

**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental**

**PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DO MUNICÍPIO DE SÃO BONIFÁCIO – SC**

Gabriel Starke

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
AGOSTO/2009**

**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental**

**PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DO MUNICÍPIO DE SÃO BONIFÁCIO – SC**

Gabriel Starke

**Trabalho apresentado à Universidade Federal
de Santa Catarina para Conclusão do Curso
de Graduação em Engenharia Sanitária e
Ambiental**

**Orientador
Prof. Dr. Armando Borges de Castilhos Jr.**

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
AGOSTO/2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

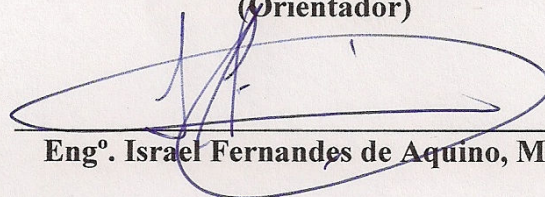
**PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE SÃO BONIFÁCIO – SC**

GABRIEL STARKE

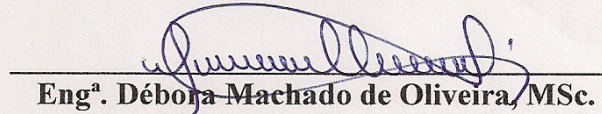
**Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos
para Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e
Ambiental – TCC II**

BANCA EXAMINADORA:

**Prof. Armando Borges de Castilhos Jr., Dr.
(Orientador)**



Engº. Israel Fernandes de Aquino, MSc.



Engª. Débora Machado de Oliveira, MSc.

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
AGOSTO/2009**

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Armando Borges de Castilhos Jr., “companheiro de sonhos e paixões”.

Ao Adriano Augusto Ribeiro e especialmente ao Josenei “Nei” Tadeu Schiller, sem os quais eu não teria chegado a São Bonifácio.

À Prefeitura Municipal de São Bonifácio e todos seus Secretários e funcionários, que abriram as portas e colaboraram para a realização deste trabalho. Através do Prefeito Laurino Peters e especialmente do Secretário Genir José Backes, parceiro de várias conversas, agradeço a todos!

Ao Nelmo Bunzen pela colaboração, paciência e longas conversas, e à equipe do Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos: Adriana, Anderson, Angelita, Eliane, José e Luiz!

À Débora Machado de Oliveira, pela atenção, leitura minuciosa do trabalho e preciosa contribuição!

Ao Israel Fernandes de Aquino, pelas valiosas conversas, idéias, críticas e sugestões, contribuindo grandemente!

Em especial, à minha família, minha irmã Júlia e meus pais Rubens e Maurina, por todo amor, paciência, apoio, incentivo e exemplo!! Meu avô Axel pelo incentivo e pelo carro emprestado para as várias viagens!

Aos amigos e familiares, pessoas muito importantes! E todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta etapa da minha vida.

Agradeço a Deus.

RESUMO

Este trabalho aborda a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS), de forma a estabelecer e aprimorar a gestão de resíduos sólidos. A GIRS envolve a integração dos diversos atores, englobando todas as condicionantes envolvidas no processo, para atingir objetivos propostos de acordo com as necessidades e características de cada comunidade. O trabalho tem por objetivo a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de São Bonifácio, levando-se em consideração aspectos sociais, ambientais, administrativos, técnicos, econômicos, legais e educacionais. São Bonifácio é um município rural de pequeno porte, localizado na mesorregião da Grande Florianópolis, Santa Catarina. O Plano consiste em duas etapas, uma de diagnóstico e outra de propostas. No diagnóstico foi realizada a caracterização do município, a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares gerados, e o levantamento de informações a respeito de aspectos legais, infraestrutura, estruturas administrativa, operacional e financeira dos serviços de limpeza urbana, execução dos serviços, educação ambiental e aspectos sociais. Apesar de o município possuir um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos adequado à sua realidade, conseguindo minimizar de forma expressiva a quantidade de resíduos destinada ao aterro sanitário, verificou-se a necessidade de melhorias em alguns aspectos, principalmente nas estruturas administrativa e financeira do sistema, na legislação municipal, no gerenciamento de resíduos especiais e na educação ambiental. Para todos os aspectos foram sugeridas alternativas considerando a realidade local e buscando embasamento na legislação vigente. O Plano deve ser apresentado no município e posteriormente discutido e revisado para que seja definido e validado de forma participativa.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Plano de Gestão Integrada, Caracterização.

ABSTRACT

This work addresses the Integrated Management of Solid Waste (IMSW), in order to establish and improve solid waste management. IMSW involves the integration of various actors, including all the aspects involved in the process, to achieve objectives in accordance with the needs and characteristics of each community. The work aims at the development of the Plan of Integrated Solid Waste Management in the municipality of São Bonifácio, taking into account social, environmental, administrative, technical, economic, legal and educational aspects. São Bonifácio is a rural small city, located in the Greater Florianópolis, Santa Catarina. The Plan consists of two stages, a diagnosis and proposals. Diagnosis was made in the characterization of the municipality, the quantitative and qualitative characterization of domestic solid waste generated, and getting information about legal aspects, infrastructure, administrative, operational and financial structures of the services in urban cleaning, performance of services, environmental education and social aspects. Although the municipality has a solid waste management system suitable for its reality, getting to minimize significantly the amount of waste destined to the landfill, there is a need for improvement in some aspects, mainly in administrative and financial structures of the system, in municipal law, in the management of special waste and environmental education. For all the aspects have been suggested alternatives considering the local reality and basing on existing legislation. The Plan shall be presented to the municipality and subsequently discussed and revised to be defined and validated in a participatory manner.

KEY-WORDS: Solid Waste, Plan of Integrated Management, Characterization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem ou natureza</i>	<i>18</i>
<i>Quadro 2 – Informações necessárias ao planejamento do gerenciamento dos resíduos sólidos municipais</i>	<i>20</i>
<i>Figura 1 – Quadro de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Municipais..</i>	<i>38</i>
<i>Figura 2 – Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares de São Bonifácio.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 3 – Prefeitura Municipal de São Bonifácio</i>	<i>46</i>
<i>Figura 4 – Centro da cidade.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 5 – Entrada da cidade.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 6 – Equipe do Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos</i>	<i>62</i>
<i>Figura 7 – Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos</i>	<i>63</i>
<i>Figura 8 – Veículo utilizado na coleta de resíduos sólidos domiciliares</i>	<i>65</i>
<i>Figura 9 – Triagem dos materiais recicláveis secos.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 10 – Fardos de materiais recicláveis.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 11 – Estrutura organizacional do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos com auxílio da Comissão de GIRS.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 12 – Sugestão de estrutura organizacional para o sistema de GIRS.....</i>	<i>96</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 – População por situação de domicílio</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 2 – Produto Interno Bruto de São Bonifácio em 2006</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 3 – Pecuária de São Bonifácio em 2007.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 4 – Agricultura de São Bonifácio em 2007.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 5 – Número de matrículas por nível de ensino.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 6 - Número de unidades por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento (2007).....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 7 - Recursos Humanos (vínculos) segundo categorias selecionadas (2007). 53</i>	
<i>Tabela 8 – Domicílios por situação e tipo de esgotamento sanitário (2000)</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 9 – Domicílios por situação e forma de abastecimento de água (2000)</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 10 – Composição dos resíduos recicláveis secos da área urbana.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 11 - Composição dos resíduos recicláveis secos da área rural.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 12 – Valores para cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 13 – Valores para cobrança da Taxa de Serviços Urbanos</i>	<i>72</i>

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

CEPA - Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola

CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

CMTVRS - Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CODESC - Companhia de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina

COMCAP - Companhia Melhoramentos da Capital

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COOPERZEM - Cooperativa de Eletrificação Rural de Armazém

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EPI - Equipamento de Proteção Individual

FATMA - Fundação do Meio Ambiente

FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

GIRS - Gestão ou Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

GRANFPOLIS - Associação dos Municípios da Região de Grande Florianópolis

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IPTU - Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana

LEV - Local de Entrega Voluntária

NBR - Norma Brasileira

PDRS - Plano Diretor Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

PET - Polietileno Tereftalato

PEV - Posto de Entrega Voluntária

PGIRS - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

RCC - Resíduos de Construção Civil

RDC - Resolução de Diretoria Colegiada

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

SC - Santa Catarina

SDM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS - Sistema Único de Saúde

TCR - Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos

TSU - Taxa de Serviços Urbanos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	16
3.1.1 <i>Definição de resíduos sólidos e materiais recicláveis</i>	16
3.1.2 <i>Classificação de resíduos sólidos</i>	17
3.1.3 <i>Características dos resíduos sólidos urbanos</i>	18
3.2 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	21
3.3 COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	22
3.4 COLETA SELETIVA.....	23
3.4.1 <i>Coleta seletiva porta a porta</i>	24
3.4.2 <i>Coleta por postos de entrega voluntária (PEV)</i>	25
3.4.3 <i>Postos de recebimento e troca</i>	25
3.4.4 <i>Coleta por catadores</i>	25
3.5 TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	26
3.5.1 <i>Reciclagem</i>	26
3.5.2 <i>Compostagem</i>	27
3.6 DISPOSIÇÃO FINAL.....	30
3.7 LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS.....	31
3.8 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	32
3.9 PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	35
4 METODOLOGIA	40
4.1 DIAGNÓSTICO	40
4.1.1 <i>Caracterização do município</i>	40
4.1.2 <i>Caracterização dos Resíduos Sólidos</i>	40
4.1.3 <i>Aspectos Legais, Infraestrutura, Estruturas Administrativa, Operacional e Financeira, Execução dos Serviços, Educação Ambiental, Aspectos Sociais</i>	44
4.2 PROPOSTAS	44
5 DIAGNÓSTICO.....	45
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	45
5.1.1 <i>História</i>	45
5.1.2 <i>Localização</i>	46
5.1.3 <i>Clima, Vegetação, Relevo e Hidrografia</i>	47
5.1.4 <i>População</i>	48

5.1.5	<i>Economia</i>	48
5.1.6	<i>Infraestrutura</i>	51
5.2	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	55
5.2.1	<i>Caracterização quantitativa</i>	55
5.2.2	<i>Caracterização qualitativa</i>	56
5.2.3	<i>Quantidade mensal de resíduos sólidos</i>	59
5.2.4	<i>Resíduos Especiais, de Serviços de Saúde e de Construção Civil</i>	60
5.3	ASPECTOS LEGAIS	61
5.4	ESTRUTURA ADMINISTRATIVA	61
5.5	INFRAESTRUTURA	62
5.6	ESTRUTURA OPERACIONAL	64
5.6.1	<i>Acondicionamento dos Resíduos Sólidos</i>	64
5.6.2	<i>Coleta Domiciliar</i>	64
5.6.3	<i>Triagem de materiais recicláveis</i>	66
5.6.4	<i>Compostagem</i>	67
5.6.5	<i>Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde</i>	67
5.6.6	<i>Coleta de Resíduos de Capina e Poda, Volumosos, Resíduos de Construção Civil e Especiais</i>	68
5.6.7	<i>Varrição, Capina, Poda, Limpeza de Rios, Córregos e Lotes Vagos</i>	69
5.6.8	<i>Disposição Final</i>	70
5.6.9	<i>Fiscalização</i>	71
5.7	ESTRUTURA FINANCEIRA	71
5.7.1	<i>Receitas</i>	71
5.7.2	<i>Despesas</i>	73
5.8	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	74
5.9	ASPECTOS SOCIAIS	74
5.10	PROPOSTAS EXISTENTES	75
5.10.1	<i>Plano Diretor Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos</i>	75
5.10.2	<i>Sistema Lavoisier de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos</i>	76
6	PROPOSTAS	78
6.1	FORMA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	78
6.2	ESTRUTURA OPERACIONAL	80
6.2.1	<i>Acondicionamento</i>	80
6.2.2	<i>Coleta Domiciliar</i>	82
6.2.3	<i>Triagem de Materiais Recicláveis</i>	83
6.2.4	<i>Compostagem</i>	84
6.2.5	<i>Disposição Final de Resíduos Domiciliares</i>	85
6.2.6	<i>Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviços de Saúde</i>	86
6.2.7	<i>Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Construção Civil</i>	87

6.2.8 Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Especiais.....	88
6.3 ASPECTOS ORGANIZACIONAIS	92
6.3.1 Comissão de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	93
6.3.2 Estrutura Organizacional	94
6.4 ASPECTOS LEGAIS	96
6.5 REMUNERAÇÃO E CUSTEIO	98
6.6 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	100
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
APÊNDICE A – Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos domiciliares.....	109
APÊNDICE B – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares.	110
APÊNDICE C – Estimativa da quantidade mensal de resíduos sólidos domiciliares coletados	112
APÊNDICE D – Estimativa do custo mensal da Prefeitura com serviços de limpeza urbana (resíduos sólidos domiciliares).....	113
ANEXO A – Questionário para levantamento de informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos no município.....	114
ANEXO B – Lei Municipal nº 1.035/2000	121
ANEXO C – Roteiros de coleta de resíduos sólidos domiciliares e distância mensal percorrida pelo veículo de coleta.....	124
ANEXO D – Relação de materiais recicláveis separados no CMTVRS.....	125
ANEXO E – Grupos organizados da sociedade civil.....	126

1 INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos é inevitável e inexorável. Todos os processos geram resíduos, desde o mais elementar processo metabólico de uma célula até o mais complexo processo industrial (GONÇALVES, 2003). O constante crescimento das populações urbanas, a forte industrialização, a melhoria no poder aquisitivo dos povos de uma forma geral, vêm instrumentalizando a acelerada geração de resíduos sólidos (BIDONE; POVINELLI, 1999).

A situação se agrava e se torna mais difícil a solução uma vez que a limpeza urbana é prejudicada pela falta de uma política nacional de resíduos sólidos. Por outro lado, o indivíduo gerador e o Estado não assumem nenhuma responsabilidade sobre o assunto, ficando todos os encargos com o município, que em sua maioria não tem condições financeiras e econômicas, técnicas e de recursos humanos capacitados para dar um atendimento adequado aos serviços de varrição, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos em geral. Além disso, existe a falta de hábitos higiênicos e de conhecimento da população sobre o assunto, contribuindo para a não solução adequada do problema (FONSECA, 2001).

Estima-se que em 2007 foram produzidos diariamente cerca de 168,6 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Destes, 84 % foram coletados, restando 16 % com um destino incerto e muitas vezes inadequado. Uma vez coletados os resíduos, tem-se que 61 % dos municípios brasileiros não os destinam de forma adequada (ABRELPE, 2007).

Segundo o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2006 (SNIS, 2008), os municípios brasileiros gastam, em média, aproximadamente 6 % de suas despesas correntes com o manejo de resíduos sólidos. Além dos gastos econômicos, os resíduos sólidos podem trazer problemas sanitários, ambientais, de saúde pública, sociais e estéticos.

Um elemento importante para a reversão do quadro relativo aos resíduos sólidos é a Lei Federal nº 11.445, de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, oferecendo respaldo legal para a melhoria do manejo dos resíduos sólidos no país (MESQUITA JR, 2007). Em Santa Catarina, existe desde

2005 a Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Estadual nº 13.557/2005, que já introduzia o conceito de gestão integrada de resíduos sólidos.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) é definida como a integração dos diversos atores, de forma a estabelecer e aprimorar a gestão dos resíduos sólidos, englobando todas as condicionantes envolvidas no processo e possibilitando um desenvolvimento uniforme e harmônico entre todos os interessados, de forma a atingir os objetivos propostos, adequados às necessidades e características de cada comunidade. Ela contempla os aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnico-operacionais. A GIRS deve definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada (MESQUITA JR, 2007).

A fase inicial para a implementação de um sistema de gestão integrada é a elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), que de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2001) é um documento que apresenta um levantamento da situação atual do sistema de limpeza urbana, com pré-seleção das alternativas mais viáveis e o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob todos os aspectos envolvidos e para todas as fases da gestão dos resíduos sólidos.

A elaboração do PGIRS é então uma iniciativa importante nos municípios para se trazer melhorias ao sistema de limpeza urbana e efetuar a implementação da gestão integrada. Desta forma, diante do contexto apresentado e da necessidade de mudanças, este trabalho visa à elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Bonifácio, um município rural de pequeno porte, situado na mesorregião da Grande Florianópolis, Santa Catarina. Através do Plano pretende-se apresentar alternativas para as carências detectadas e para a melhoria da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no município levando-se em consideração todos os aspectos envolvidos, além de despertar o interesse da municipalidade para a importância do assunto e para as possibilidades existentes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o município de São Bonifácio – SC considerando todos os aspectos envolvidos de forma integrada, para aprimorar a gestão de resíduos sólidos de acordo com as necessidades e características do município, promovendo a preservação do meio ambiente e a saúde da comunidade.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar a situação atual do município com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo a caracterização dos resíduos gerados pela população local;
- Apresentar propostas de alternativas e melhorias para o sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos do município levando em consideração aspectos sociais, ambientais, administrativos, técnicos, econômicos, legais e educacionais, e as características e peculiaridades locais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1.1 Definição de resíduos sólidos e materiais recicláveis

Segundo a NBR – 10.004/2004 da ABNT, resíduos sólidos são definidos por resíduos nos estados sólido e semi-sólido resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. São incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, de equipamentos e instalações de controle de poluição, e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

De outra forma, pode-se definir resíduos sólidos como os restos das atividades humanas, considerados inúteis, indesejáveis ou descartáveis pelos geradores. Assim, aquilo que não apresenta mais utilidade para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo (MONTEIRO et al, 2001).

Entende-se por materiais recicláveis os resíduos sólidos que podem ser trazidos de volta a indústria para serem beneficiados e transformados em produtos comercializáveis no mercado de consumo. Sobre o termo “materiais recicláveis”, AQUINO (2007) diz que:

É desta forma que muitas pessoas que trabalham coletando e beneficiando os materiais recicláveis preferem denominar os resíduos sólidos manipulados por eles. Essa preferência pode ser justificada pela necessidade de dissociar-se a pessoa do seu objeto de trabalho, que está carregado de significados negativos no senso comum, ou ainda para chamar a atenção da população sobre o valor que se encontra naquilo que por muito é denominado lixo.

3.1.2 Classificação de resíduos sólidos

Existem vários critérios que podem ser usados para a classificação dos resíduos sólidos. A ABNT, na NBR – 10.004/2004, classifica os resíduos sólidos quanto à periculosidade:

Resíduos classe I – Perigosos

Resíduos que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, ou que apresentem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

Resíduos classe II – Não perigosos

Estão subdivididos em:

Resíduos classe II A – Não inertes

Resíduos que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou II B. Podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos classe II B – Inertes

Resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos parâmetros aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Já MONTEIRO et al (2001) traz a classificação dos resíduos sólidos quanto à origem ou natureza, sendo a origem o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. O Quadro 1 apresenta esta classificação.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem ou natureza

Resíduo sólido doméstico ou residencial	Gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
Resíduo sólido comercial	Gerados em estabelecimentos comerciais.
Resíduo sólido público	Presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, ou aqueles descartados irregular ou indevidamente pela população.
Resíduo sólido domiciliar especial	Compreendem os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.
Resíduo sólido de fontes especiais	Devido suas características peculiares merecem cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Destacam-se: resíduos sólido industrial, radioativo, de portos, aeroportos e terminais rododiferroviários, agrícola, de serviços de saúde.

Nos serviços de limpeza urbana, os resíduos sólidos domésticos e comerciais constituem uma classe chamada resíduo sólido domiciliar. É dos resíduos sólidos domiciliares que a maior parte dos materiais recicláveis encaminhados para reciclagem é retirada pelos catadores e/ou prefeituras (AQUINO, 2007). Uma classificação mais abrangente é a de resíduo sólido urbano, que inclui os resíduos domiciliares, públicos, entulhos, e pode incluir os resíduos de serviços de saúde.

3.1.3 Características dos resíduos sólidos urbanos

As características dos resíduos sólidos urbanos variam de uma cidade para outra, podendo variar inclusive entre comunidades diferentes numa mesma cidade. Estas variações acontecem em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos, sazonais e climáticos.

De maneira geral, as características podem ser físicas, químicas e biológicas, e estão diretamente relacionadas à composição dos resíduos sólidos. Estas características são apresentadas pelo Manual do Saneamento (FUNASA, 2004):

Características Físicas

- Compressividade: é a redução do volume dos resíduos sólidos quando submetidos a uma pressão (compactação);

- Teor de umidade: compreende a quantidade de água existente na massa dos resíduos sólidos;
- Composição gravimétrica: determina a porcentagem de cada constituinte da massa de resíduos sólidos, proporcionalmente ao seu peso;
- Geração per capita: é a massa de resíduos sólidos produzida por uma pessoa em um dia (kg/hab/dia);
- Peso específico: é o peso dos resíduos sólidos em relação ao seu volume.

Características Químicas

- Poder calorífico: indica a quantidade de calor desprendida durante a combustão de um quilo de resíduos sólidos;
- Teores de matéria orgânica: é o percentual de cada constituinte da matéria orgânica (cinzas, gorduras, macronutrientes, micronutrientes, resíduos minerais, etc);
- Relação carbono/nitrogênio (C/N): determina o grau de degradação da matéria orgânica;
- Potencial de hidrogênio (pH): é o teor de alcalinidade ou acidez da massa de resíduos.

Características Biológicas

São as características determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no resíduo sólido que, junto com as características químicas, indicam a seleção dos métodos de tratamento e disposição final mais adequados (MONTEIRO et al, 2001).

Caracterizar a composição dos resíduos sólidos subsidia a elaboração de planos de gestão que abrangem a expansão de serviços de coleta regular, a viabilidade de implantação de coleta seletiva e compostagem, além de especificação de equipamentos e definição de sistemas de eliminação (COMCAP, 2002). O Quadro 2, elaborado por IPT/CEMPRE (2000), apresenta uma relação das principais informações necessárias para o planejamento do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e sua importância para tal.

Quadro 2 – Informações necessárias ao planejamento do gerenciamento dos resíduos sólidos municipais

Parâmetro	Descrição	Importância
Taxa de geração por habitante (kg/habitante.dia)	Quantidade de resíduos gerada por habitante num período de tempo especificado; refere-se aos volumes efetivamente coletados e à população atendida.	Fundamental para o planejamento de todo o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente no dimensionamento de instalações e equipamentos.
Composição física	Refere-se às porcentagens das várias frações dos resíduos sólidos, tais como papel, madeira, trapo, couro, plástico duro, plástico mole, matéria orgânica, metal ferroso, metal não-ferroso, vidro, borracha e outros.	Ponto de partida para estudos de aproveitamento das diversas frações e para a compostagem.
Densidade aparente	Relação entre a massa e o volume dos resíduos sólidos; é calculada para as diversas fases do gerenciamento de resíduos sólidos.	Determina a capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte, tratamento e disposição final.
Umidade	Quantidade de água na massa de resíduos sólidos.	Influencia a escolha da tecnologia de tratamento e equipamentos de coleta. Tem influência notável sobre o poder calorífico, densidade e velocidade de decomposição biológica da massa de resíduos sólidos.
Teor de materiais combustíveis e incombustíveis	Quantidade de materiais que se prestam à incineração e de materiais inertes.	Juntamente com a umidade, informa, de maneira aproximada, sobre as propriedades de combustibilidade dos resíduos.
Poder calorífico	É a quantidade de calor gerada pela combustão de 1Kg de resíduo sólido misto (e não somente dos materiais facilmente combustíveis).	Avaliação para instalações de incineração
Composição Química	Normalmente são analisados N, P, K, S, C, relação N/C, pH e sólidos voláteis.	Definição da forma mais adequada de tratamento (sobretudo compostagem) e disposição final. Vários outros elementos que atuam como inibidores/catalisadores nos diversos tipos de tratamento também podem ser analisados.
Teor de matéria orgânica	Quantidade de matéria orgânica contida nos resíduos sólidos. Inclui matéria orgânica não-putrescível (papel, papelão, etc.) e putrescível (verduras, alimentos, etc).	Avaliação da utilização do processo de compostagem. Avaliação do estágio de estabilização dos resíduos sólidos aterrados.

Fonte: IPT/CEMPRE (2000)

3.2 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Acondicionamento, segundo MONTEIRO et al (2001), é o preparo dos resíduos sólidos para a coleta de forma sanitariamente adequada, além de compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. Esta etapa, precedente à coleta externa, é de responsabilidade do gerador dos resíduos e compreende a coleta interna, acondicionamento e armazenamento.

Para um serviço de coleta e transporte de qualidade, é imprescindível que seja feita de forma adequada o acondicionamento, armazenamento e a disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta (MONTEIRO et al, 2001). A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação.

O acondicionamento adequado é importante para evitar acidentes, evitar proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo, reduzir a heterogeneidade dos resíduos (em caso de coleta seletiva) e facilitar a realização da etapa de coleta.

Apesar de o acondicionamento ser de responsabilidade do gerador, é necessário que a administração municipal exerça funções de regulamentação, educação e fiscalização, inclusive nos estabelecimentos de saúde, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas (IPT/CEMPRE, 2000). Assim, segundo FONSECA (2001), o esforço maior é na tentativa de adequar o recipiente à coleta, de modo a satisfazer os seguintes requisitos:

- Ter condições sanitárias preconizadas;
- Ser estético, não provocar repulsão ou rejeição e ser bonito;
- Ter a capacidade de atendimento, em termos de volume, entre duas coletas;
- Permitir uma coleta rápida, contribuindo para o aumento da produtividade do trabalho;
- Garantir uma manipulação segura por parte da guarnição.

Nas cidades brasileiras, os mais diversos tipos de recipientes são usados pela população para acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares, porém a escolha do tipo de recipiente mais adequado deve ser orientada em função das características

dos resíduos, da geração de resíduos, da frequência da coleta, do tipo de edificação e do preço do recipiente (MONTEIRO et al, 2001).

3.3 COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A coleta de resíduos sólidos consiste em recolher os resíduos acondicionados pelo gerador para encaminhá-los, através de transporte adequado, a uma possível estação de transferência, um eventual tratamento e à disposição final (MONTEIRO et al, 2001). As etapas de coleta e transporte são importantes para impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo nos resíduos, evitando-se assim problemas de saúde que possam ser propiciados pelos resíduos sólidos.

Do ponto de vista econômico, o planejamento e a organização para um bom sistema de coleta e transporte são fundamentais, uma vez que, segundo IPT/CEMPRE (2000), estas etapas consomem de 50 % a 70 % dos gastos com os serviços de limpeza urbana.

FUNASA (2004) classifica os diversos tipos de serviços de coleta de resíduos sólidos da seguinte forma:

- Coleta domiciliar;
- Coleta de feiras livres, praias, calçadas e estabelecimentos públicos;
- Coleta de resíduos de serviço de saúde;
- Coleta especial, que contempla os resíduos não recolhidos pela coleta regular;
- Coleta seletiva, que visa recolher os resíduos segregados na fonte. Este tipo de coleta está relacionado com a reciclagem e é executado por um plano específico;
- Coleta dos estabelecimentos industriais, que deve ser diferenciada da regular e especial.

De maneira geral, a coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares devem garantir a universalidade do serviço prestado e a regularidade da coleta. Para

regularidade da coleta, é importante observar três aspectos: periodicidade, frequência e horário.

Para a realização de um projeto de implantação de coleta de resíduos sólidos domiciliares deve ser feito um levantamento de dados necessários para o dimensionamento dos equipamentos, mão-de-obra e metodologia de execução dos serviços (FONSECA, 2001). Dentre os levantamentos necessários destacam-se:

- O perfil topográfico e o sistema viário urbano;
- Definição das zonas de ocupação da cidade;
- Divisão da cidade em distritos ou setores de coleta, onde constem os roteiros detalhados para efeito de trajeto de cada veículo coletor, com finalidade de assegurar a cobertura da coleta nos dias pré-estabelecidos;
- Dados populacionais, com a média de pessoas por domicílio, densidade demográfica por zona já conhecida e, se possível, moradores temporários;
- Hábitos e costumes da população;
- Disposição final dos resíduos sólidos.

3.4 COLETA SELETIVA

Coleta seletiva é um sistema de recolhimento dos resíduos recicláveis inertes (papéis, plásticos, vidros e metais) e/ou orgânicos (sobras de alimentos, frutas e verduras), previamente separados pelos geradores, com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução destes resíduos no ciclo produtivo (FUNASA, 2004).

Existem diversas formas de se operar um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, cada município deve avaliar e adotar aquela que melhor lhe convier. Em certos casos, os melhores resultados são obtidos através da combinação de diferentes metodologias (IPT/CEMPRE, 2000).

Segundo IPT/CEMPRE (2000), para iniciar um projeto de sistema de coleta seletiva e reciclagem, é importante a realização de uma avaliação qualitativa e

quantitativa do perfil dos resíduos sólidos gerados em diferentes pontos do município. Esta caracterização permitirá uma melhor estruturação do projeto de coleta.

Para obter-se sucesso em um sistema de coleta seletiva, é imprescindível o investimento em sensibilização e conscientização da população, que possui um papel importante na separação e acondicionamento dos materiais recicláveis. Além da participação voluntária da população, é necessária a existência de mercado para os recicláveis.

IPT/CEMPRE (2000) apresenta os seguintes aspectos positivos da coleta seletiva:

- Proporciona boa qualidade dos materiais recuperados, uma vez que estes estão menos contaminados pelos outros materiais presentes no lixo;
- Estimula a cidadania, pois a participação popular reforça o espírito comunitário;
- Permite maior flexibilidade, uma vez que pode ser feita em pequena escala e ampliada gradativamente;
- Permite articulações com catadores, empresas, associações ecológicas, escolas, sucateiros, etc.;
- Reduz o volume do lixo que deve ser disposto.

Por outro lado, a coleta seletiva:

- Necessita esquemas especiais, levando a um aumento dos gastos com coleta.
- Necessita, mesmo com a segregação na fonte, de um centro de triagem onde os recicláveis são separados por tipo.

Existem quatro principais modelos de coleta seletiva: porta-a-porta, postos de entrega voluntária, postos de troca e por catadores.

3.4.1 Coleta seletiva porta a porta

Assemelha-se ao procedimento clássico de coleta normal de resíduos sólidos. Consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes nos

resíduos domésticos para que posteriormente os mesmos sejam coletados por um veículo específico. Na maioria das cidades onde existe o sistema, os roteiros de coleta seletiva são realizados semanalmente, utilizando-se caminhões do tipo carroceria aberta (MONTEIRO et al, 2001).

É importante a orientação da população para que sejam separados somente os materiais que possam ser comercializados.

3.4.2 Coleta por postos de entrega voluntária (PEV)

Consiste na utilização de containeres ou pequenos depósitos localizados em determinados pontos da cidade, denominados Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) ou Locais de Entrega Voluntária (LEV's), onde os moradores depositam espontaneamente os materiais previamente separados (BENETTI, 2000).

O sucesso deste tipo de coleta está diretamente ligado aos investimentos em educação e sensibilização ambiental da comunidade. Sendo bem concebido e com boa participação da comunidade, segundo VILHENA (1999 *apud* BENETTI, 2000), este tipo de coleta apresenta custos gerais bastante reduzidos.

3.4.3 Postos de recebimento e troca

Esta modalidade de coleta seletiva se baseia na troca do material entregue por algum bem ou benefício, podendo estes ser alimento, vale-transporte, vale-refeição, descontos, ou outros (IPT/CEMPRE, 2000). Uma opção é criar centros de recebimento e troca independentes em locais afastados dos centros urbanos, os quais podem inclusive servir de estações de transferência.

3.4.4 Coleta por catadores

A coleta seletiva realizada pelos catadores de materiais recicláveis geralmente ocorre informalmente, tanto em lixões, locais inadequados de disposição final de resíduos sólidos, como nas ruas das cidades (AQUINO, 2007). A catação em lixões

representa, muitas vezes, o único meio de sobrevivência destes trabalhadores. Nestes locais, trabalhando em condições extremamente adversas e num ambiente de alto risco, eles separam materiais recicláveis e encontram, muitas vezes, seu próprio alimento (ABREU, 2001).

Os catadores são responsáveis pela maior parte do material reciclável que alimenta as indústrias de reciclagem no Brasil. Estima-se que seu trabalho desvia entre 10% e 20% dos resíduos sólidos urbanos para um circuito econômico complexo, passando por intermediários e terminando nas empresas de reciclagem (ABREU, 2001).

3.5 TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.5.1 Reciclagem

Reciclagem, segundo DUSTON (1993, *apud* CALDERONI, 1999), é um processo através do qual qualquer produto ou material que tenha servido para os propósitos a que se destinava e que tenha sido separado dos resíduos sólidos é reintroduzido no processo produtivo e transformado em um novo produto, seja igual ou semelhante ao anterior, seja assumindo características diversas das iniciais.

A reciclagem de resíduos sólidos apresenta relevância ambiental, econômica e social, com implicações que se desdobram nas seguintes esferas (CALDERONI, 1999):

- Organização espacial;
- Preservação e uso racional dos recursos naturais;
- Conservação e economia de energia;
- Geração de empregos;
- Desenvolvimento de produtos;
- Finanças públicas;
- Saneamento básico e proteção da saúde pública;
- Geração de renda;
- Redução de desperdícios.

Segundo BENETTI (2000), o processo de reciclagem abrange as seguintes etapas:

- Coleta: a qual pode ocorrer de forma seletiva ou não;
- Triagem: onde os materiais coletados passam por um processo de separação mais minucioso com o objetivo de adequá-los às exigências do mercado;
- Beneficiamento e acondicionamento: onde os materiais são preparados para a comercialização. Nesta etapa acontece a limpeza, o enfardamento, a picotagem, etc.;
- Armazenamento: quando os materiais, depois de preparados, são armazenados para aguardar o momento certo de serem comercializados, de acordo com as leis do mercado;
- Transporte: onde os materiais armazenados são encaminhados às indústrias de reciclagem;
- Processo industrial: etapa realizada dentro das indústrias de reciclagem, onde os materiais reciclados são usados como parte da matéria prima na confecção de novos produtos.

3.5.2 Compostagem

A compostagem é definida como um processo biológico, aeróbio e controlado de tratamento, higienização e estabilização de resíduos orgânicos para a produção de húmus. O processo de compostagem é desenvolvido por uma população mista de microorganismos e efetuada em duas fases distintas: a primeira onde ocorrem as reações de oxidação bioquímica mais intensas, na sua grande maioria exotérmicas atingindo temperaturas na faixa termofílica e a segunda de maturação, onde ocorre o processo de humificação com a produção do composto propriamente dito (STENTIFORD et al, 1985; PEREIRA NETO, 1996 *apud* BÜTTENBENDER, 2004).

A compostagem é uma forma de reciclagem de resíduos orgânicos. IPT/CEMPRE (2000) trata compostagem como o processo biológico de

decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal e vegetal. O resultado final deste processo é um produto (composto orgânico) que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

O interesse pela compostagem é crescente e o processo tem grande importância no Brasil, visto que cerca de 50% dos resíduos sólidos domiciliares são constituídos por matéria orgânica (IPT/CEMPRE, 2000). São algumas vantagens da compostagem:

- Redução da quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário;
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Processo ambientalmente seguro;
- Eliminação de patógenos;
- Economia de tratamento de efluentes.

Sendo um processo biológico, a compostagem é influenciada por fatores que comumente afetam a atividade microbiológica. O sucesso operacional do processo, com a obtenção de um produto estabilizado, isento de microorganismos patogênicos e metais pesados, deverá respeitar princípios e limites de cada parâmetro relacionado à atividade biológica (BÜTTENBENDER, 2004). Os principais fatores que influenciam na operação de sistemas de compostagem são:

- Umidade;
- Oxigenação;
- Temperatura;
- Concentração de nutrientes;
- Tamanho das partículas;
- pH (PEREIRA NETO, 1996).

Os métodos de compostagem são diferenciados basicamente em função da tecnologia de aeração e de mistura do material (BÜTTENBENDER, 2004). De acordo com IPT/CEMPRE (2000), o processo de compostagem pode ocorrer através de métodos naturais e acelerados:

- Métodos naturais: a fração orgânica dos resíduos sólidos é levada para um pátio e disposta em pilhas de formato variável. A aeração necessária

para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é alcançada através de revolvimentos periódicos, com auxílio de equipamento apropriado. O tempo para que o processo se complete varia de três a quatro meses;

- Métodos acelerados: a aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais são colocadas as pilhas de resíduos orgânicos, ou em reatores, dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Posteriormente, o material é disposto em pilhas, como nos métodos naturais. O tempo de residência no reator é de cerca de quatro dias e o tempo total da compostagem acelerada varia de dois a três meses.

Segundo PEREIRA NETO (1996), o composto orgânico estável produzido na compostagem exerce profundos efeitos nas propriedades do solo, resultando em um aumento da produtividade vegetal. Desta forma, o composto orgânico é indicado para aplicações e usos em diversas atividades, sendo algumas delas:

- Horticultura e fruticultura;
- Produção de grãos;
- Parques e jardins;
- Projetos paisagísticos;
- Reflorestamento;
- Hortos e produção de mudas;
- Recuperação de solos esgotados;
- Controle de erosão;
- Proteção de encostas e taludes;
- Cobertura de aterros.

As faixas de aplicação variam de acordo com as características do próprio composto, do solo, do clima, com o tipo de cultura, a atividade agrícola, a forma de adubação, dentre outros aspectos. Assim, para cada uso do composto é requerida uma taxa de aplicação específica (PEREIRA NETO, 1996).

3.6 DISPOSIÇÃO FINAL

O desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas principalmente em dar um destino final adequado aos resíduos coletados. Esta questão merece atenção porque, ao realizar a coleta de lixo de forma ineficiente, a prefeitura é pressionada pela população para melhorar a qualidade do serviço, pois se trata de uma operação totalmente visível aos olhos da população. Contudo, ao se dar uma destinação final inadequada aos resíduos, poucas pessoas serão diretamente incomodadas, fato este que não gerará pressão por parte da população (MONTEIRO et al, 2001).

Existem diferentes formas de disposição final de resíduos sólidos, porém a solução tecnicamente mais indicada no Brasil é o aterro sanitário.

O lançamento a céu aberto, ou lixão, é uma forma inadequada de disposição final na qual os resíduos são descarregados sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Isto origina problemas como a proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores e poluição do solo e das águas subterrânea e superficial pelo chorume, líquido gerado pela decomposição da matéria orgânica (IPT/CEMPRE, 2000). Além dos problemas sanitários, os lixões constituem-se também em sérios problemas sociais, pois acabam atraindo catadores, pessoas que fazem da catação de lixo um meio de sobrevivência (MONTEIRO et al, 2001).

O aterro controlado é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, visando à minimização dos impactos ambientais. O método utiliza alguns princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, como o seu recobrimento com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho (FUNASA, 2004). Por outro lado, geralmente não dispõe de impermeabilização da base, nem de sistemas de tratamento do chorume ou do biogás gerado. Segundo IPT/CEMPRE (2000) aterro controlado é preferível ao lixão, mas devido aos problemas ambientais que causa e aos seus custos de operação, é de qualidade muito inferior ao aterro sanitário.

O aterro sanitário é um processo de disposição de resíduos sólidos no solo fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas,

permitindo um confinamento seguro dos resíduos à menor área possível, recobri-ndos com material inerte após cada jornada de trabalho, realizando controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (IPT/CEMPRE, 2000; FUNASA, 2004). Os critérios de engenharia abrangem sistemas de drenagem periférica e superficial para afastamento de águas de chuva, de drenagem de fundo para coleta do chorume, de sistema de tratamento para o chorume drenado, de drenagem e queima dos gases gerados durante o processo de bioestabilização da matéria orgânica (BIDONE; POVINELLI, 1999).

Para implantação de um aterro sanitário é necessário a licença ambiental pelo órgão competente. O planejamento envolve estudo de localização quanto à proximidade de habitações, possibilidade de contaminação da água, distâncias, acesso ao local, obras de drenagem, planejamento da própria operação e das sucessivas frentes a serem atacadas (FUNASA, 2004).

Quando tecnicamente executado, o aterro sanitário constitui bom destino final sob o ponto de vista sanitário, sempre que não haja perigo de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

3.7 LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

Os serviços de limpeza dos logradouros costumam cobrir atividades como varrição, capina e raspagem, roçagem, limpeza de ralos, limpeza de feiras, serviços de remoção, limpeza de praias. Contemplam ainda atividades como desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecções, poda de árvores, pintura de meio-fio e lavagem de logradouros públicos (MONTEIRO et al, 2001).

De acordo com MONTEIRO et al (2001), as razões pelas quais a limpeza de logradouros deve ser realizada envolvem aspectos sanitários, estéticos e de segurança.

Aspectos sanitários:

- Prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios;
- Evitar danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.

Aspectos estéticos:

- Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios.

Aspectos de segurança:

- Prevenir danos a veículos, causados por impedimentos ao tráfego, como galhadas e objetos cortantes;
- Promover segurança do tráfego, pois poeira e terra podem causar derrapagens de veículos;
- Evitar o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

A limpeza das calçadas e ruas não depende apenas da atuação da Prefeitura, mas principalmente da educação e conscientização da população. Por outro lado, ruas limpas, cestos de coleta implantados, campanhas permanentes de educação e uma rigorosa fiscalização do cumprimento das posturas municipais funcionam como aspectos inibidores para as pessoas que estão acostumadas a jogar lixo em qualquer lugar (IPT/CEMPRE, 2000).

3.8 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Uma das atividades do saneamento ambiental municipal é aquela que contempla a Gestão e o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRS), tendo por objetivo principal propiciar a melhoria ou a manutenção da saúde, isto é, o bem estar físico, social e mental da comunidade. Os termos gestão e gerenciamento, em geral, adquirem conotações distintas para grande parte dos técnicos que atuam na área de resíduos sólidos urbanos, embora possam ser empregados como sinônimos. O termo gestão é utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico, enquanto o gerenciamento visa à operação do sistema de limpeza urbana (LIMA *apud* CASTILHOS JR *et al*, 2003).

Observa-se que diferentes autores utilizam os termos gestão ou gerenciamento para referir-se ao mesmo tema, desta forma, neste trabalho, os termos serão tratados como sinônimos quando relacionados aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

De acordo com CASTILHOS JR *et al* (2003), o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, ou seja, deve englobar etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor (governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada, respectivamente).

MONTEIRO *et al* (2001) define Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos como o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos contempla os aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnico-operacionais. Significa mais do que o gerenciamento técnico-operacional do serviço de limpeza. Extrapola os limites da administração pública, considera o aspecto social como parte integrante do processo e tem como ponto forte a participação de todos os setores da sociedade (primeiro, segundo e terceiro setor), que se envolvem desde a fase dedicada a pensar o modelo de planejamento e a estabelecer a estratégia de atuação, passando pela forma de execução e de implementação dos controles. A GIRS deve definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada (MESQUITA JR, 2007).

São elementos indispensáveis na composição de um modelo de gestão integrada de resíduos sólidos:

- Reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo sua articulação;

- Integração dos aspectos técnicos, ambientais, sociais, institucionais e políticos para assegurar a sustentabilidade;
- Consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis;
- Mecanismos de financiamento para a auto-sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento;
- Informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja controle social;
- Sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor (LIMA *apud* MESQUITA JR, 2007).

IPT/CEMPRE (2000) apresenta ações prioritárias para um modelo de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, ressaltando que estas ações se combinam de acordo com as circunstâncias e não necessitam acontecer rigorosamente nesta ordem:

- Coletar todo resíduo sólido gerado de responsabilidade da Prefeitura;
- Dar um destino adequado para todo resíduo sólido coletado;
- Buscar formas de segregação e tratamento para os resíduos do município. Considerar que essas formas só darão resultados positivos e duradouros se responderem a claros requisitos ambientais e econômicos;
- Fazer campanhas e implantar programas voltados a sensibilização e conscientização da população no sentido de manter a limpeza da cidade;
- Incentivar medidas que visem diminuir a geração de resíduos sólidos.

Finalmente, o gerenciamento integrado revela-se com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram:

- A própria população, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa;
- Os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;

- Os catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;
- Os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando seus resíduos inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- A prefeitura, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias, exerce papel protagonista no gerenciamento integrado de todo o sistema (MONTEIRO et al, 2001).

3.9 PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A elaboração e implementação de um Sistema de Gestão Integrada é um processo renovador e duradouro, que deve ser internalizado pelos participantes. A fase inicial é a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), que deve privilegiar a gestão participativa com os diversos setores da administração pública e da sociedade, para garantir que o plano respeite as características, os hábitos e a cultura dos moradores. A participação de todos os segmentos da sociedade faz com que o plano seja de todos e permita a implantação e manutenção de um sistema sustentável que atenda de fato às demandas da comunidade (MESQUITA JR, 2007).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2001), o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos é:

Documento que apresenta um levantamento da situação atual do sistema de limpeza urbana, com pré-seleção das alternativas mais viáveis com o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases da gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos deve ser elaborado em duas fases distintas: o diagnóstico da situação atual dos serviços e as proposições com indicação das alternativas pré-selecionadas ou já definidas (BRASIL, 2001).

Na fase de diagnóstico é feito um trabalho de pesquisa e levantamento de dados que analisados constituirão o diagnóstico da situação atual do município e dos serviços de limpeza urbana. O Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2001) apresenta os seguintes itens a serem trabalhados durante o diagnóstico:

- Caracterização do município;
- Caracterização dos resíduos sólidos;
- Aspectos legais;
- Estrutura administrativa;
- Estrutura operacional;
- Aspectos sociais;
- Estrutura financeira;
- Educação ambiental;
- Propostas existentes.

Na fase de proposições deve-se elaborar e/ou indicar os estudos necessários à formulação do sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, contemplando as políticas gerais que orientarão a atuação municipal (definição do órgão gestor, seu formato institucional, sua estrutura orgânica, a estratégia de implantação do sistema e dos serviços a serem prestados; a classificação e tratamento a ser dado a cada tipo de resíduo).

As soluções propostas para o equacionamento dos problemas levantados pelo diagnóstico devem, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, seguir as seguintes diretrizes:

As propostas deverão ser articuladas intersetorialmente;

- O sistema de limpeza urbana deverá privilegiar soluções voltadas para a minimização da geração, da segregação e a redução do volume dos resíduos sólidos gerados, visando ampliar a vida útil do aterro sanitário;
- Os resíduos sólidos domiciliares/comerciais e os especiais deverão ser obrigatoriamente coletados em separado e ter destinação final diferenciada;

- As propostas elaboradas deverão definir a origem dos recursos necessários para a manutenção e operação do tratamento e da disposição final.

BRASIL (2001) lista os seguintes itens a serem trabalhados nas propostas:

- Forma de execução dos serviços;
- Estrutura operacional;
- Aspectos organizacionais;
- Aspectos legais;
- Remuneração e custeio;
- Programa de implantação do Plano;
- Plano social;
- Plano de recuperação de lixo;
- Programa de Educação Ambiental.

Existe uma gama de alternativas para realizar as melhorias necessárias no sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos, IPT/CEMPRE (2000) traz quatro critérios que podem ser utilizados para a escolha das melhores alternativas:

- Critério econômico-financeiro: para definir, razoavelmente, custos mínimos, taxa de retorno, custo/benefício e viabilidade financeira e tarifária do negócio (ou outro objetivo econômico-financeiro);
- Critério ambiental: para se assegurar que em todas as soluções adotadas os recursos naturais do município e da região estejam sendo preservados e protegidos;
- Critério social: para estabelecer índices sobre efeitos positivos na saúde, segurança, educação, e de manutenção e geração de emprego, renda, lazer, ascensão social e outros benefícios, expressos de modo equitativo, notadamente na população afetada pela inserção regional da alternativa;
- Critério político-gerencial: para otimizar modelos alternativos de cooperação, parcerias e acordos compensatórios, necessários à inserção regional da alternativa proposta, assegurando a receptividade, apoio e boa convivência com entidades (municipal, estadual, federal e privada) e comunidades presentes na área geográfica influenciada.

A Figura 1 ilustra o conjunto de possibilidades que a administração municipal pode considerar na composição das ações para a elaboração do seu Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

O PGIRS deve estipular procedimentos de melhoria contínua dos serviços prestados para cada uma das ações definidas, e sua implementação deve ser compatível com as necessidades e as possibilidades de cada município (disponibilidade de recursos financeiros e humanos, sobretudo), devendo ser periodicamente reavaliado, redefinido e implementado em níveis de compromisso e adequação ambiental sucessivamente mais evoluídos (IPT/CEMPRE, 2000).

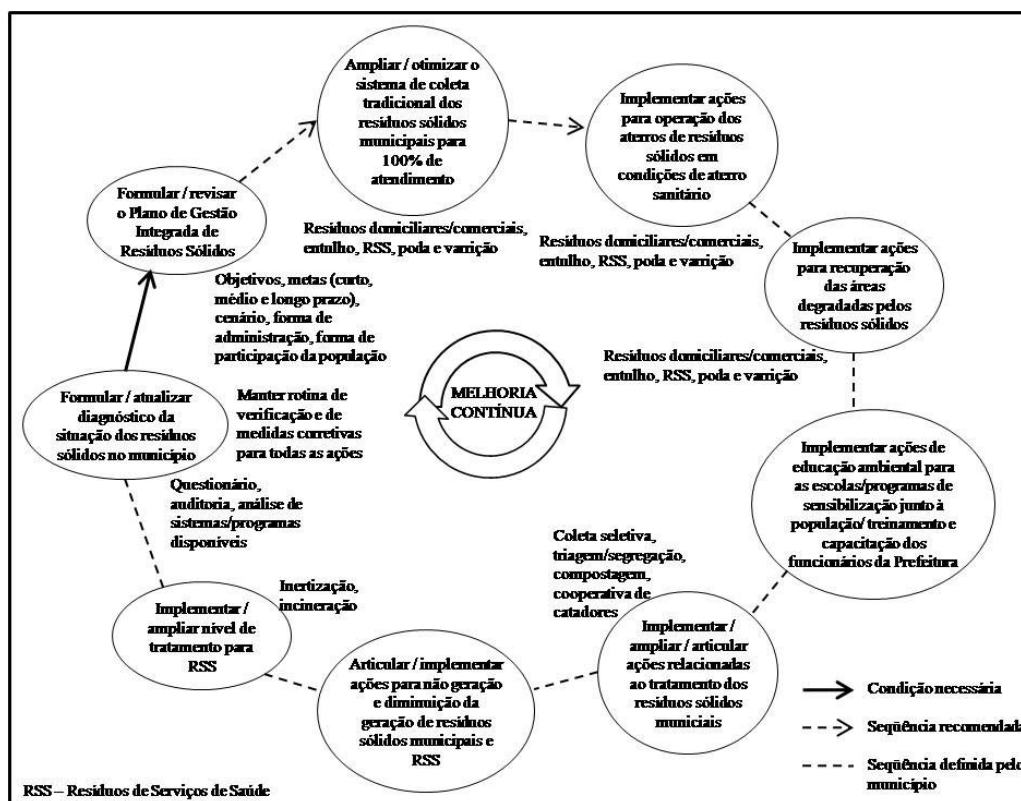


Figura 1 – Quadro de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Municipais
Fonte: Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado. IPT/CEMPRE, 2000.

É importante ressaltar que a Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), referente à Política Nacional de Saneamento Básico, indica a necessidade dos municípios elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), incluindo o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais

e manejo dos resíduos sólidos. Assim, o PGIRS deverá informar e ao mesmo tempo ser parte do Plano Municipal de Saneamento Básico. Observa-se que a mesma lei indica a obrigatoriedade da participação da população na elaboração do Plano, e esses aspectos são reforçados no Projeto de Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2007), encaminhado pelo Executivo ao Congresso Nacional. Desta forma, vê-se que a participação da população é parte importante e necessária nos processos de elaboração e implementação do PGIRS.

4 METODOLOGIA

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos constitui-se basicamente de duas fases: diagnóstico e propostas. Foi realizado primeiramente um diagnóstico da situação atual do município no que se refere à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, para posterior construção de propostas para sua melhoria e adequação.

4.1 DIAGNÓSTICO

A etapa de diagnóstico foi realizada através de pesquisas, levantamento de dados em campo e de dados secundários fornecidos por diversos órgãos, entidades e empresas relacionados ao gerenciamento dos resíduos sólidos no município de São Bonifácio.

4.1.1 Caracterização do município

Para caracterização do município foram realizadas pesquisas através de bibliografias relacionadas ao assunto, dados estatísticos fornecidos pelo IBGE e Ministério da Saúde, web sites da Prefeitura Municipal, Governo do Estado de Santa Catarina e Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis (GRANFPOLIS), além de informações coletadas junto às secretarias municipais.

4.1.2 Caracterização dos Resíduos Sólidos

4.1.2.1 Caracterização Quantitativa

Na caracterização quantitativa foram levantados dados de produção *per capita* de resíduos sólidos urbanos domiciliares (domésticos e comerciais) e de produção de resíduos de serviços de saúde no município. Não foram levados em consideração os

resíduos de varrição, capina e poda, resíduos volumosos, de construção civil, agrícolas e industriais.

O cálculo da produção *per capita* foi feito a partir da amostragem de resíduos gerados em domicílios das áreas urbana e rural do município. Foram coletados os resíduos de um certo número de domicílios, obtendo-se em seguida o peso total destes resíduos em quilogramas (Kg). Com o peso total de resíduos, o número de domicílios em que foram coletados os resíduos, o número médio de moradores por domicílio fornecido pelo IBGE, e o número de dias desde a última coleta realizada, foi calculada a produção *per capita* da seguinte forma:

$$Ppc = \frac{Prs}{Dom \times Mpd \times Ndias}$$

Onde:

Ppc = Produção *per capita* de resíduos sólidos (Kg/hab.dia);

Prs = Peso total de resíduos sólidos coletados (kg);

Dom = Número de domicílios amostrados;

Mpd = Média de moradores em domicílios particulares ocupados (habitantes);

Ndias = Número de dias sem coleta de resíduos sólidos.

Para verificar a coerência dos resultados obtidos através da metodologia adotada, foram comparados os dados obtidos em campo com dados apresentados no Plano Diretor Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos das Regiões Metropolitanas de Florianópolis, Vale e Foz do Rio Itajaí, coordenado pela Companhia de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina (CODESC).

A quantificação dos resíduos de serviços de saúde gerados foi feita a partir de dados fornecidos pela empresa responsável pela coleta, tratamento e disposição final destes resíduos.

4.1.2.2 Caracterização Qualitativa

Para caracterização qualitativa dos resíduos sólidos de São Bonifácio foi realizada a caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares do

município. Esta caracterização física consistiu em análise da composição gravimétrica e da densidade aparente dos resíduos sólidos urbanos domiciliares.

Devido limitações de tempo e recursos realizou-se somente uma amostragem na área urbana e uma na área rural. A amostragem da área urbana compreendeu domicílios de diferentes ruas, escolhidos aleatoriamente. Foram amostrados resíduos somente de domicílios unifamiliares, cabendo ressaltar que os estabelecimentos comerciais presentes no município são todos de pequeno porte. Na área rural a amostragem compreendeu diferentes propriedades escolhidas aleatoriamente.

A metodologia da análise da composição gravimétrica foi adaptada da metodologia utilizada pela COMCAP (2002) na Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis. Como os resíduos chegam ao Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos (CMTVRS) previamente separados no veículo de coleta em compartimentos para resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos, foi necessário, para caracterização dos resíduos gerados pela população, a coleta da amostra diretamente nos domicílios. Desta forma, a caracterização física foi feita em três etapas, descritas abaixo:

1) Amostragem

Para a segregação e quantificação dos materiais utilizou-se uma amostra formada por 400 litros de resíduos sólidos. Para a coleta do referido volume, foram adaptados dois latões de 200 litros cada dentro do veículo utilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares do município. Durante o procedimento de coleta domiciliar, foram recolhidos os resíduos de domicílios aleatórios e depositados dentro dos referidos latões até completá-los e obter-se os 400 litros necessários para amostragem.

O número de domicílios amostrados foi contabilizado para posterior utilização deste dado.

2) Densidade Aparente

Para cálculo da densidade aparente utilizou-se o volume total ocupado pela amostra dos resíduos, calculado através dos latões de volume conhecido, e

totalizando 400 litros. Então após pesagem dos resíduos, feita com auxílio de uma balança, foi estimada a densidade aparente da seguinte forma:

$$\rho = \frac{Prs}{Vrs}$$

Onde:

ρ = Densidade aparente dos resíduos sólidos (kg/m^3);

Prs = Peso total da amostra de resíduos sólidos (kg);

Vrs = Volume total ocupado pela amostra de resíduos sólidos (m^3).

3) Composição Gravimétrica

A amostra de resíduos sólidos foi despejada sobre uma lona plástica e foi feita então a segregação dos resíduos em diversos componentes: resíduos orgânicos, papel, papelão, plásticos moles e duros, vidro, multicamadas (Tetra Pak), alumínio, ferro, outros metais, inertes, infectantes, madeira, têxtil e couro, sanitário, borracha, tóxico, tecnológico, outros (Figura 2). Os plásticos, além de separados em duros e moles, foram distintos quanto ao potencial para reciclagem.



Figura 2 – Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares de São Bonifácio

Após separação dos diversos resíduos foi pesado cada componente separadamente, calculando-se posteriormente sua percentagem com relação ao peso total de resíduos. Foi calculada também a percentagem total de resíduos orgânicos,

materiais recicláveis e rejeitos. Desta forma pôde-se fazer uma estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares gerados e coletados em São Bonifácio.

4.1.3 Aspectos Legais, Infraestrutura, Estruturas Administrativa, Operacional e Financeira, Execução dos Serviços, Educação Ambiental, Aspectos Sociais

Para o levantamento das informações a respeito dos aspectos legais, infraestrutura, estruturas administrativa, operacional e financeira dos serviços de limpeza urbana, execução dos serviços, educação ambiental no município e aspectos sociais relacionados, foram realizadas entrevistas e coleta de dados pessoalmente, por telefone e e-mail junto às várias secretarias e departamentos da Prefeitura Municipal, o Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos, empresas privadas que prestam serviço no município, EPAGRI, CIDASC, Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis (GRANFPOLIS), estabelecimentos de saúde e escolas.

Para orientação durante o levantamento das informações foi usado um questionário (ANEXO A) feito com base em questionários disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2001) e pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (IPT/CEMPRE, 2000). Além do questionário, foram recolhidas outras informações que se mostraram necessárias ou questões que surgiram durante o andamento do trabalho.

4.2 PROPOSTAS

As propostas foram feitas a partir das demandas identificadas na fase de diagnóstico, seguindo orientações da bibliografia consultada, legislação vigente, experiências de outros municípios, e idéias que surgiram durante a elaboração deste trabalho.

5 DIAGNÓSTICO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

5.1.1 História

Antes da chegada dos colonizadores europeus, o território que integra hoje o município de São Bonifácio era habitado pelos povos indígenas Jês e Guaranis (NOELLI, 2005 *apud* CAPORAL, 2007).

Os primeiros camponeses alemães que chegaram em Santa Catarina, em 1828, fundaram a colônia de São Pedro de Alcântara em 1829, localizada às margens da primeira estrada que levaria a Lages, o Caminho das Tropas. Novas linhas de colonização foram formadas e, em 1860, constituiu-se o núcleo colonial Teresópolis, localizado na confluência dos rios Cedro e Cubatão, abrigando imigrantes católicos e luteranos provenientes, em sua maioria, da região das planícies da Westphalia, na Alemanha. A partir de 1863, descontentes com a situação do local, por falta de apoio do governo e de terras próprias para o cultivo, os colonos iniciaram novas linhas de colonização desbravando as margens dos rios Cubatão e Cedro em direção às suas nascentes. Formaram então as linhas coloniais do rio São Miguel, rio Novo, rio Salto e rio Capivari (FATMA, 1976; SOCIOAMBIENTAL, 2001 *apud* CAPORAL, 2007).

A partir de 1864 começou a ser colonizado o vale do rio Capivari, que daria origem a São Bonifácio. Em 23 de novembro de 1917, através da Lei Municipal nº 271, a colônia foi elevada à categoria de Distrito, anexado ao município de Palhoça, com o nome de São Bonifácio do Capivari. Através da Lei Estadual nº 840, em 23 de agosto de 1962, foi fundado o município de São Bonifácio, emancipado político-administrativamente do município de Palhoça.



Figura 3 – Prefeitura Municipal de São Bonifácio



Figura 4 – Centro da cidade

5.1.2 Localização

De acordo com a divisão territorial do Estado de Santa Catarina, São Bonifácio se encontra, juntamente com os municípios de Águas Mornas, Alfredo Wagner, Anitápolis e Rancho Queimado, na microrregião geográfica do Tabuleiro, que por sua vez faz parte da mesorregião da Grande Florianópolis (EPAGRI/CEPA, 2008). O município está na área de abrangência da Secretária do Estado de Desenvolvimento Regional da Grande Florianópolis, e faz parte da Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis (GRANFPOLIS).

Conforme o Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina (THOMÉ et al., 1999), o território de São Bonifácio localiza-se dividido em

duas Zonas Agroecológicas distintas: Zona agroecológica 2B - Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (51% do município), e Zona agroecológica 3A - Vale do Rio do Peixe e Planalto Central (49% do município).

São Bonifácio localiza-se a 80 Km de distância da capital do estado, Florianópolis, a uma latitude de 27°54'05'' Sul e longitude de 48°55'45'' Oeste, tendo como municípios limítrofes: Anitápolis, São Martinho, Paulo Lopes, Santo Amaro da Imperatriz e Águas Mornas. O município possui uma área de 461,30 Km², dos quais cerca de 21% faz parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. A sede do município está localizada em uma altitude de 410 metros.

5.1.3 Clima, Vegetação, Relevo e Hidrografia

De acordo com o Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina, São Bonifácio possui áreas influenciadas por dois tipos de clima: Cfa em 51% do município e Cfb na área restante, segundo a classificação de Köppen. O Cfa é classificado como clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca e com verão quente. A temperatura média anual varia de 17 a 19,3°C e a precipitação pluviométrica total anual pode variar de 1.220 a 1.660 mm. O Cfb é classificado como clima temperado constantemente úmido, sem estação seca e com verão fresco. A temperatura média anual varia de 15,8 e 17,9°C e a precipitação pluviométrica total anual pode variar de 1.460 a 1.820 mm (THOMÉ et al., 1999).

O município de São Bonifácio encontra-se na área de Domínio do Bioma Mata Atlântica, abrangendo duas regiões ecológicas: a região ecológica da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) e a região ecológica da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Pinheiros) (KLEIN, 1978 *apud* ALARCON, 2007).

Na região ecológica da Floresta Ombrófila Densa são encontradas cinco formações florestais, destas, três ocorrem no município de São Bonifácio: Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Altomontana (KLEIN, 1978 *apud* ALARCON, 2007).

São Bonifácio encontra-se nas serras do leste catarinense, entre a Serra Geral e a planície costeira, onde domina a Unidade Geomorfológica Serra do Tabuleiro/Itajaí. Esta se caracteriza pela seqüência de serras dispostas de forma paralela, no sentido

NE-SW, que se apresentam gradativamente mais baixas em direção ao litoral e com elevações maiores na área de contato com os Patamares do Alto Rio Itajaí. O relevo é de intensa dissecação, os vales são profundos, com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas na paisagem (THOMÉ et al., 1999).

O município de São Bonifácio faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, que junto com a Bacia do Rio D'Una forma a Região Hidrográfica RH-9 Sul Catarinense, a qual compreende 21 municípios do estado. O principal rio do município é o Rio Capivari, um dos principais afluentes do Rio Tubarão.

5.1.4 População

Segundo a Contagem da População 2007, realizada pelo IBGE, a população de São Bonifácio é de 3.178 habitantes (IBGE-CIDADES, 2009). De acordo com o Censo Demográfico do IBGE no ano de 2000, 21,19% da população vive na área urbana do município (IBGE-SIDRA, 2009). Comparando-se a população nos censos de 1991 e 2000 e na contagem de 2007 (Tabela 1), percebe-se que a população do município sofreu um decréscimo desde 1991. Já a taxa de urbanização cresceu, passando de 19,45% em 1991 para 21,19% em 2000.

Tabela 1 – População por situação de domicílio

População	Ano		
	1991	2000	2007
Total	3.373	3.218	3.178
Urbana	656	682	-
Rural	2.717	2.536	-
Taxa de Urbanização (%)	19,45	21,19	-

Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2007

5.1.5 Economia

São Bonifácio tem por base de sua economia a agricultura e a pecuária de origem familiar, sendo que aproximadamente 80% dos habitantes do município vivem no meio rural (CAPORAL, 2007).

Com relação às atividades econômicas, a produção leiteira vem se destacando, tendo aumentado em mais de três vezes desde a década de 1990. Os demais produtos de origem animal que são importantes para a economia do município são: lã, ovos e mel de abelha. O rebanho de aves é o mais expressivo, seguido pelo rebanho bovino, enquanto que caprinos, coelhos, bubalinos, equinos e suínos vem diminuindo consideravelmente. No que se refere à produção agrícola, as lavouras permanentes são escassas, representando uma pequena área plantada no município. Já em relação às lavouras temporárias, os produtos que mais se destacam atualmente em quantidade produzida são a cana-de-açúcar e o milho, utilizados principalmente para a fabricação de silagem para alimentar o rebanho no inverno (CAPORAL, 2007). O milho é o produto que ocupa a maior área plantada, porém o fumo é o produto que mais se destaca em valor da produção (Tabela 4).

Cabe mencionar que os produtos oriundos da silvicultura e da extração vegetal ainda não constam nos dados oficiais do IBGE (IBGE-CIDADES, 2009), entretanto se observa no município que as malhas de reflorestamento já são expressivas, assim como a movimentação de caminhões de transporte de madeira (CAPORAL, 2007).

A Tabela 2 apresenta valores do Produto Interno Bruto de São Bonifácio no ano de 2006. Já as Tabela 3 e Tabela 4 trazem dados de 2007 sobre a pecuária e a agricultura no município.

Tabela 2 – Produto Interno Bruto de São Bonifácio em 2006

Produto Interno Bruto	Valor em 2006 (R\$)
Valor adicionado na agropecuária	11.650.000,00
Valor adicionado na Indústria	1.913.000,00
Valor adicionado no Serviço	10.591.000,00
Impostos	624.000,00
PIB a Preço de mercado corrente	24.778.000,00
PIB per capita	7.985,00

Fonte: IBGE-CIDADES, 2009

Tabela 3 – Pecuária de São Bonifácio em 2007

Pecuária em 2007		
Bovinos	9.654	Cabeças
Equinos	24	Cabeças
Bubalinos	77	Cabeças
Asininos	1	Cabeças
Suínos	4.666	Cabeças
Caprinos	132	Cabeças
Ovinos	674	Cabeças
Galos, frangas, frangos e pintos	685.722	Cabeças
Galinhas	100	Cabeças
Coelhos	1	Cabeças
Vacas ordenhadas	2.275	Cabeças
Ovinos tosquiados	600	Cabeças
Leite de vaca	3.071	Mil litros
Ovos de galinha	2	Mil dúzias
Lã	1.200	Kg

Fonte: IBGE-CIDADES, 2009

Tabela 4 – Agricultura de São Bonifácio em 2007

Lavoura	Produto	Quantidade produzida (Toneladas)	Valor da produção (Mil Reais)	Área plantada (Hectares)
Permanente	Banana	36	18	3
	Caqui	40	16	2
	Laranja	270	41	15
	Pêra	80	64	5
	Pêssego	120	108	8
	Uva	40	40	2
Temporária	Arroz	9	3	5
	Batata Inglesa	1.240	531	85
	Cana-de-açúcar	3.500	525	100
	Cebola	660	231	60
	Feijão	60	48	50
	Fumo	416	1.789	175
	Mandioca	900	225	50
	Milho	1.920	538	600
Tomate	45	23	1	

Fonte: IBGE-CIDADES, 2009

5.1.6 Infraestrutura

5.1.6.1 Acesso

O acesso norte ao município é feito pelas rodovias BR 282 via Santo Amaro da Imperatriz e SC 431 via Águas Mornas. A estrada, pavimentada até o centro da cidade, possui dois mirantes, de onde se pode ter uma vista da paisagem da região.

Pelo sul, o acesso é feito através das rodovias SC 438 via Gravatal e SC 431 via Armazém e São Martinho. A estrada é pavimentada até a cidade de São Martinho, sendo depois estrada de terra até São Bonifácio.

A Figura 5 mostra o portal de entrada da cidade no acesso norte.



Figura 5 – Entrada da cidade

5.1.6.2 Energia Elétrica e Comunicação

O fornecimento de energia elétrica em São Bonifácio é feito pela Cooperativa de Eletrificação Rural de Armazém (COOPERZEM), que atende também os municípios de Armazém, onde fica a sede da cooperativa, e São Martinho.

Existe uma agência de Correios no município. A telefonia fixa é operada pela concessionária Brasil Telecom, e em termos de telefonia móvel, o município possui cobertura da operadora Claro.

5.1.6.3 Educação

O município possui uma escola estadual localizada na sede, com ensino fundamental e médio, e cinco escolas municipais, uma na sede com ensino pré-escolar, e quatro no interior com pré-escolar e ensino fundamental. As localidades contempladas com escolas no interior são Santo Antônio, Santa Maria, Rio Sete e Rio do Poncho.

A Tabela 5 apresenta o número de matrículas efetuadas nas instituições de ensino no município no ano de 2007, segundo dados do IBGE.

Tabela 5 – Número de matrículas por nível de ensino

Nível de ensino	Número de matrículas em 2007
Total	577
Pré-escolar	99
Fundamental	394
Médio	84

Fonte: IBGE-CIDADES, 2009

5.1.6.4 Saúde

São Bonifácio conta com três estabelecimentos de saúde, um hospital na sede e dois postos de saúde, um na sede e outro em Santa Maria. As Tabela 6 e Tabela 7, retiradas do Caderno de Informações de Saúde do Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), elaboradas com dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), apresentam as unidades de saúde por tipo de estabelecimento e de prestador, e os profissionais de saúde segundo categorias.

Tabela 6 - Número de unidades por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento (2007)

Tipo de estabelecimento	Número de unidades				Total
	Público	Filantropico	Privado	Sindicato	
Centro de saúde/unidade básica de saúde	2	-	-	-	2
Hospital geral	-	-	1	-	1
Total	2	-	1	-	3

Fonte: BRASIL, 2009

Nota: Número total de estabelecimentos, prestando ou não serviços ao SUS

Tabela 7 - Recursos Humanos (vínculos) segundo categorias selecionadas (2007)

Categoria	Número de profissionais		
	Total	Atende ao SUS	Não atende ao SUS
Médicos	4	4	-
.. Anestesista	-	-	-
.. Cirurgião Geral	-	-	-
.. Clínico Geral	2	2	-
.. Gineco Obstetra	-	-	-
.. Médico de Família	1	1	-
.. Pediatra	-	-	-
.. Psiquiatra	-	-	-
.. Radiologista	1	1	-
Cirurgião dentista	2	2	-
Enfermeiro	2	2	-
Fisioterapeuta	1	1	-
Fonoaudiólogo	-	-	-
Nutricionista	-	-	-
Farmacêutico	1	1	-
Assistente social	-	-	-
Psicólogo	1	1	-
Auxiliar de Enfermagem	8	8	-
Técnico de Enfermagem	1	1	-

Fonte: BRASIL, 2009

Nota: Se um profissional tiver vínculo com mais de um estabelecimento, ele será contado tantas vezes quantos vínculos houver.

5.1.6.5 Esgotamento Sanitário

São Bonifácio não possui rede coletora de esgoto nem estação de tratamento de esgoto, desta forma, segundo dados do IBGE do ano de 2000, cerca de 71% dos domicílios tratam seu esgoto através de fossa rudimentar, e uma percentagem expressiva de 20% lança o esgoto diretamente em rios ou lagos (Tabela 8). Observa-

se também que 1% dos domicílios rurais não possuía instalações sanitárias no momento da pesquisa.

Tabela 8 – Domicílios por situação e tipo de esgotamento sanitário (2000)

Tipo de esgotamento sanitário	Percentagem de domicílios (%)		
	Total	Urbana	Rural
Rede geral de esgoto ou pluvial	0,00	0,00	0,00
Fossa séptica	1,13	2,55	0,72
Fossa rudimentar	70,99	85,20	66,96
Vala	6,66	0,00	8,55
Rio, lago ou mar	20,32	12,24	22,61
Outro escoadouro	0,00	0,00	0,00
Não tinham banheiro nem sanitário	0,90	0,00	1,16

Fonte: IBGE-SIDRA, 2009

5.1.6.6 Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento de água no município é realizado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Analisando dados do IBGE referentes ao ano de 2000 (Tabela 9), observa-se que a cobertura da rede geral de abastecimento de água na área urbana do município é similar às coberturas estadual e nacional, cerca de 89%. Já na área rural, a cobertura é menor do que a média em Santa Catarina e no Brasil.

Tabela 9 – Domicílios por situação e forma de abastecimento de água (2000)

Forma de abastecimento de água	Percentagem de domicílios (%)					
	Brasil		Santa Catarina		São Bonifácio	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Rede geral	89,76	18,06	89,08	15,44	88,78	7,39
Poço ou nascente (na propriedade)	7,13	57,82	9,35	78,55	11,22	80,72
Outra forma	3,11	24,12	1,58	6,01	0,00	11,88

Fonte: IBGE-SIDRA, 2009

5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

5.2.1 Caracterização quantitativa

5.2.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo estudos realizados na elaboração do Plano Diretor Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PDRS) das Regiões Metropolitanas de Florianópolis, Vale e Foz do Rio Itajaí (2002), a geração *per capita* de resíduos estimada nos municípios rurais (com menos de 50% da população na área urbana) da região era de 0,40 kg/hab.dia, no ano de 2001.

Através da metodologia apresentada anteriormente, utilizando dados obtidos em campo, foi estimada a geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos domiciliares no perímetro urbano do município (APÊNDICE A). O valor encontrado foi 0,49 kg/hab.dia.

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2007), apresenta uma equação para projetar, a partir da população, a média da quantidade de resíduos sólidos urbanos coletada por habitante/dia por município para cada macro-região do Brasil. A equação para a macro-região sul do país é apresentada abaixo, seguida pelo cálculo para o município de São Bonifácio. Esta equação possui uma margem de erro de 6%.

$$Ppc = \left(0,000357 \times \frac{Pop\ urb}{1000} \right) + 0,5015 = 0,000357 \times \frac{673}{1000} + 0,5015 = 0,50$$

Onde:

Ppc = Produção *per capita* de resíduos sólidos (Kg/hab.dia);

Pop urb = População urbana do município (habitantes). Calculada utilizando a população total no ano de 2007, de 3.178 habitantes (IBGE-CIDADES, 2009), e a taxa de urbanização referente ao ano de 2000, igual a 21,19% (IBGE-SIDRA, 2009).

Observando o resultado obtido através da equação, pode-se concluir que o valor de 0,49 kg/hab.dia obtido na caracterização realizada é coerente. O valor

apresentado no PDRS, de 0,40 kg/hab.dia, foi estimado com base em alguns municípios considerados representativos, além de ser um dado do ano de 2001, por isto talvez a diferença com o valor obtido neste trabalho.

5.2.1.2 Resíduos Sólidos da Área Rural

Através dos dados obtidos em campo e da metodologia apresentada anteriormente, foi estimada a geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares na área rural do município (APÊNDICE A). O valor encontrado foi de 0,11 kg/hab.dia.

O baixo valor se deve, em parte, porque os resíduos coletados são isentos de resíduos orgânicos, os quais são aproveitados nas próprias propriedades. Sabe-se também que parte dos rejeitos são muitas vezes queimados em algumas propriedades. Além disso, no meio rural a geração de resíduos sólidos domiciliares é menor que nos centros urbanos.

Cabe salientar também que esta amostragem foi realizada em um dos roteiros de coleta mensais, realizados no interior do município. Existe também um roteiro semanal de coleta da área rural, abrangendo somente propriedades localizadas na estrada geral. Este roteiro recebe uma quantidade significativa de resíduos, aumentando o montante total de resíduos sólidos coletados no município. Este roteiro não foi caracterizado quantitativa e qualitativamente devido à limitações de tempo e recursos, além de não haver registro da quantidade de domicílios atendidos.

5.2.2 Caracterização qualitativa

5.2.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Para a densidade aparente foi encontrado, através de cálculo com os dados obtidos em campo, o valor de 128,30 kg/m³. Este valor corresponde aos resíduos coletados na área urbana do município.

A planilha com a composição gravimétrica dos resíduos urbanos domiciliares é apresentada no APÊNDICE B. Deve-se ressaltar que não há catadores de materiais

recicláveis atuando no município, assim os valores obtidos correspondem aos resíduos domiciliares gerados, que representam os mesmos resíduos coletados pela coleta domiciliar da prefeitura.

Segundo a caracterização realizada em São Bonifácio, os resíduos sólidos urbanos domiciliares do município são compostos, aproximadamente, por 60% de resíduos orgânicos, 17% de materiais recicláveis e 23% de rejeitos. Percebe-se uma grande quantidade de resíduos orgânicos, o que não é usual em municípios rurais, porém pode ser justificado por algumas razões:

- A coleta domiciliar do município é seletiva, incluindo a coleta de resíduos orgânicos previamente segregados na fonte, com o intuito de realizar compostagem. Já foram feitas campanhas para que a população separe este tipo de resíduos, incentivando-os conseqüentemente a dispor os orgânicos para a coleta;
- Em grandes centros urbanos, muitas pessoas fazem suas refeições fora de casa, já no município estudado a maioria provavelmente cozinha em casa, o que acaba aumentando também a geração de resíduos orgânicos;
- Na amostra utilizada para a caracterização havia um saco com resíduos de poda e folhas de árvore, o que aumentaria um pouco a percentagem de resíduos orgânicos, porém não de forma expressiva.

A Tabela 10 apresenta os componentes dos resíduos recicláveis secos e suas respectivas percentagens. Observa-se que o material com maior quantidade em peso é o plástico, seguido do vidro e do papel.

Tabela 10 – Composição dos resíduos recicláveis secos da área urbana

Componentes	Peso (kg)	Percentagem (%)
Papel	2,00	23,07
Papelão	0,25	2,88
Plástico	3,10	35,76
Vidro	2,35	27,10
Multicamadas (Tetra Pak)	0,65	7,50
Alumínio	0,05	0,58
Ferro	0,27	3,11
TOTAL	8,67	100,00

A partir da caracterização dos resíduos, pode-se observar seu potencial para a reciclagem. A maior parte dos resíduos coletados pode ser valorizada e reciclada, incluindo os recicláveis secos e os orgânicos. Partindo-se de uma correta separação e acondicionamento na fonte de geração dos resíduos, triagem e reciclagem dos mesmos, somente cerca de 20% do total será destinado ao aterro sanitário.

5.2.2.2 Resíduos Sólidos da Área Rural

Na caracterização dos resíduos sólidos coletados na área rural do município encontrou-se um valor de 105,26 Kg/m³ para a densidade aparente. Este valor é mais baixo porque, como será mostrado a seguir, estes resíduos não possuem resíduos orgânicos em sua composição, sendo formados por materiais recicláveis e rejeitos.

A planilha com a composição gravimétrica dos resíduos sólidos da área rural é apresentada no APÊNDICE B. Na amostragem realizada não havia resíduos orgânicos, a composição da amostra era de 48,5% de materiais recicláveis e 51,5% de rejeito.

A ausência de resíduos orgânicos é devido ao aproveitamento destes resíduos nas propriedades rurais, onde eles são usados para adubar a terra e para alimentar animais. Além disto, como esta coleta é realizada uma vez por mês, é impraticável armazenar resíduos orgânicos por um mês, devido ao mau cheiro e chorume produzidos. Raramente há resíduos orgânicos presentes nos resíduos coletados.

A alta percentagem de rejeito se justifica pela grande quantidade de fraudas descartáveis presentes na amostra. Os rejeitos são compostos principalmente por resíduos sanitários, seguidos de resíduos de difícil identificação, tóxicos e têxteis. Foi observada a presença de muitas pilhas, além de tinta, óleo lubrificante, e lâmpada fluorescente.

A composição dos materiais recicláveis é apresentada na Tabela 11. Metade destes resíduos é composta por vidro (garrafas de bebidas, vidros de conservas e remédios, e lâmpadas incandescentes). Depois do vidro, os materiais presentes em maior quantidade são o plástico, composto principalmente por garrafas PET, o ferro e sucatas, e o papel.

Tabela 11 - Composição dos resíduos recicláveis secos da área rural

Componentes	Peso (Kg)	Porcentagem (%)
Papel	2,00	6,87
Papelão	0,50	1,72
Plástico	6,40	21,99
Vidro	15,00	51,55
Multicamadas (Tetra Pak)	1,00	3,44
Alumínio	0,20	0,69
Ferro e outros (sucata)	4,00	13,75
TOTAL	29,10	100,00

5.2.3 Quantidade mensal de resíduos sólidos

Para estimar a quantidade total mensal de resíduos sólidos domiciliares urbanos coletados em São Bonifácio utilizaram-se dados de população fornecidos pelo IBGE e dados de geração *per capita* calculados na caracterização quantitativa dos resíduos.

Na área rural há diferentes roteiros com frequências diferentes, porém somente um destes roteiros foi amostrado. Além disso, não há registro do número de habitantes ou domicílios atendidos por cada roteiro. Assim, a quantidade de resíduos sólidos coletados na área rural foi estimada a partir da quantidade de resíduos pesados na Estação de Transbordo da Proactiva e de dados da caracterização qualitativa dos resíduos.

Os valores obtidos são detalhados na planilha apresentada no APÊNDICE C.

Segundo a estimativa, são geradas e coletadas cerca de 10 toneladas de resíduos sólidos domiciliares na área urbana do município.

Na área rural são coletadas cerca de 12 toneladas de resíduos sólidos. Sabe-se que certa quantidade de rejeitos são queimados em propriedades da zona rural, não sendo dispostos para a coleta, assim como os resíduos orgânicos. Com os dados obtidos, porém, não foi possível estimar a quantidade de resíduos gerados pela população rural.

Através da estimativa realizada encontraram-se os seguintes valores para a quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletada mensalmente no município:

- Resíduos orgânicos: 6.023,78 kg;
- Materiais recicláveis: 7.478,29 kg;

- Rejeitos: 8.426,22 kg;
- Total: 21.928,29 kg.

Estes valores se mostram próximos da realidade. Segundo o funcionário responsável pelo Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos, são vendidas cerca de 8 toneladas de materiais recicláveis por mês, enquanto na estimativa realizada encontrou-se um valor próximo a este, de 7,5 toneladas.

Observa-se que os resíduos orgânicos representam 42% da quantidade de resíduos que atualmente é disposta em aterro sanitário (14.450 kg), composta por orgânicos mais rejeitos.

5.2.4 Resíduos Especiais, de Serviços de Saúde e de Construção Civil

Não existe ponto de coleta de embalagens de agrotóxicos no município, desta forma não é possível quantificar a geração deste tipo de resíduo. Algumas embalagens são colocadas junto com o lixo comum pelos geradores, chegando então ao Centro de Triagem, onde são armazenadas, sem receber um destino adequado.

A população dispõe resíduos especiais como pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus juntamente com o lixo comum. Desta forma parte destes resíduos acaba indo para o aterro sanitário com os rejeitos, e parte tem sido armazenada no Centro de Triagem, onde não se sabe qual destino dar aos resíduos. Observou-se nas amostragens realizadas para caracterização dos resíduos a presença de pilhas e lâmpadas fluorescentes.

Nas amostragens realizadas não havia resíduos tecnológicos, porém percebe-se certa quantidade deste tipo de resíduo no Centro de Triagem, os quais são coletados nos roteiros de coleta domiciliar.

A quantidade de resíduos de serviços de saúde coletada pela coleta diferenciada é de 90 a 120 kg em média por mês segundo a empresa Louber, prestadora do serviço. Não foi realizada uma caracterização qualitativa destes resíduos. Alguns estabelecimentos de saúde não possuem o serviço de coleta diferenciada dos resíduos infectantes, havendo então a presença de uma pequena quantidade deste tipo de resíduo junto as resíduos domiciliares coletados pela Prefeitura.

Não foi realizada a caracterização dos resíduos de construção civil neste trabalho.

5.3 ASPECTOS LEGAIS

A Lei Orgânica Municipal e o Código Tributário do Município apresentam artigos referentes aos serviços de limpeza urbana. O Código de Posturas é antigo, sendo do ano de 1962, e o município não possui Código de Obras.

O Artigo 12 da Lei Orgânica Municipal dispõe sobre atribuições do Município, estando dentre estas, no Inciso XXXI, “prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza”.

O Código Tributário do Município dispõe, nos Capítulos X e XI, sobre a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos e a Taxa de Serviços Urbanos respectivamente.

Existe também a Lei Municipal nº 1.035/2000 (ANEXO B), que dispõe sobre os atos de limpeza pública e dá outras providências. Apesar de não ser muito antiga esta lei é desatualizada, e a própria administração municipal desconhece sua existência. Assim, a forma como são geridos os serviços de limpeza urbana atualmente não condiz muitas vezes com o disposto na Lei.

5.4 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

Os serviços de limpeza urbana são administrados de forma direta, ou seja, a própria Prefeitura Municipal presta os serviços diretamente à comunidade, com exceção da disposição final de rejeitos, que é terceirizada.

O serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos e o Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos estão sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Para estes serviços a Prefeitura conta com sete funcionários (Figura 6), sendo um deles motorista e responsável pela coleta e o Centro de Triagem, e os outros seis distribuídos entre coleta, triagem, enfiamento dos resíduos e outros serviços necessários.



Figura 6 – Equipe do Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos

Os serviços de varrição, capina, poda, pintura de meio-fio e coleta de resíduos de construção civil são administrados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. Para execução destes serviços, a Secretaria dispõe de três funcionários, sendo que eventualmente outros dois funcionários podem ser deslocados de outros serviços temporariamente conforme a demanda.

A disposição final dos resíduos sólidos domiciliares não recicláveis é terceirizada. O serviço é realizado pela empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA., que presta este serviço para vários municípios, empresas e estabelecimentos. Desta forma, não é possível identificar o número de funcionários envolvidos no serviço prestado à São Bonifácio.

5.5 INFRAESTRUTURA

A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente ocupa a mesma estrutura que a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), localizado próximo ao prédio da Prefeitura Municipal de São Bonifácio.

O Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos (Figura 7) localiza-se na zona rural do município na Estrada Geral SC 431, distante cerca de 2,5 Km da sede municipal, próximo ao limite do perímetro urbano. A estrutura do CMTVRS compreende um escritório, refeitório, roupeiros, lavatório, instalações sanitárias, espaços para descarregar os resíduos coletados, para armazenar os diferentes resíduos separados e de transbordo para os rejeitos, mesa de triagem de materiais recicláveis, mesa de triagem de resíduos orgânicos, prensa elétrica, garagem para o veículo de coleta e pátio de compostagem.



Figura 7 – Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos possui uma estrutura física localizada na área central do município, próxima à Prefeitura Municipal. A estrutura compreende garagem, oficina mecânica, almoxarifado, instalações sanitárias e escritório.

5.6 ESTRUTURA OPERACIONAL

5.6.1 Acondicionamento dos Resíduos Sólidos

O acondicionamento dos resíduos é feito geralmente em sacolas de supermercado ou sacos de lixo. Como a coleta é seletiva, a população deveria acondicionar os resíduos separadamente, porém segundo a equipe de coleta e triagem de resíduos a participação da população é regular. Este fato pôde ser constatado durante a caracterização dos resíduos, onde foram observados vários sacos com os resíduos misturados. Há domicílios onde os resíduos são segregados corretamente, mas estes ainda não são a maioria segundo a equipe de limpeza urbana.

Os resíduos separados não são dispostos em sacos ou sacolas diferenciados, cabendo às pessoas coletoras identificarem o tipo de resíduo (orgânico, reciclável ou rejeito) pelo peso e volume, segundo sua experiência.

5.6.2 Coleta Domiciliar

A coleta domiciliar cobre praticamente 100% dos domicílios do município, porém com frequências diferenciadas para as áreas urbana e rural (ANEXO C).

Na área urbana do município a coleta é realizada três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira) no período da manhã. A coleta tem início às 7:30h e geralmente até as 10:00h já foi completado todo o percurso.

Na área rural ou interior do município existem três percursos diferentes. Um percurso cobre somente a estrada geral pelo interior, este é realizado semanalmente às segundas-feiras no período da tarde. Toda área rural restante do município é dividida em dois percursos realizados mensalmente, um na terceira e outro na última terça-feira do mês.

O veículo utilizado para coleta domiciliar é um ônibus adaptado (Figura 8). Este ônibus possui uma cabine, onde ficam o motorista e os coletores, e três compartimentos separados para o transporte de rejeitos, resíduos orgânicos e materiais recicláveis.



Figura 8 – Veículo utilizado na coleta de resíduos sólidos domiciliares

A coleta domiciliar consiste em uma coleta seletiva. Não existem dias diferentes para coleta de rejeitos e de resíduos sólidos recicláveis, em todas as coletas são coletados, em sacos ou sacolas separadas (se assim separado e acondicionado pelas pessoas no domicílio), os rejeitos, os resíduos orgânicos e os materiais recicláveis secos. Não existe nenhuma convenção para a disposição dos sacos de lixo ou para o uso de sacos de cores diferentes, pelo volume e peso dos sacos e por experiência os coletores reconhecem o tipo de lixo contido no saco e o dispõe no correto compartimento do veículo.

Nas áreas rurais do município são coletados praticamente só resíduos recicláveis e rejeitos, visto que a coleta é realizada somente uma vez por mês. Os resíduos orgânicos são aproveitados para adubar o solo e para alimentar animais, já parte dos rejeitos produzidos são queimados em muitas propriedades.

Observa-se em algumas ocasiões a falta de uso de alguns itens dos equipamentos de proteção individual (EPI) por parte dos coletores, como as luvas.

5.6.3 Triagem de materiais recicláveis

Os resíduos sólidos coletados são descarregados no Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos. Neste local os trabalhadores fazem a triagem dos materiais recicláveis, separando-os em aproximadamente 46 tipos de materiais. O ANEXO D apresenta uma relação dos diferentes materiais recicláveis feita com base em contratos da Prefeitura com compradores de materiais.

A separação dos materiais é feita em uma mesa de triagem, confeccionada em madeira (Figura 9). Os materiais separados são armazenados em sacos e em compartimentos e prateleiras dentro do galpão. Quando se obtém quantidade suficiente de um material para completar um fardo, é feito então o fardo em uma prensa elétrica. Os fardos ficam armazenados no galpão até o momento de sua venda (Figura 10).

Observa-se ocasionalmente que alguns funcionários trabalham sem usar luvas, item indispensável para a proteção e segurança do trabalhador.



Figura 9 – Triagem dos materiais recicláveis secos



Figura 10 – Fardos de materiais recicláveis

5.6.4 Compostagem

O CMTVRS possui um pátio de compostagem, onde era realizada compostagem termofílica em leiras estáticas dos resíduos orgânicos coletados. Este processo tem como características principais o desenvolvimento utilizando equipamentos de baixo custo, controle dos impactos intervenientes do processo e mão-de-obra reduzida, pois não são necessários revolvimentos periódicos para a manutenção das condições aeróbias (BÜTTENBENDER, 2004).

Desde outubro de 2008 o processo de compostagem não é realizado, destinando-se os resíduos orgânicos juntamente com os rejeitos no aterro sanitário. O processo parou de ser feito devido à necessidade de melhorias na infraestrutura do pátio de compostagem. Estão sendo realizadas atualmente algumas obras no Centro de Triagem para melhorar a infraestrutura do pátio de compostagem e retomar posteriormente a realização do processo.

5.6.5 Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) do município são coletados pela empresa Louber. A empresa faz a coleta no Hospital, onde são acondicionados

também os resíduos do Posto de Saúde. A empresa utiliza um veículo Fiorino para realizar a coleta com frequência de duas vezes por mês.

Durante a coleta, a empresa acondiciona os resíduos em bombonas, dentro do veículo. A cobrança pelo serviço é feita pelo número de bombonas coletadas.

Observa-se que a coleta diferenciada de resíduos de serviços de saúde não atende todos os estabelecimentos de saúde do município, visto que existem também na cidade duas farmácias e dois consultórios odontológicos particulares. Não há clínicas veterinárias.

5.6.6 Coleta de Resíduos de Capina e Poda, Volumosos, Resíduos de Construção Civil e Especiais

A prefeitura coleta mensalmente, na última sexta-feira do mês, resíduos de capina, poda, volumosos, e de construção civil. Esta coleta é realizada no perímetro urbano do município utilizando-se um caminhão caçamba da Prefeitura Municipal.

A população tem conhecimento da data desta coleta, assim dispõe seus resíduos na frente das casas no dia determinado. Existe também um lote vago dentro da área urbana da cidade onde algumas pessoas depositam estes tipos de resíduos, sendo estes coletados posteriormente pela prefeitura no dia da coleta.

Não existem caçambas estacionárias para coleta de entulhos, assim como não há nenhuma empresa deste ramo atuando no município. Todos os resíduos de construção civil são coletados pela Prefeitura Municipal.

Não existem programas para a coleta de resíduos especiais, como embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Não há no município estabelecimentos registrados no CIDASC para comercialização de produtos agrotóxicos, inexistindo conseqüentemente agropecuárias que possam coletar as embalagens vazias de agrotóxicos. As duas agropecuárias existentes no município não possuem este registro.

Não existe no município nenhum ponto de coleta de pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes ou pneus. Atualmente a população dispõe estes resíduos junto com o lixo comum (domiciliar), o qual é recolhido pelo serviço de coleta domiciliar. Desta forma, parte destes resíduos acaba indo para o aterro sanitário junto com os rejeitos,

e outra parte está sendo armazenada no centro de triagem. A prefeitura tem recolhido inclusive pneus, pois se estes não são coletados, acabam sendo jogados nas margens dos rios. Os responsáveis pelos serviços de limpeza urbana do município não sabem o que fazer com estes resíduos armazenados, sendo necessário encontrar soluções para este problema, levando-se em consideração também as legislações federais e estaduais, que dispõe que os fabricantes e comerciantes destes produtos devem se responsabilizar pela correta destinação dos resíduos gerados.

5.6.7 Varrição, Capina, Poda, Limpeza de Rios, Córregos e Lotes Vagos

Os serviços de varrição, capina e poda são coordenados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. A prefeitura dispõe de três funcionários para a realização destes serviços e esporadicamente, em caso de maior demanda, dois funcionários do mesmo departamento são realocados para ajudar na execução dos serviços. Estes serviços são realizados no perímetro urbano do município.

A varrição é feita nos passeios e sarjetas das ruas calçadas, em período diurno, de forma que toda semana todas as áreas atendidas pelo serviço são varridas.

Os serviços de capina e poda também são realizados na área urbana. Quando necessário, é realizada a manutenção das estradas da área rural (capina nos barrancos e beira das estradas). A capina é feita em ambas as vias pavimentadas e não pavimentadas. A frequência de execução dos serviços depende da demanda, sendo esta maior geralmente no verão.

São utilizados procedimentos de roçada mecânica quando necessário, como na manutenção dos barrancos nas estradas não pavimentadas. A prefeitura efetua também, quando necessário, capina química. Este procedimento é realizado em ruas com calçamento, onde é difícil a capina manual, e na praça, porém com baixa frequência. Para isto são utilizados produtos apropriados indicados por Engenheiros Agrônomos.

A prefeitura não tem realizado serviço de limpeza córregos e rios com a justificativa de que não é necessário. A maior parte do município é área rural, e dentro da área urbana não tem ocorrido o depósito de resíduos sólidos nas margens

ou nos rios. Segundo a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, se for necessário algum tipo de limpeza nos rios, o serviço será executado pela prefeitura.

A limpeza de lotes vagos é feita pelo proprietário do lote. Se necessário, a prefeitura comunica o proprietário sobre a necessidade de limpeza em seu terreno, ficando sobre sua responsabilidade a execução do serviço.

5.6.8 Disposição Final

Os rejeitos coletados e que sobram da separação dos materiais recicláveis e os resíduos orgânicos são armazenados no galpão de triagem. Uma vez por semana estes resíduos são transportados até a Estação de Transbordo de Resíduos da Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA., situada no município de Palhoça. O transporte é feito por um caminhão caçamba da Prefeitura Municipal. A partir da estação de transbordo, o transporte até o destino final e a disposição final dos resíduos são feitos pela empresa Proactiva.

O aterro sanitário da Proactiva localiza-se no município de Biguaçu, Santa Catarina. Segundo o web site da empresa, o aterro está em operação desde 1990, atende atualmente 22 municípios do estado e possui todos os requisitos necessários para uma operação adequada, incluindo guarita e balança rodoviária, impermeabilização da base, drenagem e queima de gases, drenagem e tratamento de efluentes líquidos. Não foram disponibilizadas maiores informações pela empresa.

Os resíduos de construção civil coletados pela prefeitura são transportados até a área do antigo lixão do município, onde são dispostos. Este local é usado como área para disposição final destes resíduos.

Não há formas adequadas de destinação final definidas para os resíduos especiais (embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus).

Segundo a empresa Louber, que faz coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde no município, estes resíduos são tratados na própria empresa e dispostos em um aterro industrial no município de Gravataí, Rio Grande do Sul. A forma de tratamento empregada pela empresa não foi informada.

5.6.9 Fiscalização

O município de São Bonifácio não possui um sistema de fiscalização dos serviços de limpeza urbana. Todos os serviços, com exceção da disposição final dos rejeitos e da coleta, transporte e disposição final dos resíduos de serviços de saúde, são realizados pela própria Prefeitura Municipal. Não há na prefeitura nenhum fiscal responsável pelos serviços, assim como nenhum sistema de avaliação e monitoramento dos serviços de limpeza urbana.

A única forma de controle acontece quando algum cidadão liga para a prefeitura para comunicar alguma irregularidade nos serviços.

5.7 ESTRUTURA FINANCEIRA

5.7.1 Receitas

O Código Tributário do município estabelece duas taxas relacionadas aos serviços de limpeza urbana, a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (TCR) e a Taxa de Serviços Urbanos (TSU), ambas lançadas com base no Cadastro Imobiliário e cobradas juntamente com o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). Assim, estas taxas são pagas somente pelos proprietários de imóveis localizados no perímetro urbano do município.

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos é referente à prestação, pela Prefeitura, do serviço de coleta de resíduos domiciliares. O valor a ser pago será o produto da multiplicação entre a área edificada do imóvel e um valor estabelecido de acordo com a frequência da coleta, como apresentado na Tabela 12. Os valores apresentados são referentes ao ano de 2002, estes valores são reajustados anualmente. A coleta é realizada três vezes por semana em toda área urbana, resultando assim no mesmo valor a ser utilizado na multiplicação para todos os imóveis. Atualmente este valor é de 0,4249 R\$/m².

Tabela 12 – Valores para cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos

Frequência da coleta (dias/semana)	Valor (R\$/m²)
1	0,10
2	0,20
3	0,30
4	0,40
5	0,50
6	0,60
7	0,70

Fonte: Código Tributário de São Bonifácio

A Taxa de Serviços Urbanos, segundo o Código Tributário, tem como fator gerador a prestação, pela Prefeitura, de serviços de asseio nas vias públicas e conservação de calçamento e dos leitos não pavimentados. A taxa será cobrada multiplicando-se um determinado valor pelo comprimento da testada do imóvel (parte frontal do terreno), conforme a Tabela 13, apresentada com os valores atualizados.

Tabela 13 – Valores para cobrança da Taxa de Serviços Urbanos

Testada do imóvel	Valor (R\$/m)
Até 15 m	0,5667
De 16 a 30 m	0,4250
De 31 a 100 m	0,2833
Acima de 100 m	0,1416

Fonte: Código Tributário de São Bonifácio

No ano de 2008 foram arrecadados, através da TCR e da TSU, R\$ 14.995,40 e R\$ 2.178,41 respectivamente. Assim, utilizando-se o reajuste de 6,48% aplicado pelo município às taxas, estima-se que em 2009 serão arrecadados cerca de R\$ 15.967,10 e R\$ 2.319,57 através das respectivas taxas, totalizando R\$ 18.286,67.

A taxa de inadimplência com relação ao pagamento do IPTU no município é de cerca de 6%.

O município arrecada também com a venda dos materiais recicláveis coletados. Segundo o funcionário responsável pelo CMTVRS os materiais são vendidos aproximadamente a cada 45 dias, totalizando em média 12 toneladas de materiais e R\$ 1.800,00 arrecadados. Tem-se por mês então 8 toneladas de materiais e uma

receita de R\$ 1.200,00. Estes valores variam não só com a quantidade de materiais coletada, mas também de acordo com as mudanças nos preços dos materiais.

5.7.2 Despesas

Foram estimados os custos mensais da Prefeitura com o manejo de resíduos sólidos domiciliares, incluindo os serviços de coleta, transporte, tratamento, triagem e valorização de resíduos e disposição final. Foram excluídos deste cálculo os serviços de varrição, capina e poda, coleta e disposição de resíduos pesados e volumosos, e de resíduos de construção civil.

De acordo com a estimativa, apresentada no APÊNDICE D, a Prefeitura Municipal gasta com os serviços avaliados cerca de R\$ 9.791,00 por mês, totalizando aproximadamente R\$ 117.500,00 ao ano. Estes gastos representam 2,26% da despesa total mensal da Prefeitura, considerando uma despesa média de R\$ 434.000,00 por mês (média dos cinco primeiros meses de 2009).

Observa-se que a mão-de-obra (salários dos funcionários) representa 62,9% das despesas, sendo o gasto com maior peso. Após a mão-de-obra, os maiores gastos são com a disposição final de resíduos domiciliares no aterro sanitário da Proactiva (12,4% das despesas) e com o combustível para os veículos de coleta e de transporte de resíduos (12,3%).

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos é referente ao manejo de resíduos domiciliares, ou seja, os serviços avaliados na estimativa de custo. Verifica-se que o valor arrecadado anualmente pela TCR cobre apenas 14% do custo dos serviços. Somando as receitas obtidas com a venda de materiais recicláveis e com a TCR, é obtida uma cobertura de 26% dos gastos com os serviços. Restam então 74% dos gastos, que são pagos com outros recursos da Prefeitura, os quais poderiam ser utilizados em outras áreas também essenciais para a população.

5.8 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Durante a implantação do atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos do município foi realizada educação ambiental para informação e conscientização da população, objetivando a colaboração e participação da população no sistema de coleta seletiva.

Segundo a Secretaria Municipal de Educação não existe atualmente um programa específico de educação ambiental para as escolas do município, porém esta é trabalhada nas escolas pelos professores e em algumas ocasiões com auxílio de técnicos da EPAGRI.

5.9 ASPECTOS SOCIAIS

O antigo lixão do município foi coberto e atualmente a área é utilizada como bota-fora para resíduos de construção civil, não há catadores de materiais recicláveis nesta área.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos é feita em aterro sanitário licenciado, de propriedade da empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA. Não há catadores atuando na área de disposição final.

Não existem catadores de materiais recicláveis atuando nas ruas do município. A única atividade de catação observada ocorre esporadicamente, durante algum evento, onde algumas pessoas catam latas de alumínio. Esta atividade, porém, é feita somente para obtenção de uma renda extra, não havendo pessoas que dependam da atividade de catação de materiais recicláveis.

Apesar da inexistência de catadores, deve-se ressaltar que o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos adotado no município traz benefícios sociais à população através da geração de empregos, pois as atividades de triagem e valorização de resíduos demandam mão-de-obra, além de estarem movimentando o mercado de materiais recicláveis. Desta forma, a Prefeitura emprega atualmente sete funcionários para execução das atividades de coleta, triagem e valorização de resíduos sólidos.

5.10 PROPOSTAS EXISTENTES

5.10.1 Plano Diretor Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

O Plano Diretor Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PDRS) foi executado sob um co-financiamento do Governo da França e a empresa Tractebel Energia, abrangendo 47 municípios divididos em três regiões metropolitanas (Florianópolis, Vale do Rio Itajaí e Foz do Rio Itajaí) da parte leste do Estado de Santa Catarina, estando o município de São Bonifácio dentro desta área (CODESC, 2003).

O Projeto foi desenvolvido entre novembro de 2001 e fevereiro de 2003 envolvendo os seguintes atores:

- O Comitê de Supervisão reunindo:
 - 3 organismos de Estado (CODESC, SDM, FATMA);
 - 4 representantes das Regiões Metropolitanas, Associações de Municípios e municípios mais populosos;
 - 4 profissionais do setor de gestão de resíduos, sendo 2 privados e 2 públicos de economia mista;
 - 4 representantes de associações de classe;
 - 2 representantes do setor energético;
 - A Universidade Federal de Santa Catarina.
- As estruturas regionais e micro-regionais;
- Os 47 municípios.

Os objetivos do PDRS foram:

- Realizar um diagnóstico da situação dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e uma avaliação preliminar da situação do gerenciamento dos resíduos hospitalares e dos resíduos industriais atualmente dispostos em aterros, nos 47 municípios envolvidos.
- Programar a evolução necessária dos serviços municipais para atender a geração estimada futura de resíduos sólidos urbanos, propondo objetivos de reciclagem de matéria, reciclagem orgânica, valorização energética e de destinação final em aterros para períodos de 5, 10 e 15

anos, através da identificação das principais instalações e equipamentos necessários. A consideração de uma unidade de valorização energética é uma solução inovadora.

- Racionalizar o sistema de gestão estimulando as sinergias intermunicipais, na busca de economias de escala, garantindo um melhor gerenciamento dos riscos ambientais e uma auto-sustentação dos sistemas.
- Planejar e programar as ações, as instalações e os equipamentos necessários para a implementação do PDRS a longo prazo (CODESC, 2003).

5.10.2 Sistema Lavoisier de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

No ano de 2002 o município de São Bonifácio, assim como outros municípios pequenos do estado, se engajou em um projeto de gestão integrada de resíduos sólidos adaptado a populações com menos de 10.000 habitantes, baseado na metodologia do Sistema Lavoisier. Este sistema, desenvolvido através de pesquisas com participação de organizações governamentais, não governamentais e iniciativa privada, tem como princípios:

- Campanha de sensibilização para triagem na fonte e educação ambiental em torno do conjunto da população envolvida;
- Separação no domicílio dos resíduos em três partes: resíduos secos (materiais recicláveis), orgânicos e rejeitos;
- Coleta seletiva das três frações porta a porta com ajuda de um caminhão coletor leve e compartimentado;
- Tratamento em paralelo das duas frações valorizáveis em centro de triagem e pátio de compostagem municipais;
- Enfardamento dos rejeitos para evacuação periódica para um aterro sanitário (CODESC, 2003).

Através deste sistema, pode-se chegar a tratar e valorizar cerca de 80% dos resíduos sólidos urbanos coletados. Assim, o interesse de municípios rurais reside na

pequena fração residual de rejeitos a ser colocada em aterro sanitário, permitindo ao município evitar os investimentos pesados para a construção de um aterro sanitário municipal conforme as normas, ou reduzir os custos com transporte e tratamento dos rejeitos devido à distância existente entre as áreas rurais e aterros sanitários licenciados.

Desta forma, a partir de abril de 2003, entrou em operação o Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos de São Bonifácio, iniciando-se também o sistema de coleta seletiva que é operado atualmente no município.

6 PROPOSTAS

6.1 FORMA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Avaliando-se a coleta domiciliar, que é realizada pela própria prefeitura, conclui-se que a atual forma de execução do serviço é satisfatória. Levou-se em consideração que a prefeitura já possui experiência, pois vem realizando este serviço há anos, podendo assim estar melhorando e otimizando o serviço através dos anos, conforme a experiência adquirida. Além disso, deve-se levar em consideração os empregos existentes, pois atualmente há sete funcionários envolvidos nos processos de coleta e triagem dos resíduos. Assim, não se vê a necessidade de terceirização da coleta domiciliar, porém é interessante a fiscalização e avaliação regular deste serviço, de forma que se possa melhorar continuamente a qualidade do serviço prestado.

A coleta seletiva é a coleta domiciliar propriamente dita. Assim, a coleta, a triagem e a venda de materiais recicláveis são realizadas pela Prefeitura. Como não há catadores de materiais recicláveis atuando no município, estes serviços devem continuar sendo executados pela Prefeitura, a qual já possui uma estrutura física e operacional, além de experiência realizando estes serviços.

Quanto à compostagem, vê-se a necessidade de terminar as obras para infraestrutura do pátio de compostagem e reinício da atividade, sendo esta realizada também pela prefeitura, a partir dos resíduos orgânicos da área urbana do município. É importante também divulgação deste método de tratamento e valorização de resíduos orgânicos e capacitação na área rural. Nestas áreas as pessoas já aproveitam os resíduos, porém através da compostagem podem produzir um adubo de melhor qualidade, agregando valor aos resíduos sólidos orgânicos.

Para a coleta de resíduos de serviços de saúde é interessante que o município mantenha o serviço terceirizado, pois a quantidade de estabelecimentos e a própria quantidade de resíduos gerados são pequenas, não sendo vantajoso para o município gastar com os investimentos necessários para a realização deste tipo de serviço.

A coleta de resíduos volumosos e pesados, realizada mensalmente pela prefeitura, deve continuar a ser realizada desta forma. A frequência deste serviço é

baixa, os custos não são altos, e a operação relativamente simples, visto que, em termos de equipamento, é necessário somente um caminhão caçamba.

Com relação à coleta de resíduos de construção civil, por haver uma baixa geração destes resíduos, e na maioria das vezes por pequenos geradores, não há muito problema na forma em que é executada, realizada pela Prefeitura com uma frequência fixa. Não há empresas que prestam este tipo de serviço no município. Sugere-se uma mudança gradual, para que a Prefeitura possa cobrar pelo serviço prestado, uma vez que a responsabilidade por estes resíduos é do gerador.

A coleta, tratamento e disposição final de resíduos especiais (embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus) são de responsabilidade dos fabricantes e comerciantes destes produtos. Desta forma, o município deve cobrar dos fabricantes e comerciantes o cumprimento das leis, e buscar junto a estes soluções para que estes resíduos sejam coletados separadamente e tenham posteriormente um tratamento e destino adequados.

Os serviços de varrição, capina e poda são realizados pela Prefeitura. Visto que a execução destes serviços requer baixo investimento e tecnologia, e um número pequeno de funcionários, além de já ser feita pela Prefeitura, sugere-se que continue sendo desta forma.

Com relação à disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, o município gasta em média cerca de R\$ 1.217,80 por mês para dispor os resíduos no aterro sanitário da empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA., localizado no município de Biguaçu. Observa-se que este custo não representa um valor alto para a Prefeitura, e a partir do reinício das atividades de compostagem será reduzido. A construção de um aterro sanitário municipal teria um alto custo, além dos gastos para manter o aterro, funcionários e um responsável técnico. Assim, entende-se que a forma como é executado este serviço atualmente é vantajosa para a Prefeitura. Uma alternativa, já pensando futuramente, seria um consórcio intermunicipal entre municípios da região para construção de um aterro sanitário, visto que a maioria dos municípios vizinhos a São Bonifácio dispõe seus resíduos sólidos em aterros particulares.

A administração dos serviços de limpeza urbana é realizada por duas Secretarias distintas, não estando bem definidos os responsáveis por cada serviço

assim como suas atribuições e responsabilidades. Desta forma, deve-se buscar alternativas para a estrutura administrativa dos serviços.

6.2 ESTRUTURA OPERACIONAL

6.2.1 Acondicionamento

O acondicionamento precede a coleta externa e compreende a coleta interna, acondicionamento e armazenamento dos resíduos sólidos. Esta etapa é de responsabilidade do gerador dos resíduos. Para viabilização do atual sistema de coleta seletiva, tratamento e valorização dos resíduos, é imprescindível a prática do princípio de segregação dos resíduos na fonte. É importante então a participação da população acondicionando os resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos de forma separada, assim dispondo estes para a coleta domiciliar. A correta separação e acondicionamento na fonte trazem também redução de custos da coleta seletiva, pois haverá mais material separado pela comunidade, facilitará o processo de triagem e reduzirá a necessidade de mão de obra, além de os materiais limpos e bem separados terem maior valor no mercado de recicláveis.

Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas (IPT/CEMPRE, 2000).

É clara a necessidade de um trabalho de sensibilização e educação ambiental junto à comunidade para garantir o bom andamento e êxito das atividades do sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município, pois foi constatado que boa parte da população não faz a separação e acondicionamento correto de seus resíduos, prejudicando as atividades de triagem e valorização dos materiais recicláveis no CMTVRS.

Os recipientes primários são os que ficam em contato direto com os resíduos. Os mais usados são os sacos plásticos, em sua maioria sacolas de supermercado reutilizadas, ou então sacos próprios para o lixo. Assim, os resíduos devem estar acondicionados nas embalagens plásticas devidamente fechadas, e em caso de cacos

de vidro e objetos pontiagudos e cortantes estar embrulhados de forma a evitar acidentes.

É importante a criação de uma lei municipal dispondendo sobre a forma de apresentação dos resíduos sólidos para a coleta. Quanto ao local para apresentação dos resíduos domiciliares à coleta sugerem-se duas alternativas:

- As edificações devem dispor de local específico para apresentação dos resíduos à coleta junto ao alinhamento do muro frontal, na parte interna da propriedade, de modo a facilitar o serviço de coleta de resíduos sólidos. Os coletores ou lixeiras devem ser divididos em dois compartimentos, um para os resíduos recicláveis e orgânicos e outro para os rejeitos. Assim o serviço de coleta seletiva será facilitado, além de incentivar de certa forma a segregação na fonte, uma vez que as residências já têm lixeiras próprias para tal.
- A Prefeitura deve instalar coletores padronizados, com as devidas dimensões mínimas necessárias e distribuídos de acordo com um planejamento. Os coletores ou lixeiras devem ser divididos em dois compartimentos, um para os resíduos recicláveis e orgânicos e outro para os rejeitos. Sugere-se a distribuição dos coletores no perímetro urbano distantes no máximo 50 metros uns dos outros e conforme a necessidade nas áreas periféricas e rurais. A população deve então dispor os resíduos domiciliares para a coleta nestes coletores, devidamente separados e acondicionados.

A população deve ser instruída também para que observe os dias e horários de coleta e disponha os resíduos em horários próximos à coleta. Isto evita o acúmulo de lixo nas ruas, o que pode ocasionar mau cheiro, atrair animais e vetores, prejudicando a saúde pública.

Com relação aos recipientes primários conclui-se que, desde que os resíduos estejam devidamente separados pela comunidade e dispostos em lixeiras com divisão para recicláveis e rejeitos, como sugerido, não há a necessidade de utilização de sacos de cores diferenciadas para acondicionamento dos diferentes tipos de resíduos (recicláveis secos, orgânicos e rejeitos). Desta forma já é possível a identificação do tipo de resíduo por parte do gari. É importante, no entanto, que as sacolas de

supermercado ou sacos de lixo sejam adequados à quantidade de resíduos neles contido e estejam devidamente fechados.

Quanto aos resíduos gerados por transeuntes, sugere-se a instalação de lixeiras de calçada na praça, lugares públicos e em pontos estratégicos nas ruas da área urbana do município. Não se vê a necessidade de grande quantidade de lixeiras nas ruas, visto que o centro urbano é pequeno e não há grande concentração de transeuntes. As lixeiras devem ter sistema de basculamento ou de descarga que facilite a remoção dos resíduos por parte do funcionário de limpeza urbana.

6.2.2 Coleta Domiciliar

A coleta domiciliar realizada no perímetro urbano do município apresenta abrangência e frequência satisfatórias. Tratando-se de um percurso curto, o qual é realizado em sua totalidade pelo veículo de coleta, não foi encontrada a necessidade de mudanças no trajeto, na frequência, horário e forma como é feita esta coleta.

O atual sistema de coleta seletiva porta a porta, onde são coletadas ao mesmo tempo as frações de recicláveis, orgânicos e rejeitos, se mostra uma solução adequada para municípios de pequeno porte.

Deve-se exigir o uso de equipamentos de proteção individual (calça, camisa, boné, calçado de couro, meias longas, luvas de raspa de couro, capa impermeável em caso de chuva) por parte dos coletores (garis). Propõe-se a realização de fiscalização periódica junto aos trabalhadores do sistema de limpeza urbana para verificar o uso de EPI's, além da criação e implantação de um cronograma para reposição dos equipamentos.

A coleta domiciliar da área rural do município é realizada mensalmente, abrangendo praticamente 100% das propriedades. É necessário que a frequência deste serviço seja melhorada. Sugere-se uma frequência no mínimo quinzenal, para que desta forma não ocorra mais a prática da queima de resíduos no meio rural.

Para o aumento da frequência de coleta na área rural são sugeridas duas alternativas:

- Utilização de PEV's (Postos de Entrega Voluntária) em pontos estratégicos para que a população deposite os resíduos devidamente

acondicionados nestes locais, onde serão coletados pela Prefeitura. Desta forma o percurso de coleta realizado pode ser encurtado, transferindo-se então os custos economizados no percurso para o aumento da frequência do serviço. É fundamental um forte trabalho de sensibilização e conscientização da população para que tenha consciência da sua responsabilidade quanto aos resíduos gerados e para que participe efetivamente do sistema de coleta. É necessário que a população separe e acondicione corretamente os resíduos recicláveis e rejeitos, e deposite estes no PEV. É importante que não sejam colocados resíduos orgânicos nos PEV's, pois estes causariam mau cheiro e geração de chorume, e iriam atrair animais.

- Simplesmente o aumento da frequência de coleta porta a porta para duas vezes por mês, onde a Prefeitura iria arcar com as despesas para a melhoria do serviço.

Atualmente a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos é cobrada somente no perímetro urbano do município, sugere-se a criação de uma forma de cobrança também na área rural, onde o serviço já é prestado e deve ser melhorado ao longo do tempo.

6.2.3 Triagem de Materiais Recicláveis

A etapa de triagem e valorização dos materiais recicláveis depende muito da segregação dos resíduos na fonte e correto acondicionamento. Desta forma, salienta-se novamente a necessidade de trabalhos de sensibilização e educação ambiental constantemente para que a comunidade faça sua parte no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos.

Com relação à forma como é feita a triagem dos materiais recicláveis, entende-se que o método utilizado é adequado e tem-se conseguido realizar a separação dos materiais com êxito. É necessário, no entanto, que seja exigido o uso de EPI's por parte da equipe, principalmente o uso de luvas adequadas para a atividade. Assim como na coleta domiciliar, propõe-se a realização de fiscalização periódica junto aos

funcionários para verificar o uso de EPI's, além da criação e implantação de um cronograma para reposição dos equipamentos.

Quanto à venda dos materiais recicláveis, sugere-se um maior controle em todo o processo. É necessário um registro mais detalhado das vendas, de forma que se tenha conhecimento das quantias arrecadadas através das vendas de materiais recicláveis, além do controle da quantidade e dos tipos de materiais que estão sendo coletados e vendidos. Sugere-se a utilização de uma planilha, onde constem os tipos de materiais vendidos, as datas das vendas, o número de fardos, o peso total, o valor unitário do material (por quilograma), o valor total, o comprador e o responsável pela venda.

6.2.4 Compostagem

O método de compostagem (compostagem termofílica em leiras estáticas) utilizado no CMTVRS é considerado adequado para a realidade do município, principalmente pelo baixo custo de equipamentos e mão-de-obra reduzida.

É necessário o término das obras no pátio de compostagem e reinício das atividades. Além da valorização dos resíduos orgânicos e os benefícios ambientais obtidos com a realização da compostagem, esta forma de tratamento traz economia dos recursos utilizados para a disposição final de resíduos sólidos, visto que a partir da compostagem a quantidade de resíduos enviados para o aterro sanitário será reduzida em pelo menos 40%.

Sugere-se também uma capacitação contínua dos funcionários envolvidos com a atividade e o monitoramento das leiras e da qualidade do composto produzido, para que se possa agregar valor ao mesmo e utilizá-lo na agricultura.

É importante um forte trabalho de educação ambiental durante a realização do processo de compostagem, pois é fundamental a separação dos resíduos nas próprias residências, de forma a facilitar o processo de triagem e evitar contaminação do composto final. Os resíduos também não devem ser armazenados nas residências por muito tempo antes de acondicionados para a coleta, para que não venham para a triagem já em estado de putrefação, causando mau-cheiro e condições inadequadas de trabalho para os funcionários.

6.2.5 Disposição Final de Resíduos Domiciliares

Os custos de instalação e operação de um aterro sanitário são relativamente altos. Um estudo apresentado no Plano Diretor Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (CODESC, 2003) avaliou o custo de investimento e de exploração de um aterro sanitário a partir de índices técnico-financeiros mostrando a variação dos custos específicos em função da população atendida. Pôde-se observar que os custos específicos de instalação e exploração de um aterro sanitário são mais altos para populações menores. Segundo CODESC (2003), a economia de escala parece forte em municípios com até 50.000 habitantes, sendo interessante então o estudo mais aprofundado da alternativa de agrupamento de municípios próximos.

Municípios rurais de pequeno porte, como São Bonifácio, geralmente não dispõem de recursos técnicos e financeiros para a construção de um aterro sanitário em conformidade com as normas atuais. Desta forma, entende-se que o atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos do município possui uma alternativa apropriada quanto à disposição final, pois busca maximizar a valorização de resíduos recicláveis e orgânicos diminuindo então a quantidade de rejeitos a serem dispostos em um aterro sanitário licenciado.

Visto que os municípios vizinhos de São Bonifácio também não possuem aterros sanitários próprios, uma alternativa em médio ou longo prazo é a cooperação intermunicipal, ou seja, a criação de um consórcio para a utilização comum de um aterro sanitário intermunicipal. A intermunicipalidade pode ser interessante também para a criação de centros de transbordo, de forma a limitar o impacto ambiental e os custos de transporte dos rejeitos para o aterro sanitário.

Dentre outras vantagens dos consórcios intermunicipais, estão a redução de custos devido à economia de escala e a maior facilidade para obtenção de licenças e eventuais financiamentos em nível federal ou estadual. A Política Estadual de Resíduos Sólidos (SANTA CATARINA, 2005) cita como uma das diretrizes para a ação do Poder Público na implementação dos objetivos da Lei “incentivar e promover a articulação e a integração entre os municípios para a busca de soluções regionais compartilhadas através de consórcios, principalmente para o tratamento e a destinação final de resíduos sólidos”.

Estas alternativas devem ser estudadas e discutidas mais profundamente com o intuito de verificar sua viabilidade e o interesse dos municípios.

6.2.6 Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviços de Saúde

As legislações atuais referentes aos resíduos dos serviços de saúde (RSS) são:

- RDC ANVISA nº 306/2004;
- Resolução CONAMA nº 358/2005;
- Lei Estadual nº 11.376/2000;
- Lei Estadual nº 13.557/2005 – Política Estadual de Resíduos Sólidos.

A Resolução CONAMA nº 358/2005 trata do gerenciamento sob o prisma da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, promovendo a competência aos órgãos ambientais estaduais e municipais para estabelecerem critérios para o licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e destinação final dos RSS. Já a RDC ANVISA nº 306/2004 concentra sua regulação no controle dos processos de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, estabelecendo procedimentos operacionais em função dos riscos envolvidos e concentrando seu controle na inspeção dos serviços de saúde (ANVISA, 2006).

A Resolução CONAMA aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal. Segundo a Resolução, cabe aos geradores de RSS e ao responsável legal o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final. Os geradores de RSS devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) de acordo com a legislação vigente. O PGRSS deve ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo seu conselho de classe (CONAMA, 2005).

É necessário que todos os estabelecimentos de atendimento à saúde humana ou animal do município tenham um Plano de Gerenciamento de RSS elaborado e implantado, e estejam realmente realizando o gerenciamento dos resíduos por eles gerados de acordo com a legislação vigente. É importante salientar que todos estes estabelecimentos devem dispor seus resíduos devidamente acondicionados para uma coleta diferenciada, e posterior tratamento e disposição final adequados, sendo proibida a entrega de RSS para a coleta domiciliar do município.

6.2.7 Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Construção Civil

A legislação atual referente à gestão de resíduos de construção civil (RCC) é representada pela Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais (CONAMA, 2002).

A Resolução diz que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, reutilização, reciclagem e destinação final. As formas corretas de destinação final são dispostas no Artigo 10. É apresentado como instrumento para a implementação da gestão dos RCC o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deve ser elaborado pelos municípios (CONAMA, 2002).

Verifica-se primeiramente a necessidade de regularizar a situação da área utilizada para destinação dos RCC. Devem ser realizados estudos para verificar se a área é adequada para tal uso e se há necessidade de se fazer uma recuperação ambiental da área. Após definição do local, se será a mesma área atualmente utilizada ou outra, deve ser feito um aterro de resíduos da construção civil. Neste aterro serão empregadas técnicas de disposição de RCC no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. É importante também a fiscalização para que não sejam depositados clandestinamente resíduos não inertes nesta área.

A responsabilidade pelos resíduos de construção civil é dos geradores, porém a coleta e disposição final em São Bonifácio são realizadas pela Prefeitura. Considerando uma pequena geração deste tipo de resíduos no município e a organização da coleta pela Prefeitura, que é realizada em uma data fixa mensalmente, não se vê muitos problemas na forma atual como é feito o gerenciamento destes resíduos. As mudanças para atender à Resolução CONAMA podem ser implantadas de forma gradual.

Como alternativa inicial, sugere-se a regulamentação da forma de segregação e acondicionamento dos resíduos pelos geradores, da coleta, reutilização e reciclagem se possível, e disposição final. Isto deve ser feito através da criação de uma lei

municipal dispondo sobre o assunto, ou pode estar incluído em uma lei que disponha sobre os serviços de limpeza urbana.

Como a responsabilidade deve ser dos geradores, a Prefeitura pode estudar uma forma de cobrança pelo serviço de coleta e disposição final dos RCC. Já grandes geradores de RCC devem ser responsabilizados pelos seus resíduos. Como não há empresas que atuam na área de gerenciamento de RCC no município, a Prefeitura poderia realizar este serviço. Para tal, porém, deve ser elaborado pelo gerador um Projeto de Gerenciamento de RCC, como disposto na Resolução CONAMA, e o serviço prestado pela Prefeitura deve ser devidamente cobrado.

Por fim, é necessário que a Prefeitura Municipal elabore o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como disposto na Resolução CONAMA nº 307/2002, sendo a execução dos serviços realizada então de acordo com o Plano, que por sua vez estará de acordo com a legislação vigente.

6.2.8 Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Especiais

6.2.8.1 Embalagens de Agrotóxicos

As leis federais e estaduais que dispõem sobre as embalagens de agrotóxicos são:

- Lei Federal nº 7.802/1989;
- Lei Federal nº 9.974/2000;
- Decreto Federal nº 4.079/2002;
- Decreto Federal nº 5.549/2005;
- Decreto Federal nº 5.981/2006;
- Resolução CONAMA nº 334/2003;
- Lei Estadual nº 11.069/1998;
- Lei Estadual nº 13.238/2004;
- Decreto Estadual nº 3.657/2005.

O Decreto Estadual nº 3.657/2005, que regulamenta as Leis nº 11.069/1998 e 13.238/2004, dispõe sobre as competências da CIDASC, EPAGRI, Secretaria de Estado da Saúde, FATMA, Secretaria de Estado da Fazenda e Companhia de Polícia

de Proteção Ambiental (SANTA CATARINA, 2005). Pessoas físicas e jurídicas que executem atividades relacionadas à produção, manipulação, fracionamento, importação, exportação, transporte, armazenamento, comercialização, uso e consumo de agrotóxicos, seus componentes e afins, farão registro realizado pela CIDASC.

O Decreto diz que usuários de agrotóxicos deverão devolver as embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, os quais deverão dispor de instalações para recebimento e armazenamento das embalagens. O recolhimento, transporte e destinação das embalagens vazias devolvidas aos estabelecimentos comerciais são de responsabilidade das empresas produtoras dos agrotóxicos (SANTA CATARINA, 2005).

A devolução de embalagens vazias pode ser feita também postos ou centros de recolhimento autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

A Lei Estadual nº 11.069/1998 dispõe ainda que cabe ao município legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins (SANTA CATARINA, 1998).

Como as agropecuárias existentes no município não possuem registro para comercialização de agrotóxicos, uma alternativa seria a criação de um posto de recolhimento de embalagens de agrotóxicos no município.

Cabe também aos órgãos competentes fiscalizar e propor, junto ao município, alternativas. Deve ser combatida a venda ilegal de agrotóxicos. Constatou-se que municípios vizinhos possuem estabelecimentos registrados na CIDASC, subentendendo-se que os mesmos coletam as embalagens vazias dos produtos comercializados. Desta forma, deve-se averiguar se os produtos utilizados em São Bonifácio são adquiridos em estabelecimentos licenciados, sendo necessária então a instrução dos usuários quanto à devolução das embalagens, ou se são produtos obtidos de forma ilegal, cabendo então aos órgãos competentes tomar as medidas necessárias.

6.2.8.2 Pilhas, Baterias e Lâmpadas Fluorescentes

As leis que dispõem sobre o manejo de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes inservíveis no Brasil e em Santa Catarina são:

- Resolução CONAMA nº 401/2008;
- Lei Estadual nº 11.347/2000;
- Lei Estadual nº 12.863/2004.

A Lei Estadual nº 11.347/2000 dispõe que os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos na lei (inclui pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes), a rede de assistência técnica e importadores são obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas. Os fabricantes, importadores, rede autorizada de assistência técnica e comerciantes devem implantar mecanismos operacionais para coleta, transporte e armazenamento, e os dois primeiros devem ainda implantar sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida a Legislação em vigor (SANTA CATARINA, 2000).

Compete à Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina – FATMA, à Polícia Ambiental e à Secretaria de Estado da Saúde, no limite de suas competências, exercer a fiscalização relativa ao cumprimento da Lei nº 11.347/2000.

A Lei nº 12.863/2004 dispõe também sobre as obrigações dos comerciantes, fabricantes e revendedores de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres quanto à coleta e destinação adequada destes produtos. Esta Lei ainda determina a criação de espaços para instalação de coletores destes produtos, quando não mais aptos ao uso, em todas as unidades educacionais das redes públicas municipal, estadual, federal e particular de Santa Catarina. A secretaria da escola deverá acionar algum dos estabelecimentos citados anteriormente para o recolhimento e destino final dos produtos (SANTA CATARINA, 2004).

O município deve então, junto aos comerciantes, fabricantes e revendedores de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, e aos órgãos fiscalizadores, buscar alternativas para o adequado manejo destes resíduos e para que a legislação seja cumprida.

6.2.8.3 Pneus

Existe legislação federal e estadual sobre coleta, tratamento e destinação final de pneus. As leis atualmente em vigor são:

- Resolução CONAMA nº 258/1999;
- Resolução CONAMA nº 301/2002;
- Lei Estadual nº 12.375/2002;
- Lei Estadual nº 14.512/2008.

A Resolução nº 258/1999 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, alterada pela Resolução nº 301/2002, determina que as empresas e as importadoras de pneumáticos são obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. A Resolução diz também que os distribuidores, revendedores, reformadores, consertadores e consumidores final de pneus deverão, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no país (CONAMA, 1999).

A Lei Estadual nº 12.375/2002, alterada pela Lei nº 14.512/2008, dispõe sobre coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação de pneus inservíveis. A Lei diz que fabricantes, importadores e comerciantes de pneumáticos são obrigados a implantar mecanismos operacionais para a coleta, transporte e armazenamento, e os fabricantes e importadores são obrigados também a implantar sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida a legislação em vigor (SANTA CATARINA, 2002).

Assim, cabe aos órgãos competentes a realização do controle e fiscalização quanto ao cumprimento das leis. É importante que o município busque, junto a fabricantes, importadores e comerciantes de pneus, formas de implementar a coleta diferenciada e armazenamento destes resíduos, para posterior destinação adequada dos mesmos.

Sugere-se ao município de São Bonifácio a realização de um convênio com a Reciclanip, entidade criada por fabricantes de pneus novos para realizar a coleta e destinação de pneus inservíveis. Através deste convênio, o município indica um local coberto e protegido para a abertura de um Ponto de Coleta de Pneus, onde os pneus

inservíveis serão armazenados, e posteriormente transportados pela Reciclanip para destinação final em empresas homologadas pelo IBAMA, sem custos para o município. Este Programa de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis desenvolvido pela Reciclanip objetiva atender à Resolução CONAMA nº 258/1999.

Como alternativa, o município poderia realizar um convênio com um ou mais municípios vizinhos para que seja utilizado um Ponto de Coleta de Pneus instalado em um dos municípios conveniados. De qualquer maneira, deve-se garantir que o armazenamento temporário nos municípios onde não está o Ponto de Coleta da Reciclanip seja feito de forma adequada, ou seja, os pneus devem no mínimo ser cobertos, evitando-se o acúmulo de água.

6.3 ASPECTOS ORGANIZACIONAIS

A escolha da forma de administração dos serviços públicos de limpeza urbana deve ser orientada pela escala da cidade, suas características urbanísticas, demográficas, econômicas e as peculiaridades de renda, culturais e sociais da população, tendo os seguintes condicionantes como referência:

- Custo da administração, gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços;
- Autonomia ou agilidade para planejar e decidir;
- Autonomia de aplicação e remanejamento de recursos orçamentários;
- Capacidade para investimento em desenvolvimento tecnológico, sistemas de informática e controle de qualidade;
- Capacidade de investimento em recursos humanos e geração de emprego e renda;
- Resposta às demandas sociais e políticas;
- Resposta às questões econômicas conjunturais;
- Resposta às emergências operacionais;
- Resposta ao crescimento da demanda dos serviços (MONTEIRO et al, 2001).

MONTEIRO et al (2001) faz uma análise sobre o que pode acontecer em um sistema de administração direta em pequenos municípios:

A administração direta operando todo o sistema de limpeza urbana é uma forma freqüente em cidades de menor porte. Nesses casos, o gestor normalmente é um departamento da prefeitura ou de uma de suas secretarias, compartilhando recursos com outros segmentos da administração pública. Esse tipo de administração, compartilhada com outros segmentos da prefeitura, em geral tem custo bastante reduzido quando comparado com o custo de um órgão ou de uma instituição especificamente voltada para a gestão da limpeza urbana da cidade. Mas todos os demais condicionantes referidos anteriormente tornam-se difíceis de serem superados e o serviço tende a perder prioridade também para outras áreas compartilhadas da prefeitura que possuem, eventualmente, maior visibilidade política.

A alternativa de administração deve então ser escolhida com base no binômio baixo custo – técnica correta para o meio ambiente, visando a um sistema auto-sustentável, resistente às mudanças de governo.

Por ser um município pequeno, onde já existe uma boa estrutura para o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e um sistema interessante de gerenciamento de resíduos sólidos (Sistema Lavoisier), sugere-se que continue sendo praticada a administração direta do sistema de limpeza pública, ou seja, a administração feita diretamente pela Prefeitura Municipal.

Quanto à estrutura administrativa do sistema de limpeza pública, sugerem-se algumas mudanças para garantir uma boa gestão e gerenciamento, monitoramento e fiscalização, controle social e a melhoria contínua do sistema.

6.3.1 Comissão de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Como primeira medida para dar início às discussões o posterior tomada de decisões quanto à estrutura organizacional do sistema de limpeza urbana e quanto à gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos propriamente ditos, sugere-se a criação de uma Comissão de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Esta Comissão

deve ser formada por representantes de diversas secretarias municipais, do serviço de limpeza urbana, da câmara de vereadores, da sociedade civil, e outras entidades, organizações ou sindicatos.

Uma vez criada a Comissão de GIRS, esta deve se reunir, preferencialmente junto com o Prefeito da cidade, para encontrar a melhor alternativa para a estrutura organizacional do sistema de gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Após definida a estrutura organizacional, a Comissão deve seguir com reuniões periódicas para auxiliar na gestão integrada de resíduos sólidos no município. Sugerem-se reuniões periódicas pelo menos a cada dois ou três meses, e quando necessário para discussão sobre algum problema ou assunto relevante.

Tem-se como sugestão para integrantes da Comissão de GIRS representantes de:

- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos (funcionário responsável pela operação do CMTVRS);
- Câmara de Vereadores;
- Organização da sociedade civil (Clube de Mães, de Idosos, de Jovens, algum Sindicato).

Além destes, podem estar presentes também representantes das Secretarias Municipais de Administração e de Finanças, da EPAGRI e CIDASC, e o próprio Prefeito do Município.

6.3.2 Estrutura Organizacional

O sistema de GIRS deve contar com a existência de uma estrutura organizacional que forneça o suporte necessário ao desenvolvimento de suas atividades. A concepção deste sistema abrange vários subsistemas com funções diversas, como de planejamento estratégico, técnico, operacional, gerencial, recursos

humanos, entre outros, e é condicionada pela disponibilidade de recursos financeiros e humanos, como também pelo grau de mobilização e participação social (CASTILHOS JR et al, 2003).

Para mudança de uma forma gradual da estrutura organizacional, sugere-se primeiro, como descrito anteriormente, a criação de uma Comissão de GIRS, a qual irá auxiliar as atuais Secretarias responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e iniciar discussões a respeito da estruturação organizacional do sistema de GIRS. A Figura 11 ilustra a atual estrutura organizacional com o auxílio da Comissão de GIRS às Secretarias de Obras e Serviços Urbanos e de Agricultura e Meio Ambiente.

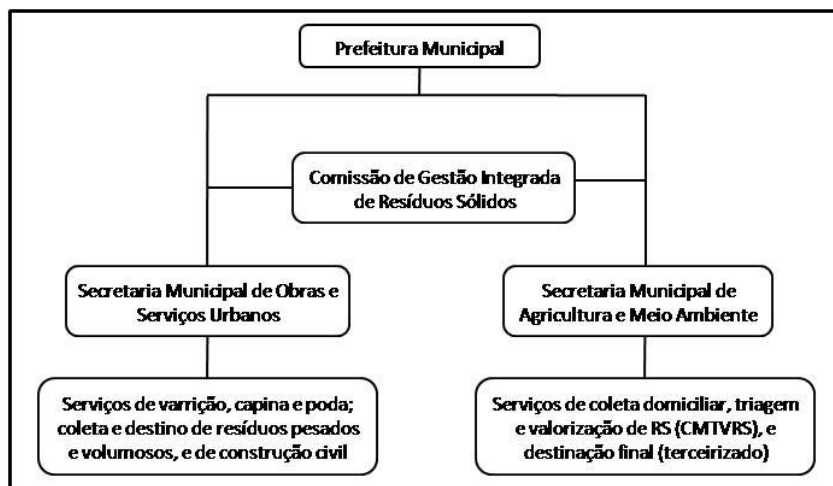


Figura 11 – Estrutura organizacional do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos com auxílio da Comissão de GIRS

Posteriormente, sugere-se uma mudança maior na estrutura organizacional, como ilustra a Figura 12. Nesta, o sistema de GIRS constitui-se em um Departamento da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos ou da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, sendo assistido pela Comissão de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que contribuirá com a proposição e o controle da GIRS. A este Departamento de Limpeza Urbana estão subordinadas as equipes responsáveis pela execução dos serviços e o Setor de Fiscalização e atendimento, ao qual compete a fiscalização do desempenho das atividades e a comunicação com a população quanto a demandas e esclarecimentos.

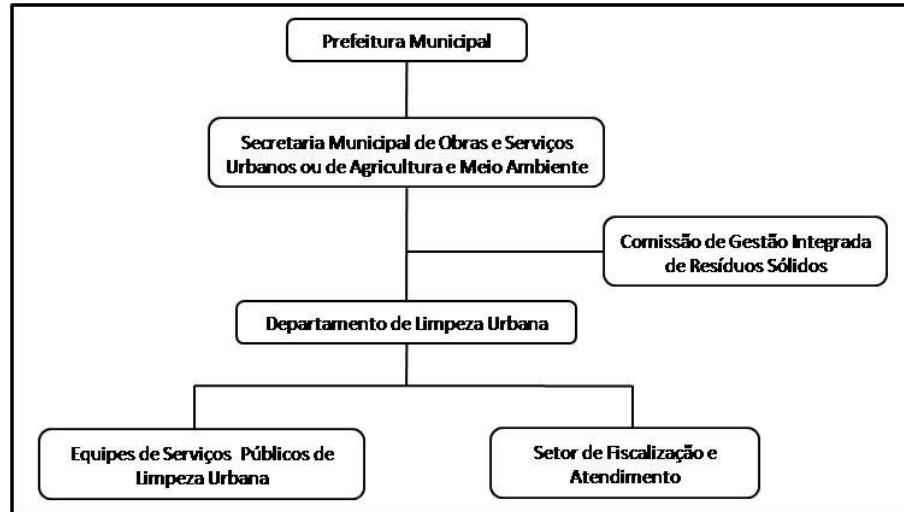


Figura 12 – Sugestão de estrutura organizacional para o sistema de GIRS

A criação de um departamento de limpeza urbana faz com que o município tenha uma estrutura mínima e uma equipe específica para gerenciar e operar seu sistema de limpeza urbana. A equipe designada para administração e operação das atividades de limpeza urbana deve ser coordenada preferencialmente por um Engenheiro Sanitarista.

O controle social é garantido pelo Setor de Fiscalização e Atendimento e pela Comissão de GIRS, que possuirá um ou mais representantes da sociedade civil.

Caso seja criado um Conselho Municipal de Meio Ambiente ou de Saneamento Ambiental, este também poderá estar auxiliando o sistema de GIRS, da mesma forma como a Comissão de GIRS.

6.4 ASPECTOS LEGAIS

É importante que o município possua um Conselho Municipal de Meio Ambiente ou de Saneamento Ambiental para participar de discussões e assessorar na proposição de Políticas de Saneamento Ambiental ou de Resíduos Sólidos, mais especificamente.

Sugere-se que seja elaborada uma lei municipal atual que disponha sobre os serviços de limpeza urbana considerando a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Esta lei deve ser norteadada pela legislação federal e estadual pertinente ao assunto, e pelo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município.

O Brasil não possui ainda uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, que deveria servir de orientação para a formulação das políticas estaduais e municipais. Há, porém, um Projeto de Lei atual da Política Nacional (BRASIL, 2007), o qual pode ser consultado. Em Santa Catarina existe a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual nº 13.557/2005), a qual deve ser estudada e levada em conta na elaboração das leis municipais. Outra lei importante e atual que deve ser usada para orientar as políticas municipais é a Lei Federal nº 11.445/2007, referente à Política Nacional de Saneamento Básico.

A lei municipal deve dispor sobre os órgãos gestores do sistema de limpeza urbana e as competências, os serviços prestados, os tipos de resíduos e as responsabilidades sobre o gerenciamento de resíduos, formas de acondicionamento e disposição dos resíduos, atos ilícitos, controle e fiscalização, formas de remuneração e cobrança, e educação ambiental dentre outros assuntos.

É importante que a lei trate da coleta seletiva no município, enfatizando a participação da população no sistema, especificando sobre a separação dos resíduos na fonte e o correto acondicionamento. Deve-se dispor também sobre os responsáveis por cada tipo de resíduo, de forma que o município é responsável pelos resíduos domiciliares (incluindo pequenos estabelecimentos comerciais) e de serviços de saúde de estabelecimentos públicos municipais. Indústrias, estabelecimentos de saúde privados e geradores de resíduos de construção civil, por exemplo, são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos por eles gerados.

A lei municipal sobre limpeza urbana deve então estabelecer as formas de institucionalização dos gestores do sistema de limpeza urbana e as formas de remuneração e cobrança dos serviços, assim como conformar um código de posturas, orientando, regulando e dispondo procedimentos e comportamentos corretos por parte dos contribuintes e dos agentes de limpeza urbana. Esta lei apresentará os princípios fundamentais para orientar o comportamento do poder municipal e da população com relação aos serviços de limpeza urbana.

6.5 REMUNERAÇÃO E CUSTEIO

A Lei 11.445/2007, referente à Política Nacional de Saneamento Básico, apresenta como um dos princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento a eficiência e sustentabilidade econômica.

O Capítulo VI da Lei trata dos aspectos econômicos e sociais, apresentando diretrizes para a instituição de tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico, os quais devem ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços (BRASIL, 2007).

As Taxas de Serviços Urbanos (TSU) e de Coleta de Resíduos Sólidos (TCR) são lançadas com base no Cadastro Imobiliário e cobradas juntamente com o IPTU. Na etapa de Diagnóstico do Plano foram estimados os custos somente dos serviços de coleta, transporte, tratamento, triagem e valorização de resíduos e disposição final. Desta forma, será abordada neste item a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, que deve ser referente ao custeio destes serviços.

Observa-se que o valor arrecadado atualmente pela TCR somado com o valor da venda de materiais recicláveis coletados cobre apenas cerca de 26% do custo total dos serviços de manejo de resíduos sólidos, sendo então utilizados recursos que poderiam ser aplicados em outras áreas também essenciais para a população.

Para um equilíbrio entre o custo real dos serviços e as receitas arrecadadas são necessárias algumas medidas:

- A realização da contabilidade específica para os diferentes serviços públicos prestados pela Prefeitura. No caso da limpeza urbana, deve-se ter controle dos custos com o serviço e as receitas provenientes da Taxa cobrada, da venda de materiais recicláveis e possível venda de composto orgânico;
- A definição de uma base de cálculo adequada para a TCR;
- O aumento da arrecadação, cobrindo assim os custos do serviço prestado.
- A definição de um meio legal de cobrança pelo serviço independente da aplicação de impostos, evitando assim a inadimplência dos usuários.

Atualmente o cálculo da TCR é feito com base na frequência de coleta e na área edificada do imóvel. A frequência de coleta é um fator justo para o cálculo. MONTEIRO et al (2001) cita os fatores sociais e operacionais para serem levados em consideração no cálculo do valor da taxa. O fator social seria função do poder aquisitivo médio dos moradores de diferentes áreas da cidade e o fator operacional reflete o maior ou menor esforço em pessoal e equipamentos empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial), seja por sua localização ou necessidade de maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação, etc.).

Assim, devem ser discutidas mudanças ou não nos critérios para o cálculo da TCR. Uma medida para curto prazo seria a cobrança da Taxa sobre as propriedades rurais onde o serviço é prestado. Para tal, deve ser considerada a frequência do serviço e o nível de renda da população atendida, visto que na área rural geralmente o poder aquisitivo da população é menor.

A aplicação de uma taxa realista e socialmente justa, que esteja dentro da capacidade de pagamento da população e que efetivamente cubra os custos dos serviços implica uma ação política que requer habilidade e empenho por parte do Prefeito (MONTEIRO et al, 2001). A Prefeitura precisa arcar, durante algum tempo, com o ônus de um aumento da carga tributária, se necessário, para que ocorra a melhoria da qualidade dos serviços prestados e sua sustentabilidade econômica seja garantida.

Sugere-se então que, a partir de uma contabilidade específica para os serviços de limpeza urbana, seja calculado o valor ideal para a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, de forma que a remuneração seja igual às despesas do sistema.

Quanto ao meio de cobrança pelo serviço, vários municípios vêm estudando formas de fazê-lo sobre uma base diferente do imposto predial. Apesar de a inadimplência no pagamento do IPTU em São Bonifácio ser baixa, uma alternativa seria a recolha da TCR juntamente com a fatura de eletricidade, através de um convênio entre a Prefeitura e a COOPERZEM. Desta forma a taxa de inadimplência deve ser mais baixa e seria mais fácil a realização da cobrança também na área rural.

Deve ser considerada também a adoção de subsídios ou isenção para usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral do serviço.

6.6 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Política Estadual de Resíduos Sólidos cita como um de seus princípios o direito à educação ambiental dirigida ao gerador de resíduos e ao consumidor dos produtos, e como um dos instrumentos da Política de Gestão de RS a educação ambiental de forma consistente e continuada (SANTA CATARINA, 2005). O Projeto de Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos traz também a educação ambiental como diretriz e instrumento da política (BRASIL, 2007).

Existe também a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), que apresenta princípios e objetivos que devem ser respeitados pelos estados e municípios quando definirem suas diretrizes, normas e critérios para a educação ambiental. Esta lei dispõe no seu Artigo 2º que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

O município deve desenvolver um programa de educação ambiental relacionado aos resíduos sólidos abrangendo a educação formal, ou seja, as escolas, e à conscientização e sensibilização da comunidade em geral.

Devem-se promover padrões sustentáveis de produção e consumo, e ter como princípio a política dos 3 R's, que significa Reduzir, Reutilizar e Reciclar, nesta ordem. É necessário que a comunidade tenha consciência da importância e do seu dever de preservar o meio ambiente onde vivem e colaborar com a limpeza de sua cidade, participando ativamente no sistema de limpeza urbana com a correta separação e acondicionamento dos resíduos gerados. O bom andamento do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos do município depende fortemente da colaboração e participação da sociedade.

Nas escolas, a educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica, mas sim desenvolvida integrada a todas as disciplinas, e de forma

contínua e permanente. É importante a capacitação e orientação dos professores, que pode ser feita por instituições, organizações não-governamentais e parcerias com universidades. Devem ser realizadas visitas ao Centro Municipal de Triagem e Valorização de Resíduos Sólidos, para que sejam observados na prática os processos ali desenvolvidos e para que se perceba a influência da colaboração da comunidade na eficiência do sistema.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, a educação ambiental não-formal é o conjunto das ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1999).

Para a sensibilização da coletividade sugere-se a utilização dos meios de comunicação locais, Igrejas, folhetos explicativos, e trabalhos junto às organizações sociais. É interessante também a participação das escolas na formulação e execução de programas e atividades de educação ambiental para sensibilização da coletividade. O município não possui associações de bairro, mas há Clubes de Mães e de Idosos, Grupo Folclórico e de Jovens e Sindicatos. Uma relação das associações e grupos organizados da sociedade civil é apresentada no ANEXO E. A educação ambiental pode ser realizada junto a estes grupos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um instrumento fundamental na busca de soluções apropriadas para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos em um município, pois considera os diversos aspectos envolvidos nos processos, adequando-se à realidade local e procurando alternativas que visem o desenvolvimento sustentável.

Percebe-se a falta de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos para nortear os estados e municípios na formulação de suas políticas. O Projeto de Lei referente à Política Nacional é interessante e atual, porém tramita há anos e ainda não foi aprovado. O Estado de Santa Catarina já possui sua Política Estadual de Resíduos Sólidos. Há também a Política Nacional de Saneamento Básico, que deve ser levada em consideração nos planos de gestão de resíduos e de qualquer outro serviço de saneamento básico.

Pode-se observar que o Brasil possui uma gama de leis, resoluções e normas referentes aos resíduos sólidos e seu gerenciamento, porém estas leis são usualmente transgredidas quando os responsáveis pelos resíduos se omitem de suas responsabilidades. Um exemplo comum é o caso dos resíduos especiais, em que os fabricantes, importadores e comerciantes se omitem constantemente, deixando que uma quantidade expressiva destes resíduos tenha um destino inadequado, prejudicando assim o meio ambiente e a saúde de seres humanos. Percebeu-se durante o trabalho a dificuldade de encontrar meios de realizar a coleta e a destinação final adequadas destes resíduos.

O município de São Bonifácio já possui um sistema bom de gerenciamento de resíduos sólidos, adequado à sua realidade, e realizando reciclagem e valorização da maior parte dos resíduos domiciliares gerados. Verificou-se a necessidade de ajustes em alguns pontos, principalmente nas estruturas administrativa e financeira do sistema, na legislação municipal, no gerenciamento de resíduos especiais, e na colaboração da população no sentido de realizar a segregação e correto acondicionamento dos resíduos, o que deve ser trabalhado através de educação ambiental.

A partir da implantação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e realização das melhorias necessárias no sistema, São Bonifácio poderá se tornar um modelo para a gestão de resíduos sólidos em municípios pequenos. O sistema de gerenciamento de resíduos sólidos utilizado em São Bonifácio, denominado Sistema Lavoisier, mostrou ser adequado para municípios de pequeno porte.

O objetivo do trabalho foi alcançado, tendo sido realizados o diagnóstico e a elaboração de propostas para a gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana do município, levando-se em consideração os aspectos sociais, ambientais, administrativos, técnicos, econômicos, legais e educacionais, resultando no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Bonifácio. Este Plano deverá ser apresentado no município ao Prefeito Municipal e seu vice, secretários, vereadores, funcionários que prestam os serviços de limpeza urbana, representantes da EPAGRI e CIDASC, e da sociedade civil.

Recomenda-se uma caracterização mais aprofundada dos resíduos sólidos no município, de forma a quantificar melhor os resíduos gerados, e incluindo os resíduos de construção civil e resíduos agrícolas. Observou-se em dados relacionados à pecuária a existência de uma quantidade expressiva de aves e suínos no município, sendo importante então um estudo para o correto gerenciamento dos resíduos gerados pelos animais.

Devido ao curto período de tempo e à falta de recursos, não foi realizado o processo de participação popular durante a elaboração deste Plano, sendo necessária uma maior exploração deste processo conforme ocorra a implementação e consolidação do referido Plano. Esta é uma etapa indispensável na elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para que haja uma gestão participativa, onde serão inseridos os conteúdos referentes às questões de resíduos sólidos na comunidade, a população será sensibilizada a participar da elaboração e implantação do PGIRS, serão identificados os interesses múltiplos, e a gestão de resíduos sólidos será amplamente discutida.

Assim, é importante que este Plano, após apresentado ao município, seja discutido pela Prefeitura Municipal, Câmara de Vereadores, prestadores dos serviços de limpeza urbana, instituições e os diversos setores da sociedade, para que seja ajustado se necessário, definido de forma participativa e validado como Plano de

Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Bonifácio. O PGIRS deve ser revisado periodicamente, no prazo máximo de quatro anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2007. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_2007.php>. Acesso em: abril 2009.

ABREU, Maria de Fátima. **Do lixo à cidadania: estratégias para a ação**. 2ª Edição. Fórum Nacional Lixo e Cidadania: Unicef e Caixa Econômica Federal: 2001. Disponível em: <<http://www1.caixa.gov.br/download/index.asp>>. Acesso em: abril 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ALARCON, Gisele Garcia. **Transformação da paisagem em São Bonifácio – SC: a interface entre a percepção de agricultores familiares, as práticas de uso do solo e aspectos da legislação ambiental**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

AQUINO, Israel Fernandes. **Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis: alternativas de agregação de valor aos materiais recicláveis**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BENETTI, Mônica. **Modelo metodológico para formulação e implantação de programas de coleta seletiva em municípios de pequeno porte**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade; POVINELLI, Jurandyr. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC / USP, 1999.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

_____. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

_____. Ministério da Saúde. **Caderno de informações de saúde: município São Bonifácio – SC**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sc.htm>. Acesso em: maio 2009.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Edital nº 12 de 2001. **Fomento a Projetos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos**. FNMA, 2001.

_____. Projeto de Lei. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Câmara dos Deputados. Brasília, jul. 2007. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/internet/proposicoes>>. Acesso em: junho 2009.

BÜTTENBENDER, Sandro Edésio. **Avaliação da compostagem de fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta seletiva realizada no município de Angelina/SC**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. 3ª Edição. São Paulo: Humanistas, 1999.

CAPORAL, D. S. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: Rumo à Construção Participativa com o Grupo do Pasto em São Bonifácio, SC**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CASTILHOS JR, Armando Borges de et al. **Resíduos sólidos urbanos: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Plano diretor regional de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. Florianópolis, 2003.

COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL. **Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos de Florianópolis**. Florianópolis, 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Resolução n. 258, de 26 de agosto de 1999.

_____. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005.

_____. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002.

EPAGRI; CEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2007-2008**. Florianópolis, 2008.

FONSECA, Edmilson. **Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana**. 2ª Edição. João Pessoa: JRC, 2001.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**. 3ª Edição. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

GONÇALVES, Pólita. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos**. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2003.

IBGE – CIDADES. São Bonifácio. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: maio 2009.

IBGE – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: maio 2009.

IPT; CEMPRE. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo, 2000.

MESQUITA JR., José Maria de. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PEREIRA NETO, João Tinôco. **Manual de Compostagem**: processo de baixo custo. Belo Horizonte: UNICEF, 1996.

SANTA CATARINA. Decreto n. 3.657, de 25 de outubro de 2005. Regulamenta as Leis n. 11.069, de 29 de dezembro de 1998, e 13.238, de 27 de dezembro de 2004, que estabelecem o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território catarinense.

_____. Lei n. 11.069, de 29 de dezembro de 1998. Dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado de Santa Catarina e adota outras providências.

_____. Lei n. 11.347, de 17 de janeiro de 2000. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.

_____. Lei n. 12.375, de 16 de julho de 2002. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

_____. Lei n. 12.863, de 12 de janeiro de 2004. Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.

_____. Lei n. 13.557, de 17 de novembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2006**. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.

THOMÉ, Vera Magali Radke et al. **Zoneamento agroecológico e socioeconômico do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1999.

APÊNDICE A – Geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SÃO BONIFÁCIO - SC PRODUÇÃO PER CAPITA

Número de domicílios e média de moradores em domicílios particulares ocupados (2000)		
Situação e localização da área	Número de domicílios particulares ocupados (Unidades)	Média de moradores em domicílios particulares ocupados (Pessoas)
Total	889	-
Urbana - cidade ou vila - área urbanizada	197	3,46
Rural - área rural (exceto aglomerado)	692	3,66

Fonte: IBGE, 2000

Roteiro:	área urbana	Nº casas (amostras):	15
Peso (Kg):	51,32	Número de dias sem coleta:	2
Volume (L):	400	Data:	3/6/2009
Condição tempo:	sol, sem vento, geada pela manhã		

Produção per capita na área urbana (Kg/hab.dia): 0,49

Roteiro:	área rural (coleta mensal)	Nº casas (amostras):	5
Peso (Kg):	60	Número de dias sem coleta:	30
Volume (L):	570	Data:	30/6/2009
Condição tempo:	sol, sem vento		

Produção per capita na área rural (Kg/hab.dia): 0,11

APÊNDICE B – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SÃO BONIFÁCIO - SC COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

Roteiro: área urbana	Nº casas (amostras): 15 domicílios
Peso (Kg): 51,32	Condição tempo: sol, sem vento, geada pela manhã
Volume (L): 400	Data: 03/06/2009
Densidade aparente (kg/m ³):	128,30

Componentes		Peso (Kg)	Porcentagem (%)	Observações	
Resíduos Orgânicos		30,95	60,31		
Papel		2,00	3,90		
Papelão		0,25	0,49		
Plásticos	Moles	Recicláveis	1,40	2,73	
		Não recicláveis	1,10	2,14	
		Sub-total	2,50	4,87	
	Duros	Recicláveis	1,70	3,31	
		Não recicláveis	0,00	0,00	
		Sub-total	1,70	3,31	
Vidro		2,35	4,58		
Multicamadas (Tetra Pak)		0,65	1,27		
Metais	Alumínio	0,05	0,10		
	Ferro	0,27	0,53		
	Outros Metais	0,00	0,00		
	Sub-total Metais	0,32	0,62		
Inertes		1,25	2,44		
Infectantes		0,00	0,00		
Madeira		0,00	0,00		
Têxtil, couro		1,45	2,83		
Sanitário		6,80	13,25		
Borracha		0,10	0,19		
Tóxico		0,60	1,17		
Tecnológico		0,00	0,00		
Outros		0,40	0,78		
TOTAL		51,32	100,00		

Componentes	Peso (Kg)	Porcentagem (%)	Observações
Resíduos Orgânicos	30,95	60,31	
Materiais recicláveis	8,67	16,89	
Rejeitos	11,70	22,80	
TOTAL	51,32	100,00	

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SÃO BONIFÁCIO - SC
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

Roteiro: área rural (coleta mensal)	Nº casas (amostras): 5 propriedades
Peso (Kg): 60,00	Condição tempo: sol, sem vento
Volume (L): 570	Data: 30/06/2009
Densidade aparente (kg/m ³):	105,26

Componentes		Peso (Kg)	Porcentagem (%)	Observações	
Resíduos Orgânicos		0,00	0,00		
Papel		2,00	3,33		
Papelão		0,50	0,83		
Plásticos	Moles	Recicláveis	1,90	3,17	
		Não recicláveis	0,10	0,17	
		Sub-total	2,00	3,33	
	Duros	Recicláveis	4,50	7,50	
		Não recicláveis	0,00	0,00	
		Sub-total	4,50	7,50	
Vidro		15,00	25,00		
Multicamadas (Tetra Pak)		1,00	1,67		
Metais	Alumínio	0,20	0,33		
	Ferro e outros (sucata)	4,00	6,67		
	Sub-total Metais	4,20	7,00		
Inertes		0,00	0,00		
Infectantes		0,00	0,00		
Madeira		0,00	0,00		
Têxtil, couro		2,00	3,33		
Sanitário		20,30	33,83		
Borracha		0,00	0,00		
Tóxico		3,00	5,00		
Tecnológico		0,00	0,00		
Outros		5,50	9,17		
TOTAL		60,00	100,00		

Componentes	Peso (Kg)	Porcentagem (%)	Observações
Resíduos Orgânicos	0,00	0,00	
Materiais recicláveis	29,10	48,50	
Rejeitos	30,90	51,50	
TOTAL	60,00	100,00	

APÊNDICE C – Estimativa da quantidade mensal de resíduos sólidos domiciliares coletados

**CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SÃO BONIFÁCIO - SC
QUANTIDADE MENSAL**

Produção per capita na área urbana (kg/hab.dia):	0,49
População no ano de 2007 (hab):	3178
Percentagem da população na área urbana no ano de 2000 (%):	21,19
População estimada na área urbana (hab):	673
Quantidade mensal estimada de resíduos sólidos domiciliares na área urbana (kg):	9988

Quantidade mensal estimada de resíduos sólidos domiciliares na área urbana		
Componentes	Percentagem (%)	Quantidade mensal (kg)
Resíduos Orgânicos	60,31	6023,78
Materiais recicláveis	16,89	1687,44
Rejeitos	22,80	2277,17
TOTAL	100,00	9988,39

Quantidade média mensal de resíduos (rejeito + orgânicos) enviados para aterro sanitário, segundo pesagem na Estação de Transbordo da Proactiva (kg):	14450
(Resíduos aterro) - (orgânicos + rejeitos urbanos) = (rejeitos rural)=	6149,05
Rejeitos rural = 51,5% do total de resíduos da área rural segundo a caracterização qualitativa	

Quantidade mensal estimada de resíduos sólidos domiciliares na área rural		
Componentes	Percentagem (%)	Quantidade mensal (kg)
Resíduos Orgânicos	0,00	0,00
Materiais recicláveis	48,50	5790,85
Rejeitos	51,50	6149,05
TOTAL	100,00	11939,90

Quantidade mensal estimada de resíduos sólidos domiciliares no município (urbana + rural)		
Resíduos Orgânicos	6023,78	kg
Materiais recicláveis	7478,29	kg
Rejeitos	8426,22	kg
TOTAL	21928,29	kg

APÊNDICE D – Estimativa do custo mensal da Prefeitura com serviços de limpeza urbana (resíduos sólidos domiciliares)

MÃO-DE-OBRA

Mão-de-obra direta (motorista, coletores e funcionários do CMTVRS)

Total de 7 funcionários* R\$ 6.156,77 62,9%

Mão-de-obra indireta (mecânicos e funcionários administrativos)

Não foi considerado R\$ 0,00 0,0%

*Foi considerado o valor médio do salário de cada funcionário incluindo horas normais e extras, gratificação, insalubridade e INSS patronal.

MATERIAIS, UNIFORMES E EPI

Materiais, uniformes e EPIs R\$ 162,00 1,7%

ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E TELEFONE

Centro Municipal de Valorização e Triagem de RS

Cooperzem R\$ 80,00 0,8%

Casan R\$ 34,00 0,3%

Brasil Telecom R\$ 110,00 1,1%

FROTA

Depreciação dos veículos*

Veículo para coleta de resíduos sólidos**

Depreciação mensal (1,33% do valor do veículo) R\$ 438,90 4,5%

Veículo para transporte de rejeitos até estação de transbordo

Veículo possui mais de 5 anos R\$ 0,00 0,0%

*Considerado 80% do valor do veículo a ser depreciado e vida útil do veículo de 5 anos. Assim tem-se depreciação de 16% ao ano, ou seja, 1,33% ao mês.

**Foi considerado o valor pago na aquisição do veículo mais manutenção realizada, totalizando R\$ 33.000,00.

Insumos

Óleo diesel*** R\$ 1.200,00 12,3%

Óleo motor**** R\$ 42,00 0,4%

***Valor fornecido pela Prefeitura - considera veículo de coleta e veículo de transporte até a estação de transbordo

****Somente veículo de coleta. Considerada troca de óleo a cada 5000 Km, 18 litros de óleo, 935 Km rodados em média por mês, preço do óleo R\$ 12,50.

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Coleta, tratamento e disposição final

Louber LTDA. R\$ 350,00 3,6%

DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DOMICILIARES

Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA.* R\$ 1.217,80 12,4%

*O valor cobrado pela empresa é de R\$ 85,00 por tonelada de resíduos.

TOTAL

R\$ 9.791,47 100,0%

Obs.: Não foram considerados gastos com impostos e seguros.

ANEXO A – Questionário para levantamento de informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos no município

1 - Atribuições da(o) Secretaria / Departamento à(ao) qual estejam vinculadas as atividades de limpeza urbana (relacionar todas, além daquelas referentes à limpeza urbana).

2 - Quantos e quais são os funcionários administrativos utilizados para suporte às atividades de limpeza urbana? (descrever cargos e funções desempenhadas caso a caso, se possível anexar organograma do sistema atual de gestão de RSU).

3 - Qual a infra-estrutura física instalada para prestação de serviços de limpeza urbana? Informar relação e localização (prédios administrativos, oficinas de manutenção, edificação de apoio).

4 - Há (ou já houve) programas ou ações de educação ambiental relacionados aos resíduos sólidos em desenvolvimento no município? Especificar.

5 - A limpeza de lotes vagos é feita pela prefeitura ou por particulares? O serviço é cobrado? Caso positivo, qual o critério utilizado para estabelecimento do custo do serviço?

6 - Existe programação regular de limpeza nos bairros (tipo mutirão)? Caso positivo, discriminar.

7 - Caracterizar o serviço de limpeza de margens de rios e córregos, se existente:

Atividades (usuais e/ou eventuais) desenvolvidas:

Número de pessoas envolvidas / funções / classificação:

Máquinas, ferramentas, equipamentos e veículos utilizados:

Existe programação regular?

Em que periodicidade e/ou circunstâncias os serviços são executados?

8 - Discriminar os equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados nos serviços de:

Coleta:

Varrição:

Capina:

Poda:

Limpeza de rios e córregos:

Outros:

Legislação

9.1 - Existe um Plano Diretor regional de Resíduos Sólidos que abranja o município? Em caso afirmativo, como as soluções definidas para seu município estão sendo cumpridas? Caso não estejam sendo cumpridas, por quê?

9.2 - O município possui um Plano Diretor? Em caso afirmativo, como o lixo municipal está contemplado neste Plano?

9.3 - O município possui alguma lei referente aos resíduos sólidos?

Coleta de resíduos domiciliares

10.1 - Frota utilizada na coleta domiciliar (modelo chassi, modelo carroceria, capacidade útil, ano, propriedade, estado de conservação).

10.2 - Há algum sistema de controle da quilometragem percorrida pelos veículos coletores? Caso positivo, como é registrada?

10.3 - Percentual da população (ou domicílios) atendida pelo serviço de coleta domiciliar (estimativa).

10.4 - Frequência e dias da coleta:

Bairro/distrito	Frequência (dias da semana/mês)	Turno

Coleta seletiva

11.1 - Existe coleta seletiva no município? Quantas pessoas trabalham neste serviço?

11.2 - Percentual de domicílios cobertos pela coleta seletiva.

11.3 - Qual a área de abrangência da coleta seletiva (todo o município, somente sede, bairros selecionados)?

11.4 - Existem catadores de material reciclável no município?

11.5 - O que é feito com o material proveniente da coleta seletiva?

11.6 - Qual é o principal receptor da coleta seletiva? (comerciantes de materiais recicláveis, entidades beneficentes, indústrias recicladoras, depósitos, outros).

11.7 - Houve campanha de esclarecimento/conscientização na coleta seletiva? Como e quando?

11.8 - Como é a participação da população na coleta seletiva?

11.9 - A Prefeitura sabe quanto do lixo coletado seletivamente deixa de ir para o local de destinação final?

Coleta de resíduos dos serviços de saúde

12.1 - Estes resíduos são coletados pela prefeitura ou empresa terceirizada?

12.2 - Veículos utilizados na coleta de resíduos dos serviços de saúde.

12.3 - São utilizados sacos especiais para o acondicionamento destes resíduos?

12.4 - Como é feita a destinação deste tipo de resíduo?

12.5 - Frequência e dias da coleta:

Estabelecimento	Frequência (dias da semana/mês)	Turno

Coleta de resíduos de capina, varrição, poda, e especiais (pesado, animais mortos, acidentes)

13.1 - Como são acondicionados e como é feita a coleta destes resíduos?

13.2 - Veículos utilizados na coleta de resíduos de varrição, poda, e especiais (pesado, animais mortos, acidentes).

Varrição

14.1 - Quantas turmas existem? Como são formadas?

14.2 - A varrição é feita:

() nos passeios e sarjetas () apenas passeios () apenas sarjetas

14.3 - A varrição é feita em que áreas? (área central da sede, bairros, distritos)

14.4 - Percentual de logradouros atendidos com varrição regular (estimativa):

14.5 - Horário e frequência de execução dos serviços.

Capina/poda

15.1 - Quantas turmas existem? Como são formadas?

15.2 - A capina é feita:

nos passeios e sarjetas apenas passeios apenas sarjetas

apenas em vias pavimentadas apenas em vias sem pavimentação

ambos tipos de vias

15.3 - A capina/poda é feita em que áreas? (área central da sede, bairros, distritos)

15.4 - Percentual de logradouros atendidos com capina/poda regular (estimativa):

15.5 - Horário e frequência de execução dos serviços.

15.6 - É utilizado o procedimento de capina/roçada mecânica? Caso positivo, descrever o procedimento e os equipamentos utilizados.

15.7 - É utilizado o procedimento de capina química (ou se já houve no passado, comentar a respeito)? Caso positivo, descrever o procedimento, o(s) produto(s) e os equipamentos utilizados, bem como se é feita diretamente pela Prefeitura ou por terceiros a seu serviço.

Entulhos de construção

16.1 - Existem bota-foras autorizados? (se positivo, localizar)

16.2 - Existem bota-foras clandestinos? (se positivo, localizar)

16.3 - Existem pontos avulsos de lançamento clandestino? (se positivo, localizar bairros de maior concentração)

Destino final dos resíduos sólidos

17.1 - Unidades de tratamento de RSU existentes (inclusive “incineradores” e usinas de beneficiamento). Discriminar e descrever sumariamente, inclusive quanto à capacidade (potencial e efetiva) de processamento, ao número de trabalhadores operacionais envolvidos, à época de instalação / início de operação, ao estado atual de conservação, à propriedade (Prefeitura, empreiteira ou empresa privada), e à responsabilidade pela operação e manutenção.

17.2 - Onde se dá a destinação final do lixo municipal?

17.3 - Quem é o proprietário da área utilizada para a disposição final dos resíduos? (Prefeitura, entidade prestadora do serviço, particular, outro).

17.4 - Avaliação das condições do local de disposição final dos resíduos sólidos e outras informações (vida útil do aterro sanitário, tratamento de líquidos percolados, monitoramento do aterro, impactos ambientais, etc.).

17.5 - Unidades de destinação de RSU existentes (inclusive “bota foras” autorizados para deposição de entulhos e demais resíduos sólidos inertes). Discriminar e descrever sumariamente, detalhando a destinação dada a cadáveres de animais mortos, a resíduos sépticos provenientes de unidades de atenção à saúde (humana e animal) e a resíduos potencialmente contaminantes especiais (restos e embalagens de agrotóxicos, etc.).

Outras informações

18.1 - População / distribuição populacional (por bairro / distritos / zona rural).

18.2 - Extensão de vias públicas urbanas:

Tipo de pavimentação	Extensão (Km)
Pavimentação asfáltica	
Pavimentação poliédrica (pedras irregulares)	
Outro tipo de pavimentação (especificar)	
Subtotal de vias pavimentadas	
Sem pavimentação	
Total geral	

18.3 - Relação de estabelecimentos de atenção à saúde (hospitais, postos de saúde, clínicas, etc) existentes no município, indicando aqueles que possuem coleta diferenciada, dia de coleta e, se possível, a quantidade (em massa ou em volume, estimados) coletada em cada um (no caso de unidades de internação, indicar o número de leitos):

Estabelecimento	Coleta diferenciada		Dia da coleta	Massa (kg) coletada (*)	Volume (m ³) coletado (*)	Número de leitos (**)
	SIM	NÃO				

(*) estimativo

(**) apenas no caso de unidades de internação

18.4 - Relação de estabelecimentos de ensino, indicando o número de alunos por estabelecimento (indicar se pré-escolar, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior; e se privada ou pública municipal, estadual ou federal).

18.5 - Praças e parques públicos existentes no município (sede e distritos). Apresentar relação nominal e indicação da área aproximada de cada uma, com discriminação da forma de manutenção dos mesmos e do(s) órgão(s) responsável(is) por esta.

18.6 - Existem favelas na sede do município (com becos, escadarias, etc.)? Existe prestação regular de serviços de limpeza nessas áreas? (especificar)

18.7 - Existem caçambas estacionárias para coleta de lixo (inclusive em feiras, mercados e similares)? Quantificar por tipo e se da prefeitura ou particular.

18.8 - Existem caçambas estacionárias para coleta de entulhos? Discriminar e quantificar (empresas proprietárias).

18.9 - Indicar locais, dias e tipos de feiras-livres regulares; e locais de concentração de vendedores ambulantes existentes na zona urbana do município (sede, distritos e principais povoados).

18.10 - Comentar sobre a estrutura de fiscalização dos serviços de limpeza urbana no município (fiscalização da qualidade dos serviços; e fiscalização de atos e/ou posturas inadequados da população).

18.11 - São cobradas multas dos responsáveis por atos e/ou posturas inadequados quanto à limpeza urbana? Discriminar o respaldo legal utilizado para cobrança dessas multas (regulamento de limpeza urbana, código municipal de posturas, etc.) e apresentar, cópia dos instrumentos legais existentes; e descrever a

sistemática utilizada para o estabelecimento do valor das mesmas e para sua cobrança.

Questões de ordem econômica

19.1 - Existe uma estrutura de apuração sistemática dos custos (diretos e indiretos) dos serviços de limpeza urbana (operacionais e gerenciais)? Descrever sumariamente (se possível obter cópia das planilhas de custo relativas aos últimos doze meses).

19.2 - São cobradas taxas (ou tarifas) referentes à prestação dos serviços de limpeza urbana? Em caso positivo, descrever a sistemática utilizada para estabelecimento dos valores das taxas (ou tarifas), referentes tanto aos serviços regulares quanto a eventuais serviços especiais de limpeza urbana (resíduos especiais, grandes geradores de resíduos convencionais, etc.); descrever, igualmente, a forma utilizada para cobrança das taxas (ou tarifas), o índice médio de inadimplência de pagamento; e discriminar o significado percentual (aproximado) das taxas (e/ou tarifas) arrecadadas em relação aos custos globais do sistema de limpeza urbana.

Para cálculo de orçamento

20.1 - Qual o percentual do Orçamento Municipal destinado aos serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo?

20.2 - Quanto a Prefeitura gasta (mensalmente) com os serviços de limpeza pública e/ou de coleta e transporte do lixo domiciliar? E com outros serviços de coleta e transporte?

20.3 - Qual o custo de operação do galpão de triagem e transbordo?

20.4 - Quanto a Prefeitura gasta com os serviços de destinação final do lixo?

20.5 - Qual o custo com coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde?

20.6 - Qual o custo para a Prefeitura da coleta seletiva? (pessoal, equipamento, operação e manutenção).

20.7 - Como são aplicados os recursos provenientes da coleta seletiva?

ANEXO B – Lei Municipal nº 1.035/2000

Lei nº 1.035/2000

Dispõe sobre os atos de limpeza publica e da outras providências.

Art.1º – Constitui atos lesivos a limpeza urbana:

I – depositar ou lançar papeis, latas, restos de lixos de qualquer natureza, fora dos recipientes apropriados, em vias, calçadas, praças e demais logradouros públicos, causando danos a conservação da limpeza urbana.

II – depositar, lançar ou atirar em quaisquer áreas publicas ou terrenos, edificados ou não, resíduos de qualquer natureza.

IV – depositar, lançar ou atirar em riachos, córregos,. lagos, rios, ou as suas margens, resíduos de qualquer natureza que causem prejuízo a limpeza urbana ou ao meio ambiente.

Art.2º – A coleta regular, transporte e destinação final do lixo ordinário domiciliar são de competência do Departamento de Obras e Serviços Urbanos.

Parag. Único – Definem-se como lixo ordinário, para fins de coleta regular, os resíduos sólidos ou pastosos produzidos em imóveis residenciais ou não, que possam ser acondicionados em sacos plásticos.

Art.3º – Os mercados, supermercados, matadouros, açougues, peixarias e estabelecimentos similares deverão acondicionar o lixo produzido em sacos plásticos manufaturados para este fim, dispondo-os em local a ser determinado para recolhimento.

Art.4º – Os bares, restaurantes, padarias e outros estabelecimentos de venda de alimentos para consumo imediato serão dotados de recipientes de lixo, colocados em locais visíveis e de fácil acesso ao publico em geral.

Art.5º – Nas feiras, instaladas em vias ou logradouros públicos, onde haja a venda de gêneros alimentícios, produtos hortifrutigranjeiros ou outros pontos de interesse do ponto de vista do abastecimento público, é obrigatória a colocação de recipientes de recolhimento de lixo em local visível e acessível ao público, em uma quantidade de um recipiente por banca instalada.

Art.6º – Os vendedores ambulantes e veículos de qualquer espécie, destinados à venda de alimentos de consumo imediato, deverão ter recipiente de lixo neles fixados, ou colocados no solo ao seu lado.

Art.7º – Os estabelecimentos geradores de resíduos sólidos de serviço de saúde são obrigados, a suas expensas, a providenciar a incineração dos resíduos contaminados neles gerados, de acordo com as normas sanitárias e ambientais existentes e regulamento específico.

Art.8º – Todas as empresas que comercializem agrotóxicos e produtos fitosanitários terão responsabilidade sobre os resíduos por eles produzidos, seja em sua comercialização ou em seu manuseamento.

Art.9º – Todas as empresas, independentemente de sua natureza (madeireiras, serrarias, caixaria, laticínios, saúde etc.), produtores de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, tanto no perímetro urbano ou rural, terão responsabilidade sobre os mesmos e sobre suas expensas a providenciar o destino final correto do lixo, de acordo com as normas sanitárias e ambientais existentes.

Art.10º – A Prefeitura Municipal de São Bonifácio, juntamente com a comunidade organizada, desenvolverá uma política de ações diversas que visem a conscientização da população sobre a importância da adoção de hábitos corretos em relação à limpeza urbana.

Parag. Único – Para o cumprimento do disposto neste artigo, o Poder Executivo deverá:

I – realizar regularmente programas de limpeza urbana priorizando mutirões e dias de faxina no município;

IV – desenvolver programas de informação, através da educação formal e informal, sobre materiais recicláveis e materiais biodegradáveis;

Art.11º – O Poder Publico Municipal, deverá dispor de lixeiras aos usuários em todo o meio urbano e no meio rural, em pontos centrais das comunidades.

ANEXO C – Roteiros de coleta de resíduos sólidos domiciliares e distância mensal percorrida pelo veículo de coleta

Roteiros de coleta de resíduos sólidos domiciliares			
Área de coleta	Frequência	Turno	Distância
Perímetro urbano	toda 2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira	manhã	30 Km
Interior (estrada geral)	toda 2 ^a feira	tarde	70 Km
Interior de baixo	terceira 3 ^a feira do mês	manhã e tarde	170 Km
Interior de cima	última 3 ^a feira do mês	manhã e tarde	83 Km

Distância mensal aproximada percorrida pelo veículo de coleta			
Roteiro	Distância (Km)	Frequência mensal	Soma distância (Km)
Perímetro urbano	30	13	390
Interior (estrada geral)	70	4	280
Interior de baixo	170	1	170
Interior de cima	83	1	83
Garagem	6	2	12
TOTAL			935

ANEXO D – Relação de materiais recicláveis separados no CMTVRS

Item	Material	Item	Material
1	Alumínio (lâmpada)	24	Metal Cobre
2	Alumínio duro	25	Metal ferro lata
3	Alumínio latinha	26	Nescafé
4	Alumínio panela	27	Papel branco
5	Alumínio perfil	28	Papel jornal
6	Antimonio	29	Papel Kraft
7	Azeite (PET)	30	Papel misto
8	Bateria	31	Papelão
9	Bota	32	Plástico OS
10	Caco de vidro	33	Plástico PEAD baixa
11	Chumbo	34	Plástico PEAD branco (G)
12	Cristal mole	35	Plástico PEAD cor (G)
13	Drurys	36	Plástico PEAD misto
14	Garrafa de vidro	37	Plástico PET (G)
15	Garrafão com capa	38	Plástico PP
16	Garrafão sem capa	39	Plástico sujo
17	Isopor	40	PVC cano
18	Litro de Dreher	41	PVC garrafa
19	Litro de primeira	42	Sacola branca
20	Litro de segunda	43	Sacola mole
21	Long	44	Tampa (litirão)
22	Margarina (pote)	45	Tetra Pak
23	Metal Bronze	46	Vidro de conserva grande

ANEXO E – Grupos organizados da sociedade civil

Clube de Mães do Alto Rio Sete;
Clube de Mães do Rio Sete;
Clube de Mães do Rio do Poncho;
Clube de Mães de Santa Maria;
Clube de Mães de Santo Antônio;
Clube de Mães de Rio Canudos;
Clube de Mães de Rio Atafona;
Clube de Mães da Sede de São Bonifácio;
Clube de Mães do Alto Capivari;

Clube de Idosos do Alto Rio Sete;
Clube de Idosos do Rio Sete;
Clube de Idosos do Rio do Poncho;
Clube de Idosos da Sede de São Bonifácio;

Grupo Folclórico Infante Juvenil Kleine Tänzer;
Grupo de Jovens ALFA;

Associação Esportiva Recreativa e Cultural Socadão;
Associação Coral Santa Cecília;

Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Bonifácio;
Sindicato dos Produtores Rurais de São Bonifácio.