veículo coletor dos PEV's.

A implantação dos serviços deverá ser gradativa, porém acompanhada e estimulada pelas organizações de apoio (governo estadual, governo municipal,

Ong's e outros) de modo a abranger todos os setores de coleta domiciliar no menor espaço de tempo possível, a fim de proporcionar aumento crescente da quantidade de resíduos coletados e do contingente de cooperados, com ênfase no trabalho de classificação, acondicionamento, confecção de produtos artesanais, armazenagem e comercialização na unidade de triagem.

### **8.3. UNIDADE DE TRIAGEM E COMERCIALIZAÇÃO**

A área indicada para a implantação da unidade de triagem será no terreno do transbordo de RSIE existente, com área aproximada de 1 (um) hectare, localizada em bairro periférico próximo à Secretaria de Obras.

A unidade de triagem deverá ser composta com a seguinte estrutura:

- 1 (um) galpão coberto de 200m<sup>2</sup>;
- 1 (uma) administração;
- 2 (dois) vestiários – masculino e feminino;
- 2 (dois) sanitários – masculino e feminino;
- 1 (um) refeitório;
- 1 (uma) sala de reunião;
- 1 (um) depósito;
- 1 (uma) moenda;
- 1 (uma) prensa de plástico;
- 1 (uma) refiladora de papel;
- 1 (uma) prensa de lata e metal;
- 5 (cinco) carrinhos de mão;
- 1 (uma) balança com capacidade para 200kg;
- 1 (um) computador;

- 1 (uma) impressora;
- 1 (um) veículo médio para coleta seletiva.

#### EPIS:

- óculos de proteção;
- luva de raspa;
- capa de chuva;
- luva nitrílica – borracha;
- protetor auricular plugue;
- botina de segurança;
- máscara semi-descartável;
- avental descartável;
- luva 100% algodão – banhado com látex.

#### UNIFORMES:

- boné;
- camisa manga curta;
- camisa manga longa;
- calça de elástico na cintura;
- camiseta;
- botina de borracha.

#### **8.4. COOPERATIVA**

A cooperativa de catadores deverá ser responsável pela operação da unidade de triagem e comercialização.

A organização e reunião destes trabalhadores, que hoje atuam isoladamente e em competição entre si, em cooperativas, é um desafio e um caminho a construir, que requer confiança mútua e solidariedade entre os envolvidos no processo. Principalmente porque a concepção que temos adotado (poder público e grupos de catadores) de cooperativismo é o de uma organização auto-gestionária, em que cada sócio é proprietário cooperado de uma cota igual do capital e tem direito a um voto na assembléia onde todas as decisões importantes são tomadas e na qual são eleitos os diretores e demais encarregados da administração.

A maioria dos catadores sempre colocou como necessidade contar com um espaço adequado para trabalhar, um local para acumular, selecionar e comercializar o material coletado e com equipamentos como prensas, balanças, transporte e outros.

Nesta perspectiva será implantado o centro de triagem e comercialização gerenciado por uma cooperativa organizada de catadores.

O poder público vem assim atender reivindicação antiga dos trabalhadores da área e organizações não governamentais, entendendo que a coleta seletiva contribui na diminuição da geração de resíduos sólidos, bem como no seu reaproveitamento. Este gerenciamento deve estar respaldado em princípios de educação ambiental, num trabalho junto com a população, usando a alteração da relação de responsabilidade da geração de resíduos sólidos, levando, também, junto ao gerador, a construção da solução. Neste sentido, o gerenciamento dos resíduos sólidos tem como sujeito o cidadão.

Enfim, o sistema de coleta seletiva promove a redução da quantidade de resíduos sólidos depositados em aterros sanitários, aumentando a vida útil destes e reduzindo a necessidade de novas áreas, possibilitando a geração de emprego e renda, realizando a inclusão social, fomentando o desenvolvimento das indústrias recicladoras, minimizando os problemas ambientais oriundos da retirada de matéria prima da natureza e possibilitando, também, o envolvimento direto da população em

um processo de educação ambiental que visa nova postura diante dos materiais produzidos, consumidos e descartados.

A Secretaria de Serviços e Obras e Meio Ambiente deverão promover trabalhos de capacitação, formação e incentivo à cooperativa de catadores de material reciclável, com grupos identificados e cadastrados, com objetivo de promover a inclusão social e viabilizar o funcionamento do centro de triagem, celebrar convênio com as cooperativas regionais, associações, Ong's, grupos, projetos sociais e etc.

O programa de coleta seletiva solidária que a prefeitura de Salesópolis vai desenvolver a partir do ano de 2004, através da Secretaria de Serviços e Obras e Meio Ambiente, tem como frentes de trabalho a mobilização e a participação popular, a operacionalização e apoio logístico a grupos de catadores organizados coletivamente em cooperativas, com o objetivo de realizar a inclusão social e a geração de emprego e renda.

A questão social que envolve a atividade de catadores apresenta-se como um grande desafio – pessoas atingidas pelo desemprego, e pelo processo mais amplo de exclusão social, retiram diariamente do lixo, sua sobrevivência.

Este plano organiza-se com base na co-gestão pública compartilhada com os catadores organizados.

A prefeitura tem, nesta perspectiva, incentivado a formação de cooperativa de catadores, contribuindo na organização da estrutura funcional da coleta de materiais recicláveis realizadas por estes catadores.

Acredita-se que esta organização traga melhorias nas condições de trabalho, aumento de renda, redução do trabalho infantil nessa atividade, conquista da cidadania, diminuição do número de locais impróprios para a disposição de resíduos.

É importante ressaltar o aspecto da educação ambiental que se propõe com este plano, pois se acredita que a organização desses trabalhadores e sua divulgação ampliará a participação da população nas atividades relacionadas à prática dos 3 Rs (reduzir, reaproveitar, reciclar).

Além do incentivo ao cooperativismo e permitir uma elevação da qualidade de vida aos catadores, a proposta representa uma contribuição para o reconhecimento e legitimação de suas atividades por parte da população.

## **8.5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A educação ambiental é um dos instrumentos mais importantes enquanto processo sócio-educativo para estimular a participação social e o estabelecimento de parcerias para a implementação do programa de coleta seletiva. O processo educativo deve atingir toda a sociedade, especialmente as escolas.

Do ponto de vista da degradação ambiental, o lixo é o maior problema: retira recursos da natureza para a produção e retoma como material estranho a essa natureza. Assim a educação ambiental tem como característica principal o seu caráter contínuo, que garanta a revisão de valores e comportamentos para a transformação necessária.

O modelo de desenvolvimento econômico-industrial segue padrões de produção e consumo que condiciona o uso de produtos com embalagens descartáveis.

As dimensões ambientais (desperdício dos recursos naturais, energéticos, poluição do ar, água e solo) e sociais (catadores, exploração de mão de obra de homens, mulheres e crianças) requer nas propostas de soluções, investimentos públicos necessários para a coleta, tratamento e destinação final adequados aos diversos tipos de resíduos e a utilização no setor produtivo de sistemas e tecnologias que assegurem o menor impacto ambiental e da qualidade de vida da população, assim como, da sensibilização e da mudança dos hábitos de consumo, principalmente de matérias descartáveis, de modo a garantir a diminuição do volume de produção de lixo e o ritmo acelerado de exploração dos recursos naturais.

A educação ambiental surge para a efetiva participação da sociedade na construção e difusão de valores (co-responsabilidade, solidariedade e cooperação) que promovam o desenvolvimento humano e ambiental, através de informação técnica e consumo sustentável.

Ela é, fundamentalmente, uma educação para a resolução de problemas da sustentabilidade. Pressupõe-se:

- Compreender o sistema ambiental na sua totalidade;
- Aprendizado para saber lidar com as questões ambientais;
- Aprender a melhorar as relações entre a sociedade humana e o ambiente.

Sociedade e natureza interagem, afetando-se mutuamente.

A carta de Belgrado, escrita em 1975 por vinte especialistas em educação ambiental de todo o mundo, declara que a marca da educação ambiental é:

Desenvolver um cidadão preocupado com os problemas associados ao ambiente e que tenha o conhecimento, atitudes, envolvimento para trabalhar individual e coletivamente em busca de soluções para resolver os problemas atuais e prevenir os futuros.

As ações educativas a serem desenvolvidas buscam a participação efetiva dos diversos segmentos sociais na gestão ambiental, do acesso as informações e sua transparência. Buscam construir a ampliação da consciência ambiental e social fundada em valores éticos, e compromissos com o desenvolvimento ambiental e com a manutenção da qualidade de vida.

No processo de planejamento de programas e projetos e educação ambiental, ao integrar as opiniões, os anseios, as expectativas, os conhecimentos acumulados e as necessidades, constroem-se nas pessoas e grupos sociais envolvidos a co-responsabilidade, a solidariedade e o compromisso.

A questão ambiental é um tema mundial.

Na década de 70, a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, lança-se a problemática atingindo todo o planeta.

No ECO 92, no Rio de Janeiro, Agenda 21, reforça-se a importância da questão e demonstra o crescimento de uma consciência mundial.

As ações educativas perpassam por mudanças de valores individuais e coletivas para aplicar formas eficazes de integração sociedade/natureza.

SELETIVA

## **9. COMPOSTEIRA DOMÉSTICA**

Os resíduos domiciliares orgânicos, após a constatação de quantidade bastante expressiva verificada nas análises gravimétricas – 72%, aliada às características do uso e ocupação do solo do município, com numerosa quantidade de chácaras e sítios, merecem atenção especial e sugerem o tratamento dos resíduos domiciliares orgânicos através de composteiras domésticas instaladas na fonte geradora.

O professor Luciano Rodrigues Legaspe desenvolveu um curso e um sistema de compostagem direcionado ao uso doméstico baseado em anos de experiência e hoje está devidamente testado e em operação no CEAGESP sob sua coordenação. Ainda, segundo o professor, trata-se de repassar conhecimento básico sobre compostagem para os revendedores, cooperados, agricultores e a sociedade interessada como um todo, utilizando-se de uma caixa de madeira ou outro material adaptado às condições locais para receber restos orgânicos e através da ação de microorganismos, minhocas e outros pequenos insetos (existentes no solo) que irão transformar estes restos orgânicos em adubo natural.

Cabe ressaltar que verifiquei *in loco* uma composteira doméstica instalada e abastecida por alunos de uma escola de ensino fundamental localizada no perímetro da escola junto a uma horta e viveiros de plantas ornamentais adubadas pelo composto ali produzido. Importante frisar que não senti nenhum tipo de odor junto a composteira.

### **9.1. OBJETIVO**

O objetivo deste equipamento é possibilitar que qualquer pessoa que disponha de espaço em sua residência, sítio, chácara e que goste de praticar a reciclagem, tenha acesso a uma tecnologia barata e eficiente, que pode ser construída pela própria pessoa ou adquirida e que tenha resultados práticos imediatos e em médio prazo.

Desta forma será permitido repassar tecnologia educacional e ambiental aos cidadãos, além de possibilitar a diminuição de carga orgânica a ser lançada no

aterro sanitário, diminuindo o impacto negativo que os restos orgânicos causam quando se concentram em grande quantidade gerando chorume.

Os ensinamentos básicos da compostagem doméstica poderão gerar uma motivação para seu uso, e se projetássemos sua utilização por 50% dos resíduos sólidos orgânicos da cidade de Salesópolis, poderíamos alcançar uma diminuição de resíduos de aproximadamente 4 (quatro) toneladas/dia de restos orgânicos, o que representaria aproximadamente 36% dos RSU gerados, contribuindo significativamente no prolongamento da vida útil do aterro sanitário já quase estagnado.

## **9.2. A COMPOSTEIRA**

Segue um trecho da apostila COMPOSTEIRA DOMÉSTICA do professor Luciano Rodrigues Legaspe:

### **O QUE É UMA COMPOSTEIRA?**

- É um recipiente capaz de armazenar sobras orgânicas, com dimensões próximas de 1x1x1m (altura, comprimento e base). Pode-se diminuir sua capacidade para até 0,50x0,50x0,90m.
- Estrutura vazada que permita a livre circulação de ar.
- Foi originalmente concebida na Nova Zelândia na década de 40, e por muitos conhecida como caixa Neozelandesa.

### **OBJETIVOS DA COMPOSTEIRA**

- Possibilitar a qualquer pessoa que possua um pequeno espaço de terra (residência, chácara ou qualquer outro local disponível) e que goste de praticar os **3 R's** (**R**eduzir, **R**eutilizar e **R**eciclar) transformar sobras orgânicas em adubo natural.
- Permitir diminuir em até 75% do peso gerado de lixo domiciliar, além do que representa reduzir o impacto ambiental no aterro sanitário devido à geração de chorume.

## O QUE POSSO COLOCAR?

<b>GRUPO NITROGÊNIO</b>	<b>GRUPO CARBONO</b>
Frutas, legumes e verduras	Folhas
Cereais (desde que não processados)	Serragem
Pó de café e borra de chá	Pequenas quantidades de cinza
Casca de ovo esmagada	Casca de frutos secos (nozes, etc.)
Sementes e grama	Coco verde (não exagere)
Excrementos (desde que não atraia moscas)	

## O QUE NÃO POSSO COLOCAR

Carne, peixe, laticínios
Gordura
Ervas daninhas
Produtos processados: feijão, arroz, macarrão, etc.
Carvão

## PORQUE NÃO DEVO COLOCAR?

- Estes alimentos azedam exalando mau cheiro além de atraírem animais indesejáveis (ratos, baratas, etc.)

## PRODUZINDO UM BOM COMPOSTO

- Você deve se preocupar com a relação CARBONO / NITROGÊNIO
- As plantas se alimentam de uma série de nutrientes, mas os mais consumidos são Carbono-C (responsável pela estrutura) e o Nitrogênio-N (as partes verdes).
- Os microorganismos que agem na transformação da compostagem se alimentam na proporção de 30/1 (C/N), ou seja, 30 partes de carbono para uma parte de Nitrogênio.

## PORQUE NÃO ENTERRAR AS SOBRAS ORGÂNICAS (LIXO)?

- Quando a matéria orgânica está em fase de decomposição ela consome nitrogênio em abundância. Desta forma, as sobras roubam o nitrogênio das plantas, sua capacidade de captura é maior.

- Somente após ter completado a fase de decomposição é que o composto passa a ceder nitrogênio e outros nutrientes.
- A fermentação anaeróbica (sem ar) não fornece ácidos húmicos, que são importantes para agregar as partículas do solo.

### **QUANTO SE PODE PRODUZIR POR ANO DE COMPOSTO?**

- A cada quilo de matéria orgânica (verde) depositada, em média você coletará de 300 a 500 gramas de composto.
- A quantidade irá variar de acordo com a diversidade dos materiais depositados, quanto maior a diversidade melhor a qualidade.

### **DICAS E INFORMAÇÕES**

- Possuir duas composteiras é o ideal. Enquanto uma está cheia e passando totalmente pela decomposição aeróbica a outra está recebendo material.
- Se você possuir duas composteiras, remontar a cheia e revirar todo o composto para a massa ficar uniforme.
- Utilize terra na composteira somente quando não dispuser de serragem ou folhas secas.
- Para acelerar o processo de compostagem é só arrumar esterco de gado ou cavalo. Colocá-lo em uma vasilha, misturar com água e regar o composto com esta mistura. O processo é acelerado devido à presença de bactérias encontradas no esterco destes animais especializadas na decomposição de fibras e celulose.
- A presença de minhocas, além de outros insetos e microorganismos, é muito bem vindo e demonstra que tudo vai bem na sua composteira.
- Guardar o composto final em local sem luz e fresco.
- Dependendo do uso, peneire o composto (vasos e hortas). Nos pomares utilize sem peneirar ou o que sobrou da peneira.

- Utilizar 2 kg de composto por metro quadrado de horta.
- Utilizar uma parte de composto para duas de terra nos vasos
- Utilize 15 a 20 litros de composto por árvore.

### MODELOS DE COMPOSTEIRAS DOMÉSTICAS

COMPOSTEIRA DOMÉSTICA DE PLÁSTICO	
VANTAGENS	DESVANTAGENS
Visual mais bonito	Aumenta muito o calor interno em dias quentes
Maior facilidade de limpeza e higiene	Retém muita água
Resíduos ficam em recipiente fechado	Apresenta odor forte em virtude de calor e falta de ventilação
Bem adaptada a climas frios	Baixo índice de ventilação
	Presença de moscas quando não bem conduzido o processo
	Baixa capacidade de transferência de microorganismos

COMPOSTEIRA DOMÉSTICA DE ALAMBRADO OU MADEIRA	
VANTAGENS	DESVANTAGENS
Visualização dos resíduos de forma completa	Visualmente não é bonita
Maior controle sobre os problemas	Perde água com facilidade, em períodos secos deve ser molhado o resíduo
Alta capacidade de ventilação	Resíduos das extremidades secam, deve existir um controle para mantê-los úmidos
Facilidade de drenagem dos líquidos	Pode ocorrer de algum resíduo sair por suas aberturas
Menor índice de moscas	Se existir muitos pássaros revolvendo o material e for inconveniente, é só envolvê-la com uma tela de nylon
Bem adaptada a climas quentes	
Alta capacidade de contato com o solo, permitindo a transferência de microorganismos decompositores	

## INFORMAÇÕES ÚTEIS

TÉCNICAS DE USO	
PROBLEMAS, CAUSA E SOLUÇÕES	
PROBLEMAS	CAUSA E SOLUÇÕES
<i>Material seco</i>	<i>Ocorre nos períodos de falta de chuva ou quando se coloca pouco material úmido (nitrogênio).</i> Molhe com regador ou mangueira, se for necessário introduza a mangueira no material e deixe a água hidratar o mesmo. Repita a operação até solucionar o problema.
<i>Composteira escorrendo água</i>	<i>Excesso de umidade causado nos períodos de chuva ou da própria natureza das sobras orgânicas.</i> Se a chuva for a causadora, cubra a composteira. Improvise um telhado. Atenção, não cubra o composto e nem as laterais. Se for causado pela alta umidade das sobras suspenda por alguns dias a colocação de sobras muito úmidas e acrescente serragem misturando bem ao composto.
<i>Presença de moscas</i>	<i>Não existindo a correta circulação de ar, o gás carbônico irá atrair moscas e pernilongos.</i> Com uma pá, revolva o máximo que você consiga, para aumentar a circulação de ar. Cubra com folhas secas, serragem ou terra. Verifique a umidade.
<i>Mau cheiro / odor</i>	<i>Está faltando circulação de ar.</i> Com uma pá, revolva o material todo. Realize este trabalho diariamente até não existir mais cheiro. Observe se o local onde a composteira está instalada não seja uma área abafada. Se for, tente modificar o local de instalação.

### 9.3. IMPLANTAÇÃO DAS COMPOSTEIRAS DOMÉSTICAS

A primeira etapa para a implantação das composteiras domésticas seria a sua confecção utilizando-se do espaço físico do centro de triagem e comercialização com reaproveitamento de tábuas e sarrafos provenientes, principalmente das sobras das embalagens de madeira utilizadas no transporte dos produtos hortifrutigranjeiros, bastante utilizadas na região.

As composteiras construídas no centro de triagem poderiam ser vendidas por preço simbólico agregando renda para a cooperativa.

A venda das composteiras domésticas não deve implicar necessariamente na execução das mesmas por parte dos munícipes, quando estes assim o desejarem, desde que tenham orientação quanto ao método construtivo, sem perda da uniformização e padronização dos materiais bem como do método executivo.

A segunda etapa para implantação das composteiras domésticas consiste em executar o projeto piloto em duas áreas distintas, sendo 50 (cinquenta) composteiras domésticas na malha urbana e 50 (cinquenta) composteiras domésticas na zona rural e nas unidades escolares. Os locais deverão ser indicados previamente pela prefeitura levando-se em conta o setor de coleta domiciliar regular e ampla divulgação com ênfase na educação ambiental para estimular a participação social e o estabelecimento de parcerias para a implementação do programa de composteiras domésticas – LIXO CLASSE A, ADUBO DÁ.

As composteiras domésticas deverão, num primeiro momento, ser executadas no centro de triagem e comercialização, de acordo com as especificações técnicas e projeto executivo a serem fornecidos pela prefeitura.

A terceira etapa para implantação das composteiras domésticas consiste em implantá-las em todos os setores de coleta domiciliar regular, onde o domicílio oferecer as condições físicas compatíveis com as características do projeto.

## **10. PLANO DE BENEFICIAMENTO DOS RESÍDUOS INERTES E ENTULHO**

Como qualquer outro resíduo reciclável, os entulhos da construção civil devem, em sua administração, buscar a minimização dos impactos sócio-ambientais dos descartes inadequados e a preservação dos recursos naturais.

A redução da geração depende da conscientização da população e o reaproveitamento desses resíduos através de seu beneficiamento. Exige equipamentos e estudos para o aproveitamento e desenvolvimento de novos materiais para a indústria da construção civil, seja como agregado na fabricação de blocos, pisos e outros ou no uso como sub-base para pavimentação e manutenção de vias de terra.

Em Salesópolis, município pertencente à Região Metropolitana de São Paulo, estima-se que a produção de Resíduos Inertes e Entulho em 2003 tenha sido de aproximadamente 1.000 toneladas. Como não existe gerenciamento nem controle da produção real do município, é impossível determinar o destino final desses resíduos que em muitos casos são despejados clandestinamente em terrenos baldios, margens de rios e córregos ou encostas de rodovias. Contudo, existe uma cultura local para o reaproveitamento desses materiais na manutenção de vias de terra.

A remoção desses resíduos dispostos irregularmente onera os cofres públicos municipais, pois a prefeitura compromete recursos, nem sempre mensuráveis. O custo social da má gestão dos resíduos é quase impossível de ser calculado uma vez que geram a degradação da qualidade de vida considerando a ocorrência de enchentes, poluição visual, proliferação de vetores, contaminação do solo, etc.

### **10.1. CENÁRIO ESCOLHIDO**

Como cenário escolhido para o município de Salesópolis, nossa proposta contempla:

- Implantação de um serviço municipal de coleta e transporte de resíduos inertes e entulhos da construção civil;

- Implantação de postos de entrega voluntária de resíduos inertes;
- Implantação de um centro de beneficiamento de resíduos inertes e entulho, a ser instalado no município de Salesópolis junto à área destinada para o Centro de Triagem de materiais recicláveis.

Nossa proposta contempla ainda a realização de campanhas municipais no sentido de estímulo à redução na fonte e o beneficiamento do entulho por parte da administração municipal.

## **10.2. PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO**

A primeira medida consiste em campanha educacional ambiental que instrua e oriente a população para a segregação dos diversos componentes do entulho, e a promoção da coleta seletiva específica de entulho.

A Secretaria de Meio Ambiente, em conjunto com a Secretaria de Educação, deverá elaborar um projeto educacional que alcance a população, os funcionários da prefeitura, os professores das escolas municipais e os funcionários que atuarão diretamente na coleta e reciclagem dos materiais.

A sensibilização e divulgação dos trabalhos da prefeitura serão feitos através de palestras nas escolas e associações de moradores de bairros, folders, cartazes e divulgação na mídia.

A população deve ser informada sobre como e o que deve ser separado e para onde encaminhar os resíduos.

### **10.2.1. Conhecimento dos Resíduos**

Para otimizar o plano de coleta e beneficiamento e garantir o binômio custo/benefício é necessária uma caracterização dos resíduos, identificando a quantidade produzida diariamente no município e o percentual de cada material presente.

Deverão ser encaminhados para o centro de beneficiamento todos os resíduos recolhidos pela(s) equipe(s) de coleta, carrinheiros e particulares. Lá serão

separados todos os materiais abaixo especificados de acordo com seu tipo seguindo a classificação proposta pelo CONAMA:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis para agregados, tais como:

- de pavimentação e de outras obras de infra estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas e placas de revestimento), argamassa e concreto;
- de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obra.

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: são resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação (ex.: gesso).

Classe D: são resíduos perigosos, oriundos do processo de construção (tintas, solventes, óleos e outros) ou aqueles contaminados, oriundos de demolições, reformas e reparos (clínicas radiológicas, instalações industriais e outros) enquadrados como classe I, da NBR 10.004, da ABNT.

### **10.2.2. Plano de Trabalho do Centro de Beneficiamento**

Os materiais recebidos no centro de beneficiamento serão segregados pela cooperativa de triagem conforme a classificação acima citada.

Para o centro de beneficiamento de entulho proposto está indicada a implantação de um triturador de pequeno porte com capacidade para processamento de 5 t/dia.

O alimentador do britador deve estar equipado com aspersores de água, visando minimizar a emissão de poeira e revestimento de borracha, de forma a

reduzir o nível de ruído, respeitando assim os limites estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental.

### **Seqüência de operação**

- Todo o entulho entregue a central pela coleta regular ou diretamente pela população e caçambeiros deve ser pesado;
- No pátio de recepção haverá uma vistoria prévia que verifica se o resíduo é passível de beneficiamento. Caso não seja, o descarregamento do material não será permitido, sendo o veículo de coleta obrigado a dar o destino final adequado ao resíduo;
- Se constatado que os resíduos podem ser processados no equipamento, serão descarregados e separados por classes, separando, inclusive, resíduos orgânicos. Uma pá carregadeira e/ou retro-escavadeira poderá auxiliar os serventes no trabalho de segregação;
- Os materiais segregados são classificados e armazenados em baias para posterior comercialização ou destino final em aterros;
- Materiais com dimensões superiores a capacidade de recepção do britador não serão aceitos na recepção de cargas, assim como blocos de concreto com ferragem embutida que podem prejudicar a operação do britador e quebrar os martelos. Eventualmente, se a quantidade de blocos for pequena, os serventes alocados no pátio de recepção podem efetuar a quebra e separação dos mesmos;
- Materiais contaminados por grande quantidade de plásticos não poderão ser processados, pois podem danificar os equipamentos;
- O entulho a ser beneficiado é levemente umedecido através de um sistema de aspersão, de forma a minimizar a quantidade de poeira gerada pela trituração. Em seguida, é colocado no alimentador, que faz a dosagem correta do material para o britador;
- O material segue para o britador, onde é beneficiado. Do triturador o material segue numa pequena esteira rolante equipada com separador

magnético, onde é feita a separação de resíduos de ferro que escaparam da triagem e foram introduzidos no triturador de impacto;

- Após esta separação inicial, o material é encaminhado à peneira vibratória, que faz a separação do material nas granulometrias selecionadas;
- Da peneira, cada uma das frações é transportada para o seu respectivo pátio de estocagem por meio de uma esteira transportadora, convencional, de velocidade constante.

### **Considerações**

As esteiras transportadoras são montadas sobre rodízios, de forma a permitir o seu deslocamento lateral em semicírculo no pátio de estocagem. Essa providência evita que se tenha que efetuar a remoção das pilhas de material triturado com pá mecânica, permitindo a estocagem contínua de material, sem paralisar a operação.

O deslocamento dos rodízios se faz sobre piso cimentado, dimensionado para suportar os esforços da correia. A operação de deslocamento da correia é feita manualmente pelos serventes alocados no pátio de estocagem e realizada toda vez que a pilha de entulho triturado atinge a altura máxima permitida pela declividade da esteira.

O material estocado deve ser mantido permanentemente úmido para evitar a dispersão de poeiras e para impedir seu carreamento pelo vento.

A carga dos veículos que levam o entulho triturado para aproveitamento é feita por pá carregadeira e/ou retro-escavadeira similares à do pátio de recepção.

Os cooperados envolvidos nos serviços de separação e operação receberão treinamento específico para cada função e noções gerais de qualidade, educação ambiental, atendimento ao munícipe, conservação e operação dos equipamentos de trabalho e conservação dos bens públicos.

Todos os trabalhadores devem portar equipamentos de segurança fornecidos pela prefeitura.

Este serviço será realizado de segunda-feira a sábado durante o período diurno, das 8:00 às 17:00 horas, com intervalo de uma hora para alimentação e descanso.

A equipe destinada a estes serviços será composta por 1 (um) operador de máquina e, inicialmente, 3 (três) ajudantes.

### **Mão de obra**

Para a administração dessa nova atividade, a administração pública deve criar uma equipe técnica de coordenação subordinada ao setor responsável pela limpeza urbana que possibilitará o envolvimento de outros setores para aprimoramento e coordenação das atividades.

Essa equipe avaliará constantemente a eficiência do sistema, estudará ampliações buscando a parceria com outros municípios, se a capacidade operacional permitir, analisando as receitas e despesas envolvidas no processo.

### **Infra-estrutura**

As centrais de beneficiamento devem contar com escritório de administração, galpão coberto para triagem, guarita de entrada, vestiário e refeitório, pátio de recepção, pátio de beneficiamento e cerca de proteção com cinturão verde.

Os materiais triados deverão ser estocados separadamente em baias de alvenaria ou madeira, construídas com dimensões suficientes para o acúmulo de um volume razoável que justifique o pagamento das despesas de transporte.

Os materiais estocados devem ser abrigados das intempéries para não acumular água de chuva e transformarem-se em focos de proliferação de insetos.

Para o controle da entrada e saída de materiais é imprescindível que a unidade de triagem disponha de uma balança com capacidade para pesar os materiais coletados.

### **Controle dos serviços**

Periodicamente, a eficiência dos serviços e o nível de aceitação da população deverão ser avaliados através de pesquisas de opinião e análise dos materiais beneficiados.

Devem ser analisados principalmente os seguintes itens:

- Entrega voluntária constante;
- Volume e localização adequada dos pontos;
- Freqüência de coleta suficiente;
- Depredação do local.

E por fim deve ser avaliado se os objetivos propostos foram alcançados, ou seja, se houve extinção dos depósitos clandestinos, se há redução do envio de inertes aos aterros e se há aproveitamento do material beneficiado.

### **10.3. CUSTOS E BENEFÍCIOS**

A implantação de uma usina de beneficiamento de resíduos inertes e entulhos da construção com capacidade para processamento de 5,0 t./dia de resíduos tem seus custos estimados em:

- Investimento: R\$ 10.000,00
- Obras civis: R\$ 5.000,00

Estes custos deverão ser arcados pelo PNMA II.

Quanto aos custos operacionais podemos classificá-los em dois grupos:

- Mão de obra: R\$ 6,00/t.
- Operação: R\$ 6,50/t.

Estes custos deverão ser arcados pelo município com as receitas oriundas do preço público a ser cobrado pelos depositários privados.

A produção de agregados com base no entulho pode gerar economias de mais de 80% em relação aos preços dos agregados convencionais e produção de componentes de até 70% em relação a similares com matéria-prima não reciclada.

A implantação dos serviços de coleta, transporte, beneficiamento dos resíduos inertes e entulhos da construção civil trará para o município os seguintes benefícios:

- Eliminação ou redução dos pontos de descarte irregular destes resíduos reduzindo custos de coleta e transporte dos resíduos. Atualmente se estima um custo de US\$ 10,0/m<sup>3</sup> com coleta, transporte dos resíduos, correção das áreas e eliminação de focos de insetos e doenças;
- Redução do impacto ambiental negativo;
- Melhoria do padrão estético;
- Possibilidade de aquisição de agregados ou componentes para a construção civil de menor custo para a municipalidade através de convênio com a cooperativa de triagem.

INERTE

## 11. CONCLUSÃO

Para elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Salesópolis, devido as peculiaridades da região, deve-se levar em conta a caracterização dos valores ambientais obtida pela análise dos dados e informações disponíveis sobre o município de Salesópolis, de modo a conhecer a realidade da conjuntura atual em que se situa. Desta forma, será possível estabelecer um plano que atenda à crescente conscientização protecionista e conservacionista dos diversos segmentos da sociedade e do poder público, compatibilizado com a sua vocação agrária e eco-turística, expressão do seu alto significado paisagístico e do seu entorno.

A cobertura vegetal da região, apesar de desfalcada, principalmente no entorno urbano, pelas ações do cultivo horti-fruti-flori-granjeiro, ainda era bem conservada no início do século passado. Todavia, o comércio de madeira (plantio indiscriminado de eucaliptos para abastecer a Fábrica de Papel e Celulose de Suzano e a fábrica de fósforos, FIAT LUX) fez com que muitas das árvores maiores e de melhor qualidade fossem retiradas, de maneira que remanescentes da mata virgem só existem em locais mais inacessíveis. Conseqüentemente esses desmatamentos indiscriminados comprometeram parte da cobertura vegetal, com repercussões no seu sistema hidrológico e na sua fauna.

Dessa forma, a presença da manta vegetal do município, aliada a sua pouca modificação em termos topográficos, face às intervenções nele realizadas de impacto controlável, faz com que a imagem cênica do município de Salesópolis seja assimilada, tanto por seus usuários quanto por seus visitantes, em um contexto de alto valor ecológico, quando na realidade ela é um contexto de alto valor paisagístico, onde aspectos ecológicos, no seu “*stricto sensu*”, ficam por conta da área de preservação dos mananciais e, em especial, o Parque Nascentes do Rio Tietê.

Diante dessas considerações e após uma avaliação criteriosa das condições históricas e da situação atual do sistema de coleta, transporte, varrição, serviços complementares, tratamento e destinação final de resíduos sólidos do município de Salesópolis, foi possível elaborar uma análise crítica do sistema existente e apontar

cenários de soluções compatíveis com as tecnologias disponíveis e a realidade sócio-cultural-política-econômica local.

A geração dos resíduos sólidos urbanos é o ponto de partida do sistema de gerenciamento da limpeza urbana. Reduzir a geração dos resíduos em suas fontes geradoras é o processo mais eficiente e econômico para otimizar o sistema da limpeza urbana. Contudo, posto que a minimização da geração dos resíduos é função do Departamento de Limpeza Urbana – DLU e da tomada de consciência dos cidadãos em reciclar seus resíduos sólidos gerados. Somente a partir da educação e de modificações de hábitos da população será possível obter-se resultados consistentes de minimização dos resíduos. Portanto, acredita-se que a redução das quantidades coletadas será decorrente da mudança de hábitos de consumo da população que somente será observada a médio e longo prazo.

## 12. BIBLIOGRAFIA

- EMPLASA, 2002. Sumário de Dados da Grande São Paulo. Edição 2.003
- EMPLASA. Plano Metropolitano da Grande São Paulo. 1.994.
- IBGE. Censo demográfico 2.000
- SEADE. Perfil Municipal
- IBGE, 2001. Perfil dos Municípios Brasileiros. Edição 2.001
- CONSÓRCIO UMAH-PROEMA, 1997. Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de São Paulo.
- Plano Diretor de Resíduos Sólidos – RMSP – 1993  
Consórcio HICSAN-ETEP
- Plano Diretor de Resíduos Sólidos – RMSP – 1998  
Consórcio UMAH/PROEMA
- Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos  
SEDU – Secretaria Especial de desenvolvimento Urbano da Presidência da República  
IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
- Municipal Waste Management Statics England (2000/01)  
Kit Strange Editor, Warmer Bulletin
- Águas Subterrâneas (2003)  
Prof. Aldo Rebouças – Geólogo
- Legislações Municipal, Estadual e Federal
- Resoluções Conama e Consema

▪ Normas Técnicas ABNT

▪ Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado  
IPT/CEMPRE (2000)

▪ Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil

José Dantas de Lima (2001)

Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – Relatório de 2002

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB

▪ Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

Vânia Elisabete Schneider, Rita de Cássia Emmerich do Rego, Viviane Caldart e

Sandra Maria Orlandim

Editora CLR Baliero - 2001

## **13. ANEXOS**

### **13.1. PROGRAMA SOCIAL DE GERAÇÃO DE RENDA**

A título ilustrativo, reproduzimos a seguir a metodologia da Secretaria de Emprego e Relações do Trabalho do Estado de São Paulo do plano de geração de renda.

#### **PAE – PROGRAMA AUTO EMPREGO**

##### **Objetivo geral do programa**

Combater a exclusão e o desemprego em áreas de pobreza, mediante a geração de ocupações produtivas e renda.

##### **Público Beneficiário**

Populações economicamente vulneráveis, residentes em comunidades de todo o Estado de São Paulo, principalmente trabalhadores desempregados ou aqueles que sobrevivem do trabalho esporádico de baixa renda e de baixa capacitação profissional.

##### **Metodologia**

- Capacitação massiva;
- “Aprender fazendo”;
- Cooperação técnica com a FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura.

##### **Objetivo no PNMA II**

Proporcionar condições para formação e consolidação de empreendimentos populares voltados à coleta, triagem e reaproveitamento de resíduos domiciliares e de entulhos urbanos.

##### **Alternativas para geração de renda para os empreendimentos**

### **Coleta seletiva**

- Recicláveis;
- Compostáveis;
- Reaproveitáveis.

### **Reaproveitamento**

- Artesanato;
- Restauro / conserto;
- Brechó / bazar.

### **Compostagem**

- Horta (horti-fruti e medicinal);
- Paisagismo / jardinagem;
- Produção de mudas.

### **Recicláveis para comercialização**

### **Beneficiamento de entulhos**

### **Modelos de gestão: vantagens e limitações**

<b>Itens de comparação</b>	<b>Micro empresa</b>	<b>OSCIP</b>	<b>Cooperativa</b>
Legalização	Junta comercial	Cartório	Junta comercial
Carga tributária	5% sobre fat. Até R\$ 240.000,00 ISS - Serviços	Cofins + PIS 4% INSS 20% + 11% IRPJ	Cofins + PIS 4% INSS 20% + 11% IRPJ
Vantagens	Baixa carga tributária Baixa taxa de abertura	Pode fazer convênios com poder público	Pode fazer convênios com poder público
Limitações	Contratos apenas por licitação	Altos encargos autônomos	Mínimo 20 pessoas cooperadas

## Fases

- Prospecção mobilização;
- Planejamento e coordenação;
- Capacitação;
- Acompanhamento.

<b>1- Prospecção – Mobilização</b>	<b>Produtos</b>
1.1. Sensibilização do poder público - Reunião com o Prefeito - Reunião com secretários municipais	Estruturação do seminário de planejamento estratégico ambiental para os empreendimentos da coleta seletiva de resíduos domiciliares e de entulhos
1.2. Mapeamento e sensibilização das lideranças/instituições; dos catadores; grandes geradores; mercado comprador; sucateiros / ferro velho; mídia; parceiros e outros	Cadastro de atores sociais
1.3. Cadastramento dos beneficiários: - catadores - trabalhadores - empregados	Cadastro de beneficiários

<b>2- Planejamento e coordenação</b>	<b>Produtos</b>
- Seminário planejamento estratégico (8h) - Elaboração dos planos básicos - Realização do seminário regional	- Grupo gestor dos empreendimentos da coleta seletiva de resíduos urbanos; - Plano de ação da coleta seletiva - Plano de funcionamento dos centros de triagem de resíduos sólidos - Programa de educação Ambiental - Comitê intermunicipal de coleta seletiva

<b>3- Capacitação</b>	<b>Produtos</b>
3.1. Beneficiários - Laboratório organizacional – 120 h 3.2. Educadores ambientais - Oficinas para os educadores de entidades, técnicos de órgãos e funcionários públicos do município – 16 h 3.3. Rede de ensino - Capacitação dos professores – 16 h	- Empreendimentos com plano de negócio; - Grupo de educadores ambientais capacitados; - Professores capacitados; - Programa de educação ambiental da rede de ensino elaborado

<b>4- Acompanhamento</b>	<b>Produtos</b>
4.1. Avaliação da capacitação 4.2. Monitoramento/readequação dos empreendimentos fomentados pelo PAE; 4.3. Legalização dos empreendimentos; 4.4. Realização de novos laboratórios (se necessário); 4.5. Assessoria no desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental 4.6. Avaliação dos resultados segundo as metas do PNMA II	- Relatórios de avaliação - Consolidação e formalização dos empreendimentos - Ampliação do número de empreendimentos - Adequação do planejamento

#### **Contra partida da Prefeitura**

<b>Item</b>	<b>Descrição</b>
1. Alojamento completo 2. Transporte 3. Alimentação 4. Escritório independente  5. Locais de reunião 6. Recursos humanos  7. Outros  8. Compatibilização da legislação	1. Para os TDE's 2. Veículo, combustível e motorista 3. Café da manhã, almoço e jantar 4. Microcomputador com Internet, impressora, cartuchos de tinta, mesa, cadeira, material de consumo, telefone 5. Para reunião e capacitação 6. Apoio cadastramento e para composição do conselho gestor 7. Para os capacitadores, se necessário (cesta básica, bolsa auxílio, e outros)  8.

PAE

## **13.2. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **13.2.1. Considerações e Procedimentos Metodológicos**

O Plano de Trabalho de Educação Ambiental tem por objetivo levar o cidadão a participar, de forma consciente, das questões relativas ao meio ambiente, no caso em pauta, ressaltando o problema da geração e destino final dos resíduos sólidos do Município.

Para que o objetivo proposto seja atingido, será desenvolvido um trabalho educativo junto ao corpo técnico municipal, oriundo das Secretarias de Educação, Saúde e Meio Ambiente, e funcionários dos demais atores envolvidos, que serão os responsáveis pela multiplicação do trabalho de Educação Ambiental, proposto à comunidade escolar e entidades civis.

### **13.2.2. Os Atores da Transformação**

Os objetivos propostos contemplam basicamente a participação de 3 grupos de atores, a saber: multiplicadores, escolas e comunidade. Esses "atores da transformação" são agentes sociais detentores de um nível de informação e consciência que lhes possibilita atuar junto à comunidade, em conjunto e de forma direta, levando-a a perceber a realidade que a cerca.

#### **13.2.2.1. O Papel dos Multiplicadores**

Todos têm um papel importante a desempenhar quanto às questões ambientais. Cada pessoa em sua área e especialidade deve procurar tornar consensuais os diferentes assuntos e idéias que envolvem a causa ambiental.

Cada cidadão deve transformar-se em agente multiplicador de informações sobre as questões ambientais vivenciadas no dia a dia, ou seja, levar a informação àqueles que não a tem, facilitar o desenvolvimento de suas potencialidades, permitindo-lhe a descoberta do meio em que vive e do qual é parte integrante.

Esses atores formarão um grupo técnico interdisciplinar (Educação/Saúde/Limpeza Pública), devendo ser treinados para, além do papel já mencionado, se responsabilizarem pelo desenvolvimento dos trabalhos de Educação Ambiental no município.

O treinamento dos técnicos, a cargo da coordenadoria designada pela prefeitura, será dividido em três etapas:

### **Treinamento teórico**

- Noções gerais sobre o meio ambiente global e específico da cidade;
- Conhecimento do desenvolvimento e execução dos serviços de limpeza pública, seu planejamento e sua implicação para a cidade e hábitos da população;
- Conhecimentos específicos sobre resíduos sólidos e o impacto no meio ambiente e na saúde;
- Cuidados com os resíduos sólidos: forma correta de acondicionamento, disposição na via pública, destinação final, reciclagem, compostagem e incineração.

### **Trabalhos de Campo**

- Conhecer a cidade na sua especificidade, descobrindo sua vocação cultural para chegar à questão do meio ambiente, observando a ocupação do espaço público pela população e sua relação com a limpeza urbana;
- Visitar os locais de destinação final dos resíduos sólidos.

### **Dinâmica de Grupo**

- Desenvolvimento de métodos e técnicas de abordagem que serão utilizados junto à comunidade escolar e entidades civis.

Finalizando o treinamento, serão elaborados um planejamento e um cronograma de trabalho. Será utilizada, no treinamento, uma cartilha com conceitos de Educação Ambiental, elaborada pela Prefeitura. A partir do treinamento espera-se que os atores estejam aptos para implantar e gerenciar este programa.

As etapas descritas a seguir serão desenvolvidas pelos multiplicadores, que sempre deverão avaliar o trabalho em desenvolvimento.

### **13.2.2.2. O Papel da Escola**

A aprendizagem sobre questões ligadas ao meio ambiente e ações sobre o mesmo pode dar-se em diferentes lugares, sendo que a rede de ensino é um deles.

A escola é o espaço destinado a transmitir conhecimentos e atitudes. É também um espaço destinado a gerar novos comportamentos. Por isso, é essencial que ela incorpore a seus programas as questões que afetam a vida da população em seu conjunto.

É importante salientar que as crianças e adolescentes podem assimilar o que é ensinado nas escolas, mas somente com a colaboração dos adultos é que poderão ter uma atuação quanto aos problemas ambientais.

Nesse momento, é fundamental que os professores e pais de alunos sensibilizem-se e comprometam-se com a preservação e recuperação do meio ambiente e, portanto, com a melhoria da qualidade de vida da população.

O papel do multiplicador, nesse caso, é o de estimulador do debate para esta questão, subsidiando e colaborando no desenvolvimento deste tema. Porém, só a escola, através de seus educadores, tem condições de propor a melhor pedagogia de trabalho, pois ela está inserida na realidade social da comunidade.

Como primeira atividade, propõe-se a realização de reunião com a Secretaria Municipal de Educação, para que a Proposta de Educação Sanitária e Ambiental junto às escolas seja viabilizada. Propõe-se, também, a formação de um grupo interdisciplinar que, em conjunto com os multiplicadores, definirão técnicas pedagógicas capazes de possibilitar o encontro do estudante com o meio onde vive, desenvolvendo sua postura de análise, reflexão, crítica e ação.

É preciso levar o aluno a compreender que o lixo não é apenas algo rejeitável e degradante, mas algo que podemos tirar benefícios para a sociedade, o meio ambiente, a casa, a escola, etc. Desta forma, é indispensável a realização de trabalho, implantação e programa específico sobre a Coleta Seletiva nas escolas e uma discussão mais aprofundada sobre a participação de todos no sistema hoje em

funcionamento, o que significará uma oportunidade concreta para a participação do aluno, assim como um convite à adoção de novos hábitos e posturas frente ao lixo.

Este novo ator, na sua ação cotidiana, desempenhará, não só o papel de novo multiplicador na comunidade, mas, também, de agente transformador junto a seus familiares, na mudança de hábitos em relação ao lixo.

Para o desempenho das atividades junto aos professores e alunos, será necessária a elaboração de material de apoio, como cartilha, folheto, vídeo, etc.

### **13.2.2.3. O Papel da Comunidade**

Participar ativamente da vida em sociedade é uma necessidade do homem e, portanto, um direito. É partilhar com os outros os direitos e responsabilidades.

A Educação Ambiental é uma forma de participação através da qual se dá a formação de cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente, onde a atitude da comunidade é de compromisso com sua preservação, controle e recuperação. Uma comunidade informada e educada, que tem consciência de sua cidadania, participará conjuntamente com os organismos municipais da formulação de políticas públicas concernentes às melhorias de sua condição de vida.

O multiplicador atuará diretamente na comunidade, através de suas organizações, informando e fomentando o debate sobre as seguintes questões:

- Os serviços de limpeza urbana e suas implicações no cotidiano da comunidade;
- Noções sobre a problemática do lixo;
- A relação cidadão, cidade e órgão público;
- Formas de fiscalização dos serviços prestados pelo órgão público;
- A participação da população, no que concerne ao respeito pelo indivíduo e também pelo coletivo.

A democratização da informação sobre os serviços de limpeza pública e as formas de destinação final dos resíduos sólidos que causam menores impactos

ambientais, a realizar-se por meio dos programas de Educação Sanitária e Ambiental, fornecerá instrumento para a comunidade exercer sua cidadania.

É nesse momento que a comunidade estará sensibilizada para incrementos no processo da Coleta Seletiva do Lixo, o que resultará no aumento da reciclagem de resíduos.

### **13.2.3. Modelo de Cartilha para os Multiplicadores**

A proposta de cartilha para multiplicadores, aqui apresentada, tem por objetivo dar noções gerais sobre meio ambiente, ressaltando a questão da Limpeza Pública, direcionando-a para a questão dos resíduos sólidos.

#### **O Meio Ambiente**

São vários os conceitos que tentam definir o meio ambiente. Para alguns, meio ambiente é tudo o que rodeia o homem: plantas, animais, ar, água, solo, etc., não levando em consideração o poder que o homem tem de transformar o quadro ambiental.

Outros vêem o meio ambiente como um conjunto de recursos naturais, necessários ao desenvolvimento e bem-estar do homem. Segundo esta visão, o ser humano também está fora do ambiente. É como se as conseqüências do bom ou do mau uso dos recursos naturais (água, ar, solo, etc.) não tivessem influência sobre nossas vidas.

Estas duas maneiras de entender o meio ambiente são limitadas. O meio ambiente não é apenas o ar, a água, as plantas, os animais, nem uma fonte infinita de recursos a serem explorados. As ações humanas compõem e definem também o quadro ambiental no qual vivemos. Fatores sociais e econômicos, modelos de desenvolvimento, estruturas políticas, características geográficas, disponibilidade de recursos naturais – todos esses fatores – definem o que é meio ambiente.

#### **Lixo**

Há muito tempo os serviços de limpeza pública vêm sendo prestados pela administração local, seja na execução direta de alguns deles, seja em seu gerenciamento e sua fiscalização. Esses serviços compreendem a coleta domiciliar

do lixo, a varrição e limpeza de vias e logradouros públicos, a limpeza da drenagem e o transporte e o destino final dos resíduos sólidos.

Os custos desses serviços variam entre 10% e 20% do orçamento municipal, conforme os equipamentos empregados na coleta domiciliar e o método de tratamento e disposição final do lixo.

Resolver adequadamente a disposição final dos resíduos sólidos de uma cidade é fundamental para a questão do meio ambiente, do saneamento e da saúde pública, além de passo importante para a modernização das formas de gerenciamento dos serviços de limpeza urbana.

### **O que é lixo?**

Os resíduos sólidos provenientes das atividades humanas são chamados de lixo. Existem vários tipos de resíduos sólidos urbanos:

- Domésticos: são os resíduos que se originam de casas ou apartamentos residenciais e provenientes de lavagem de cozinhas, varreduras, papéis, etc.;
- Comerciais: resíduos resultantes de edificações comerciais em geral e provenientes de lavagens de cozinhas, papéis, varreduras e outras atividades;
- Varredura: são os resíduos resultantes da varrição de ruas, praças, praias, mercados, etc.;
- Industriais: são detritos provenientes de processamentos industriais;
- Especiais: são aqueles que por várias razões não são removidos pela coleta regular devido ao seu volume ou risco de contaminação, por exemplo: lixo hospitalar, de clínicas odontológicas, laboratórios de análises químicas e radiológicas, farmácias, clínicas veterinárias, lixo químico, entulhos de obras, etc.;
- Lixo atômico: proveniente de usinas nucleares.

Esses materiais que compõem o lixo podem ser separados em dois grupos:

- **Matérias orgânicas:** restos de alimentos, cascas de frutas, ovos e legumes, alimentos estragados, papel higiênico usado, ossos, folhas e aparas de grama, etc.
- **Materiais recicláveis:** vidros; latas e metais, plásticos e borrachas, papel e papelão, entulho, certos componentes dos resíduos industriais, etc.

### **Problemas ocasionados pelo lixo**

Descarregar os resíduos sólidos diretamente no solo, sem tratamento ou disposição adequada é uma atividade que pode ocasionar os seguintes problemas:

- Poluição ambiental, como mau cheiro e contaminação das águas de rios, águas subterrâneas e lagos;
- Poluição do ar, quando o lixo é queimado a céu aberto ou quando a sua decomposição gera gases, odores, etc.;
- Geração de gases;
- Presença de animais (suínos e outros) no local, alimentando-se do lixo e expondo o homem a riscos de contaminação.

### **Cuidados com o lixo**

Observar as seguintes orientações antes do caminhão de coleta de lixo passar:

- Separar do lixo os materiais cortantes, como vidros e metais, pois eles podem causar ferimentos nos lixeiros;
- Colocar o lixo em sacos plásticos e por no passeio ou nos contêineres para que o caminhão da coleta o apanhe;
- Só colocar o lixo no passeio ou nos contêineres nos dias em que o caminhão de coleta passar em sua rua;
- Deixar o lixo sempre em local suspenso, ou nos contêineres, para que animais não esparramem tudo pelo chão;

- Solicitar o caminhão para transportar os galhos, entulho e outros materiais, no caso de podas ou reformas e construções;
- Não depositar lixo nas drenagens naturais (rios e córregos), nem nos terrenos baldios;
- Não depositar o lixo nas bocas-de-lobo.

### **Alternativas para a solução dos problemas causados pelo lixo**

Entre as operações que compõem o sistema de limpeza pública está a destinação final dada ao lixo. Os resíduos resultantes da coleta se tiverem tratamento e destino adequados, evitarão problemas para o meio ambiente e para a saúde pública. Existem algumas alternativas de tratamento de resíduos sólidos, a seguir relacionados:

- **Aterro sanitário:** é a forma de dispor o lixo sobre o solo, de maneira adequada, para não poluir o meio ambiente. Os resíduos sólidos, após serem despejados no local pelo sistema de coleta, são compactados por tratores e cobertos com uma camada de terra, para evitar o mau cheiro e a proliferação de insetos. Os Aterros Sanitários são obras que isolam do meio ambiente o lixo, os líquidos e gases produzidos na sua decomposição;
- **Incineração:** é um processo de combustão (queima) controlada, que transforma resíduos sólidos, líquidos e gases em gás carbônico, outros gases, cinzas e água, reduzindo o volume e peso do material a descartar. O material sólido resultante do processo pode ser disposto em Aterro Sanitário;
- **Compostagem:** é feita através de separação e aeração do lixo, transformando-o em composto orgânico. Este composto, misturado com a terra, serve para melhorar as condições do solo, facilitando o desenvolvimento das plantas;
- **Usina de Reciclagem:** onde os materiais recicláveis são retirados, armazenados e comercializados.

## **Coleta Seletiva de Lixo**

Entre as inúmeras vantagens da Coleta Seletiva de Lixo estão:

- Reaproveitamento do lixo e a proteção do meio ambiente com menos poluição do ar, do solo e dos rios;
- A conscientização da população a respeito do problema do lixo e do meio ambiente;
- A redução do volume de lixo no local de disposição final;
- A venda dos materiais coletados e triados.

Quando o papel é reciclado, as indústrias não precisam derrubar mais árvores para produzir um novo papel. Cacos de vidros são utilizados na fabricação de novas garrafas, com economia de energia, água e matérias-primas minerais que causam grande impacto ambiental quando da sua extração. O mesmo acontece com os metais e plásticos, pois reciclando as sucatas metálicas e plásticas, gera-se economia de divisas, de petróleo e, conseqüentemente, não agredindo o meio ambiente.

Assim, todas as atividades de reciclagem são precedidas pela separação dos diferentes materiais recicláveis presentes no lixo, que pode ser realizada na fonte geradora (repartições públicas, escritórios, indústrias, comércio, residências, etc.) segundo a sua classificação. Quanto maior for o cuidado com a separação do lixo na fonte geradora, maior será a margem de lixo potencialmente reciclável.

A Coleta Seletiva funciona integrada a Centros de Triagem, que são os locais para onde o lixo reciclável (vidro, metal, papel e plástico) vai, para uma segunda separação e classificação, sendo então vendidos para as empresas recicladoras.

A entrega do lixo seletivo pode ser feita através da coleta porta a porta e através de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), que consistem em caixas instaladas em pontos estratégicos da cidade, instituições e na rede escolar.

### 13.3. RESOLUÇÃO SMA Nº 41 DE 17 DE OUTUBRO DE 2002

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

RESOLUÇÃO SMA N. 41, DE 17.10.2002

Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo

O Secretário de Estado do Meio Ambiente:

Considerando que a indústria da construção civil gera grande quantidade de resíduos, que, se dispostos em locais inadequados, contribuem para a degradação da qualidade ambiental;

Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas;

Considerando que as cavas de mineração resultantes da atividade minerária constituem degradação ambiental, além de sério risco à saúde da população, por facilitar a proliferação de vetores de doenças e provocar freqüentes casos de morte por afogamento;

Considerando que as cavas de mineração inundadas, enquanto não tiverem uma destinação definida, não podem ser consideradas como lagoas, lagos ou reservatórios artificiais, como definido no Código Florestal;

Considerando, ainda, a necessidade de disciplinar o gerenciamento dos resíduos da construção civil e resíduos inertes em geral, por meio da adoção de soluções tecnicamente corretas e de ferramentas institucionais que privilegiem a ação preventiva;

Considerando que o Estado tem o dever de providenciar a preservação, recuperação e a melhoria do meio ambiente, nos termos do disposto no artigo 191 da Constituição do Estado;

RESOLVE:

Artigo 1º - A disposição final de resíduos da construção civil classificados como classe A, pela Resolução CONAMA 307, de 05/07/2002 e de resíduos inertes classificados como classe III, pela NBR - 10.004 - Classificação de Resíduos, da ABNT, no Estado de São Paulo, fica sujeita ao licenciamento ambiental quanto à localização, à instalação e à operação, no âmbito dos órgãos da Secretaria do Meio Ambiente - SMA.

Artigo 2º - A disposição final dos resíduos mencionados no artigo 1º deverá ser feita em aterros que atendam às normas e exigências estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes, a saber: DAIA - Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental, DUSM - Departamento de Uso do Solo Metropolitano, DEPRN - Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais e CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

Artigo 3º - O licenciamento dos aterros mencionados no Artigo 2º fica sujeito à manifestação do DUSM, quando localizados em Área de Proteção aos Mananciais - APM, e do DEPRN, quando houver intervenção em Área de Preservação Permanente - APP ou supressão de vegetação nativa.

Artigo 4º - Os aterros mencionados no artigo 2º, cuja capacidade total não exceda 100.000 m<sup>3</sup> e que recebam uma quantidade de resíduos igual ou inferior a 150 m<sup>3</sup> por dia, serão dispensados de licenciamento ambiental prévio, no âmbito da SMA/DAIA, procedendo-se o licenciamento ambiental no âmbito da CETESB.

Parágrafo Único - Ficam condicionados à manifestação do Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA, da SMA, sobre a necessidade de licenciamento ambiental prévio por aquele

departamento, independentemente das demais características, os aterros cuja localização se enquadre em uma ou mais situações relacionadas a seguir:

I. Unidades de Conservação definidas pela Lei Federal 9.985/00, Capítulo III, e áreas limítrofes às mesmas;

II. Áreas e monumentos tombados pelo CONDEPHAAT;

III. Áreas com cobertura vegetal primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração.

Artigo 5º - Os aterros mencionados no artigo 2º, cuja capacidade total seja inferior ou igual a 100.000 m<sup>3</sup> e que recebam uma quantidade de resíduos superior a 150 m<sup>3</sup> por dia e inferior ou igual a 300 m<sup>3</sup> por dia, dependerão de consulta, a ser encaminhada pela agência ambiental da CETESB, ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA da SMA para manifestação acerca da necessidade de licenciamento ambiental prévio por aquele departamento.

Artigo 6º - Os aterros mencionados no artigo 2º, cuja capacidade total seja superior a 100.000 m<sup>3</sup> ou que recebam uma quantidade de resíduos superior a 300 m<sup>3</sup> por dia dependerão do licenciamento ambiental prévio da SMA/DAIA, nos termos da Resolução SMA nº 42, de 29 de dezembro de 1994, mediante a apresentação de RAP na agência ambiental da CETESB.

Artigo 7º - Os aterros para a disposição dos resíduos mencionados no artigo 1º que, simultaneamente, ocupem área igual ou inferior a 1.000 m<sup>2</sup>, volume total igual ou inferior a 1.000 m<sup>3</sup> e tenha como finalidade imediata a regularização de terrenos para fins de edificação ficam dispensados do licenciamento ambiental, porém, sujeitos à manifestação do DEPRN, e do DUSM quando localizado em APM.

Artigo 8º O licenciamento ambiental de empreendimentos que se localizem na Região Metropolitana de São Paulo, será regido pela Resolução SMA 35/96, que instituiu o regime de Balcão Único.

Artigo 9º - Os aterros mencionados no artigo 2º que serão implantados em cavas exauridas de mineração terão o licenciamento ambiental vinculado à prévia aprovação de um PRAD - Plano de Recuperação de Área Degradada ou do RCA/PCA - Relatório de Controle Ambiental e Plano de Controle Ambiental, ou documento equivalente.

Artigo 10 - Os aterros mencionados no artigo 2º em operação na data de publicação desta Resolução deverão solicitar junto à CETESB a respectiva licença de funcionamento, em um prazo máximo de 180 (cento e oitenta dias), contados a partir da data de publicação desta Resolução.

Artigo 11 - Caberá ao DUSM, ao DEPRN e à CETESB, no âmbito de suas competências, a fiscalização para a correta aplicação desta Resolução.

Artigo 12 - Esta resolução entrará em vigor na data de sua publicação, ficando revogada a Resolução n. 34, de 06.05.96, publicada no D.O. de 07.05.96.

D.O.E. Executivo, de 18.10.02 – Pág. 26.

Republicada no D.O.E. Executivo, de 23.10.02 – Pág. 40, por ter saído com incorreções.

## 13.4. RESOLUÇÃO CONAMA: Nº 283 DE 12 DE JULHO DE 2001

RESOLUÇÃO Nº 283, DE 12 DE JULHO DE 2001

Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, resolve:

Considerando os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor pagador;

Considerando a necessidade de aprimoramento, atualização e complementação dos procedimentos contidos na Resolução CONAMA nº 05, de 5 de agosto de 1993, relativos ao tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente;

Considerando a necessidade de estender estas exigências às demais atividades que geram resíduos similares aos definidos nesta resolução;

Considerando a necessidade de compatibilidade dos procedimentos de gerenciamento de resíduos nos locais de geração visando o seu tratamento e disposição final adequados; e  
Considerando que as ações preventivas são menos onerosas e minimizam danos à Saúde Pública e ao meio ambiente, resolve:

Art. 1º Para os efeitos desta Resolução definem-se:

I - Resíduos de Serviços de Saúde são:

- a) aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal;
- b) aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;
- c) medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;
- d) aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e
- e) aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

II - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS: documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, no âmbito dos estabelecimentos mencionados no art. 2º desta Resolução, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública. O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambiente federais, estaduais e municipais.

III - Sistema de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde: conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

IV - Sistema de Destinação Final de Resíduos de Serviços de Saúde: conjunto de instalações, processos e procedimentos que visam a destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências dos órgãos ambientais competentes.

Art. 2º Esta Resolução aplica-se aos estabelecimentos que geram resíduos de acordo com o inciso I do artigo anterior.

Art. 3º Para os efeitos desta Resolução, os resíduos de serviço de saúde gerados nos estabelecimentos a que se refere o art. 2º desta Resolução, são classificados de acordo com o Anexo I desta Resolução.

Art. 4º Caberá ao responsável legal dos estabelecimentos já referidos no art. 2º desta Resolução, a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Art. 5º O responsável legal dos estabelecimentos citados no art. 2º desta Resolução, em operação ou a serem implantados, deve apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS, para análise e aprovação, pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência, de acordo com a legislação vigente.

§ 1º Na elaboração do PGRSS, devem ser considerados princípios que conduzam à minimização e às soluções integradas ou consorciadas, que visem o tratamento e a disposição final destes resíduos de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

§ 2º Os procedimentos operacionais, a serem utilizados para o adequado gerenciamento dos resíduos a que se refere esta Resolução, devem ser definidos e estabelecidos, pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, em suas respectivas esferas de competência.

Art. 6º O PGRSS e o correto gerenciamento dos resíduos, gerados em decorrência das atividades dos estabelecimentos listados no art. 2º desta Resolução, deverá ser elaborado pelo seu responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional.

Art. 7º Os resíduos de que trata esta resolução serão acondicionados, atendendo às exigências da legislação de meio ambiente e saúde e às normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, e, na sua ausência, sejam adotados os padrões internacionalmente aceitos.

Art. 8º Para garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública, a coleta externa e o transporte dos resíduos a que se refere esta resolução deverão ser feitos em veículos apropriados, em conformidade com as normas da ABNT.

Art. 9º Instalações para transferência de resíduos, a que se refere esta Resolução, quando forem necessárias, deverão ser licenciadas pelos órgãos de meio ambiente, em conformidade com a legislação pertinente, de forma a garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Art. 10. A implantação de sistemas de tratamento e destinação final de resíduos, a que se refere esta Resolução, fica condicionada ao licenciamento, pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a legislação vigente.

Parágrafo único. Os efluentes líquidos, provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, deverão atender às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes.

Art. 11. O tratamento dos resíduos, a que se refere esta Resolução, deve ser realizado em sistemas, instalações e equipamentos devidamente licenciados pelos órgãos ambientais, e submetidos a monitoramento periódico de acordo com parâmetros e periodicidade definida no licenciamento ambiental, apoiando quando for o caso a formação de consórcios de geradores de resíduos.

Art. 12. Os resíduos do Grupo A, definidos nesta Resolução, deverão ter disposição final de forma a assegurar a proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

§ 1º Para fins de disposição final em locais devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, os resíduos referidos no caput devem ser submetidos a processos de tratamento específicos de maneira a torná-los resíduos comuns, do Grupo D;

§ 2º O órgão ambiental competente poderá de forma motivada definir formas alternativas de destinação final em aterros devidamente licenciados, inclusive com a exigência de EPIA, quando:  
I - não for possível tecnicamente, submeter os resíduos aos tratamentos mencionados no § 1º, deste artigo;

II - os tratamentos mencionados no § 1º deste artigo não garantem características de resíduos comuns (Grupo D).

§ 3º Os responsáveis nos termos desta Resolução têm um ano para adequar-se as exigências no parágrafo anterior, sem prejuízo do disposto nas Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981 e 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e seus decretos.

Art. 13. De acordo com suas características de periculosidade, segundo exigências do órgão ambiental e de saúde competentes, os resíduos pertencentes ao Grupo B, do Anexo I desta Resolução, deverão ser submetidos a tratamento e destinação final específicos.

§ 1º Os quimioterápicos, imunoterápicos, antimicrobianos e hormônios e demais medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo devem ser devolvidos ao fabricante ou importador, por meio do distribuidor.

§ 2º No prazo de doze meses contados a partir da data de publicação desta Resolução, os fabricantes ou importadores deverão introduzir os mecanismos necessários para operacionalizar o sistema de devolução instituído no parágrafo anterior.

§ 3º Baseada nos riscos específicos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA deve regulamentar as diretrizes para o gerenciamento de resíduos de quimioterápicos, imunoterápicos, antimicrobianos, hormônios e demais medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo.

§ 4º Para garantir as condições adequadas de retorno ao fabricante ou importador, o manuseio e o transporte dos resíduos discriminados no § 1º deste artigo, deverá ser de co-responsabilidade dos importadores, distribuidores, comércio varejista, farmácias de manipulação e serviços de saúde.

Art. 14. Os resíduos classificados e enquadrados como rejeitos radioativos pertencentes ao Grupo C, do Anexo I desta Resolução, obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN.

Art. 15. Para resguardar as condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública, os resíduos pertencentes ao Grupo D, do Anexo I desta Resolução, receberão tratamento e destinação final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares, devendo ser coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana.

Art. 16. O tipo de destinação final a ser adotado, para a mistura, excepcional e motivada, de resíduos pertencentes a diferentes grupos e que não possam ser segregados, deverá estar previsto no PGRSS.

Art. 17. Aos órgãos de controle ambiental e de saúde competentes, mormente os partícipes do Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA, incumbe a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a fiscalização, bem como a imposição das penalidades, previstas na legislação pertinente, inclusive a medida de interdição de atividades.

Art. 18. Os órgãos de meio ambiente, com a participação dos órgãos de saúde e demais instituições interessadas, inclusive organizações não governamentais, coordenarão programas, objetivando a aplicação desta Resolução e a garantia de seu integral cumprimento.

Art. 19. O não cumprimento do disposto nesta Resolução sujeitará os infratores as penalidades e sanções da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e no Decreto nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, respectivamente, e nas demais legislações específicas em vigor.

Art. 20. Esta Resolução deverá ser revisada no prazo de dois anos a partir da sua publicação.

Art. 21. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação

JOSÉ SARNEY FILHO

Presidente do Conselho

## ANEXO I

### **Resíduos Grupo A**

- Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos:
- inóculo, mistura de microrganismos e meios de cultura inoculados provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, bem como, outros resíduos provenientes de laboratórios de análises clínicas;
- vacina vencida ou inutilizada;
- filtros de ar e gases aspirados da área contaminada, membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
- sangue e hemoderivados e resíduos que tenham entrado em contato com estes;
- tecidos, membranas, órgãos, placentas, fetos, peças anatômicas;
- animais inclusive os de experimentação e os utilizados para estudos, carcaças, e vísceras, suspeitos de serem portadores de doenças transmissíveis e os morto à bordo de meios de transporte, bem como, os resíduos que tenham entrado em contato com estes;
- objetos perfurantes ou cortantes, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde;
- excreções, secreções, líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes;
- resíduos de sanitários de pacientes;
- resíduos advindos de área de isolamento;
- materiais descartáveis que tenham entrado em contato com paciente;
- lodo de estação de tratamento de esgoto (ETE) de estabelecimento de saúde; e
- resíduos provenientes de áreas endêmicas ou epidêmicas definidas pela autoridade de saúde competente.

### **Resíduos Grupo B**

- Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas características física, químicas e físico-químicas:
- drogas quimioterápicas e outros produtos que possam causar mutagenicidade e genotoxicidade e os materiais por elas contaminados;
- medicamentos vencidos, parcialmente interditados, não utilizados, alterados e medicamentos impróprios para o consumo , antimicrobianos e hormônios sintéticos;
- demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

### **Resíduos Grupo C - Resíduos radioativos:**

- enquadram-se neste grupo os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN 6.05

### **Resíduos Grupo D - Resíduos comuns:**

São todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

## ANEXO II

Limites de Eliminação de Rejeitos Radioativos-CNEN  
Publicada DOU 01/10/2001

### 13.5. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, Anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, e

Considerando a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, conforme disposto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;

Considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil;

Considerando que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental;

Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas;

Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos;

Considerando a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil; e

Considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, resolve:

Art. 1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III - Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

IV - Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

V - Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

VI - Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

VII - Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

VIII - Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;

IX - Aterro de resíduos da construção civil: é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;

X - Áreas de destinação de resíduos: são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e

II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Art 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Art 7º O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.

Art. 8º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos geradores não enquadrados no artigo anterior e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

§ 1º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverá ser apresentado juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

§ 2º O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente.

Art. 9º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Art. 10. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.,

Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil oriundos de geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito meses para sua implementação.

Art. 12. Fica estabelecido o prazo máximo de vinte e quatro meses para que os geradores, não enquadrados no art. 7º, incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes, conforme §§ 1º e 2º do art. 8º.

Art. 13. No prazo máximo de dezoito meses os Municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de "bota fora".

Art. 14. Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

JOSÉ CARLOS CARVALHO

Presidente do Conselho

### 13.6. RESOLUÇÃO SMA Nº 31, DE 22 DE JULHO DE 2003

Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo

O Secretário de Estado do Meio Ambiente

Considerando que os estabelecimentos de serviços de saúde humana e animal geram grande quantidade de resíduos que, se dispostos em locais inadequados ou tratados de forma inadequada, contribuem para degradação da qualidade ambiental;

Considerando a necessidade de disciplinar as ações de controle relacionadas ao tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde;

Considerando as atribuições da Secretaria do Meio Ambiente e da CETESB estabelecidas pela Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC-1, de 29 de junho de 1998, que aprovou as Diretrizes Básicas e Regulamento Técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde;

Considerando as disposições estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001, relativas ao tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente;

Considerando a necessidade de disciplinar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, por meio da adoção de soluções tecnicamente corretas e de ferramentas institucionais que privilegiem a ação preventiva;

Considerando que o Estado tem o dever de promover a prevenção, a recuperação e a melhoria do meio ambiente, nos termos do dispostos no artigo 191 da Constituição do Estado;

Resolve:

Artigo 1º - Para os efeitos desta resolução, ficam adotadas a definição e a classificação de resíduos de serviços de saúde constantes da Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001.

Artigo 2º - Os resíduos de serviços de saúde classificados no Grupo A deverão ser submetidos a processos de tratamento específicos, de maneira a torná-los resíduos comuns (Grupo D), antes de serem encaminhados para disposição final em locais devidamente licenciados.

Artigo 3º - Os sistemas de tratamento de resíduos de serviços de saúde do Grupo A deverão ser submetidos ao licenciamento ambiental em conformidade com a legislação vigente.

§ 1º - Os sistemas, instalações e equipamentos devidamente licenciados deverão ser submetidos a monitoramento periódico de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental.

§ 2º - Os incineradores, independentemente da capacidade, bem como outros sistemas de tratamento de resíduos do Grupo A com capacidade igual ou superior a 500 kg/dia deverão ser licenciados de acordo com os procedimentos estabelecidos pela Resolução SMA nº 42/94.

§ 3º - Os sistemas fixos de tratamento de resíduos do Grupo A com capacidade igual ou inferior a 100 kg/dia, inclusive os instalados em hospitais, sanatórios, maternidades e instituições de pesquisas de doenças, serão dispensados da obtenção da Licença Prévia da Secretaria do Meio Ambiente ficando o licenciamento a cargo da CETESB, que emitirá as Licenças Prévia, de Instalação e de Operação.

§ 4º - Para a implantação de sistemas fixos de tratamento de resíduos do Grupo A que operem com capacidade superior a 100 kg/dia e inferior a 500 kg/dia, deverá ser formulada consulta à Secretaria do Meio Ambiente para manifestação do DAIA - Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental sobre a necessidade de elaboração de RAP - Relatório Ambiental Preliminar.

§ 5º - Os sistemas móveis de tratamento de resíduos do Grupo A serão dispensados do licenciamento ambiental, porém, deverão ter sua viabilidade técnica comprovada por parecer técnico da CETESB.

Artigo 4º - Os resíduos de serviços de saúde classificados no Grupo B deverão ser submetidos a tratamento e destinação final específicos.

§ 1º - Os quimioterápicos, imunoterápicos e antimicrobianos, os hormônios e medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo deverão ser devolvidos ao fabricante ou, por meio do distribuidor, ao importador.

§ 2º - Para garantir as condições adequadas de retorno ao fabricante ou ao importador, o manuseio e o transporte dos resíduos discriminados no § 1º deste artigo, serão de responsabilidade dos importadores, distribuidores, comércio varejista, farmácias de manipulação e serviços de saúde.

§ 3º - Os estabelecimentos de serviços de saúde geradores de resíduos químicos deverão elaborar um plano de gerenciamento desses resíduos de acordo com a norma CETESB P4.262 - Gerenciamento de Resíduos Químicos Provenientes de Estabelecimentos de Serviços de Saúde (Procedimento), a ser submetido à avaliação da CETESB.

Artigo 5º - Instalações para transferência de resíduos, a que se refere esta Resolução, deverão ser licenciadas, em conformidade com a legislação pertinente, de forma a garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Artigo 6º - Os resíduos classificados e enquadrados como rejeitos radioativos, pertencentes ao Grupo C do Anexo I da Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001, deverão atender às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear -CNEN.

Artigo 7º - Os resíduos comuns (Grupo D) receberão tratamento e disposição final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares.

Artigo 8º - Esta resolução entrará em vigor na data de sua publicação.

(D.O.E. Executivo, de 24.07.2003)

## **14. TERMO DE ENCERRAMENTO**

Este tópico encerra o presente trabalho de elaboração do Plano de Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Salesópolis

São Paulo, 05 de abril de 2.004

Wanderley Meira do Nascimento  
Consultor