



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE CARATINGA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MEIO AMBIENTE E
SUSTENTABILIDADE**

**DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E PROPOSIÇÃO PARA
GERENCIAMENTO EM SANTA BÁRBARA DO LESTE - MG**

JOSIANE ANDREA XAVIER SOARES

CARATINGA
Minas Gerais - Brasil
Agosto de 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JOSIANE ANDREA XAVIER SOARES

**DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E PROPOSIÇÃO PARA
GERENCIAMENTO EM SANTA BÁRBARA DO LESTE - MG**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro
Universitário de Caratinga, como exigências do
programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e
Sustentabilidade, para obtenção do Título de *Magister
Scientiae*

CARATINGA
Minas Gerais - Brasil
Agosto de 2009

JOSIANE ANDREA XAVIER SOARES

**DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E PROPOSIÇÃO PARA
GERENCIAMENTO EM SANTA BÁRBARA DO LESTE - MG**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro
Universitário de Caratinga, como exigências do
programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e
Sustentabilidade, para obtenção do Título de *Magister
Scientiae*

Aprovado: 11 de agosto de 2009

D.Sc. Marcos Alves de Magalhães
(orientador)

D.Sc. Felipe Nogueira Bello Simas
(co-orientador)

D.Sc. Meubles Borges Junior

D.Sc. Pedro Christo Brandão

D.Sc. Wantuelfer Gonçalves

“A vida é uma peça de teatro que não permite ensaios. Por isso, cante, chore, dance, ria e viva intensamente, antes que a cortina se feche e a peça termine sem aplausos.”

Charles Chaplin

“A Vida é uma oportunidade, aproveite-a;
é uma riqueza, conserve-a;
é amor, goze-a;
é preciosa, cuide dela;
é um desafio, enfrente-o;
é uma luta, aceite-a;
é uma aventura, arrisque-a;
é felicidade, mereça-a;
a vida é a vida, defenda-a.”

Madre Tereza de Calcutá

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar o meu caminho nos momentos difíceis e pela oportunidade da experiência deste trabalho tornando possível esta conquista.

Aos meus pais, pelo apoio, pela base, pelo exemplo de vida e por terem me direcionado para caminhos honestos; aos meus irmãos e irmã pelo incentivo; minhas cunhadas pelo apoio e aos meus sobrinhos (as), minha vida e estímulo.

Ao meu esposo Giovani, pela dedicação, pelo apoio, pelo companheirismo, pela paciência e pelo amor que me dedicou durante todos os momentos.

A prima Delma e o primo Romildo por ter me acolhido nesses dois anos de curso com carinho.

Aos amigos das jornadas dos últimos anos, que muito colaboraram com a formatação das idéias aqui expostas.

As amigas Vivian, Aniely, Josiane e Laura pela convivência, sugestões e conselhos.

Ao Centro Universitário de Caratinga, pela oportunidade de ingressar no programa de mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade.

À Prefeitura Municipal de Santa Bárbara do Leste - MG por permitir a realização desta pesquisa, em especial ao Secretário Municipal de Obras, José Domingos, pela compreensão, disponibilidade e auxílio no preparo das informações, e aos funcionários da limpeza pública e urbana, pela ajuda nos trabalhos de campo.

Ao ex-Secretário Municipal de Meio Ambiente de Santa Bárbara do Leste - MG, Célio Maia Teixeira pela sua dedicação, sempre à disposição para passar as informações necessárias.

Ao Prof. Dr. Marcos Alves de Magalhães, pelo exemplo e por ter me ensinado a superar meus medos e, com palavras de apoio, me mostrou caminhos que eu achava não poder encontrar e por me permitir crescer através de sua orientação.

Ao Prof. Dr. Felipe Simas pelas sugestões e direcionamento no início deste trabalho.

Aos professores que me incentivaram e despertou o interesse para realização deste trabalho.

A todos aqueles que contribuíram diretamente ou indiretamente para a efetiva conclusão desta dissertação.

SIGLAS

| | |
|----------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| CEMPRE | Compromisso Empresarial para Reciclagem |
| CNEM | Comissão Nacional de Energia Nuclear |
| COPAM | Conselho de Política Ambiental |
| DN | Deliberação Normativa |
| EMBRATUR | Empresa Brasileira de Turismo |
| ETE | Estação de Tratamento de Esgoto |
| EPI | Equipamentos de Proteção Individual |
| FEAM | Fundação Estadual de Meio Ambiente |
| GIRSU | Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos |
| GRS | Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| IBAM | Instituto Brasileiro de Administração Municipal |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICMS | Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços |
| IDH | Índice de Desenvolvimento Humano |
| IPT | Instituto de Pesquisa Tecnológica |
| NBR | Norma de Regulamentação Brasileira |
| NARC's | Núcleos de Apoio Regional Colegiado |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| OMT | Organização Mundial do Turismo |
| PGIRS | Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PNSB | Pesquisa Nacional de Saneamento Básico |
| RSU | Resíduos Sólidos Urbanos |
| RSSS | Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde |
| SISNAMA | Sistema Nacional de Meio Ambiente |
| SLPU | Setor de Limpeza Pública Urbana |
| UTC | Usina de Triagem e Compostagem |

RELAÇÃO DE TABELAS

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 1 | Total dos Municípios com SLU e a forma de destinação final dos RSU, nas Grandes Regiões do Brasil | 20 |
| Tabela 2 | Classificação do estágio de desenvolvimento humano - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a situação do município de Santa Bárbara do Leste – MG | 37 |
| Tabela 3 | Tipos e quantidades de resíduos gerados em Santa Bárbara do Leste e seus respectivos responsáveis pela destinação | 43 |
| Tabela 4 | Composição física (% em peso) – (base úmida) dos RSU gerados na cidade de Santa Bárbara do Leste, Minas Gerais | 55 |
| Tabela A1 | Relação das NBR referente aos Resíduos Sólidos | 75 |
| Tabela A2 | Relação da Legislação Federal referente aos Resíduos Sólidos | 76 |
| Tabela A3 | Relação das Resoluções referentes a resíduos sólidos | 77 |

RELAÇÃO DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Localização do município de Santa Bárbara do Leste, indicado pela uma seta | 35 |
| Figura 2 | Vista parcial da área onde é feito à disposição final dos RSU, (a) percebe-se a presença de urubus indicando que os resíduos ficam descobertos atraindo vetores de doenças, (b) resíduos espalhados pelo vento tanto na área como no seu entorno | 42 |
| Figura 3 | Caminhão basculante usado para o transporte dos resíduos coletados na cidade de Santa Bárbara do Leste .. | 43 |
| Figura 4 | Percepção dos entrevistados quanto ao nível de satisfação referente a qualidade do SLU de Santa Bárbara do Leste . | 45 |
| Figura 5 | Declaração dos entrevistados quanto ao que deve melhorar no setor da limpeza urbana de Santa Bárbara do Leste | 46 |
| Figura 6 | Declaração dos entrevistados referente a qual serviço de limpeza pública da cidade de Santa Bárbara do Leste está mais deficitário | 47 |
| Figura 7 | Aspecto visual da amostra de RSU coletada na cidade de Santa Bárbara do Leste utilizada na análise da composição gravimétrica | 51 |
| Figura 8 | Aspecto visual das frações “papelão” (a) e “papel” (b) segregadas da amostra de RSU | 52 |
| Figura 9 | Aspecto visual das frações segregadas da amostra de RSU - plástico tipo PEBD (a) e PEAD (b) | 52 |
| Figura 10 | Aspecto visual das frações segregadas da amostra de RSU - plástico poliestireno (PS) (a) e polietileno tereftalato (PET) (b) | 52 |
| Figura 11 | Aspecto visual das frações segregadas da amostra de RSU analisada, sendo (a) vidro e (b) material ferroso | 53 |

BIOGRAFIA

JOSIANE ANDREA XAVIER SOARES, filha de Seljuber Xavier de Barros e Ana Maria da Conceição de Barros, nasceu no dia 08 de fevereiro de 1973, na cidade de Raul Soares, Estado de Minas Gerais.

Em agosto de 2000, ingressou no Curso de Graduação em Turismo, pela Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), em Ipatinga – MG, concluindo-o em agosto de 2004.

Em setembro de 2005 ingressou no Programa de Pós-Graduação (*Latu sensu*), Especialização em Ecoturismo: Interpretação e planejamento de atividades em áreas naturais, pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), concluindo-o em setembro de 2006.

No segundo semestre de 2007 iniciou o Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade, no Centro Universitário de Caratinga (UNEC), em Caratinga – MG, finalizando-o em agosto de 2009.

RESUMO

SOARES, Josiane Andréa Xavier. Centro Universitário de Caratinga, agosto de 2009. **Diagnóstico de Resíduos Sólidos Urbanos e Proposição para Gerenciamento em Santa Bárbara do Leste – MG.** Orientador: Professor D.Sc. Marcos Alves de Magalhães Co-Orientador: Professor D.Sc. Felipe Nogueira Bello Simas.

O manejo correto dos resíduos sólidos tornou-se um grande desafio dos centros urbanos, pois com mudanças nos padrões de consumo a geração de resíduos tem aumentado significativamente. Deste modo, graves problemas têm sido acarretados, no que diz respeito à gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU). A coleta, o transporte e a destinação final dos RSU têm sido um dos problemas enfrentados pelas administrações públicas. Os projetos desenvolvidos devem ser sustentáveis para obter os resultados esperados, para que possam atender as necessidades humanas, onde a realidade se mostra desequilibrada, baseando-se em retirar, consumir e descartar, sendo necessária o desenvolvimento de uma gestão adequada para o alcance do equilíbrio, tendo a preocupação com a saúde, o bem estar da população e a preservação do meio ambiente. O objetivo geral desta pesquisa foi elaborar um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) para o município de Santa Bárbara do Leste, Minas Gerais. Os objetivos específicos foram: Realizar o diagnóstico da situação da gestão de RSU; caracterizar quali-quantitativamente os RSU gerados e propor um plano de ação visando à implementação do PGIRSU. A metodologia utilizada foi a aplicação de um questionário semi-estruturado numa amostra da população residente em Santa Bárbara do Leste para saber o índice de aprovação da mesma em relação à limpeza pública, e outro questionário respondido pelo Secretario Municipal de Obras. Além dos questionários foi realizado o diagnóstico quali-quantitativo para avaliar a composição gravimétrica dos RSU. Para isso, amostras dos RSU foram coletadas em todos os setores da área urbana (dos bairros e do centro) e transportadas para uma área onde foi realizada a avaliação da composição gravimétrica. Conclui-se que a disposição final dos resíduos da forma como vem sendo realizada está em desacordo com a legislação, pois o descarte vem sendo feito a céu aberto. Com base no balanço de massa dos resíduos, pode se afirmar que a possibilidade de reintegração ambiental dos resíduos é alta, fato que significa que os resíduos devem ser encaminhados para uma Usina de Triagem e Compostagem para serem tratados, gerando ganhos socioambientais, além de ganhos econômicos com a venda de materiais recicláveis, credenciando o município para receber do estado o ICMS Ecológico. A forma como os serviços de limpeza urbana vêm sendo executados, principalmente no que tange à disposição final dos resíduos (a céu aberto) está em desacordo com a legislação, particularmente com a Deliberação Normativa (DN) 74/2004. Esse fato vem causando sérios problemas ambientais, a exemplo de disseminação de vetores, odores, espalhamento de resíduos, principalmente pelo vento, além do fato desses resíduos só receberem cobertura de terra esporadicamente. O equipamento usado para o transporte dos resíduos (caminhão basculante), por falta de cobertura (enlonamento da carga), causa o espalhamento de resíduos no percurso entre a área de recolhimento (zona urbana) e a área de disposição final, principalmente dos resíduos de menor densidade, a exemplo de papéis e plásticos. As melhorias passam necessariamente por mudanças de paradigmas de forma sustentáveis e duradouras quando embasadas em processos educativos. Nesse contexto, mais do que medidas

administrativas, propõe um Programa de Governo Municipal envolvendo esforço conjunto entre todas as Secretarias Municipais, para que, de forma ordenada e integrada, atuem na implantação e execução do Plano de Gerenciamento Integrado de RSU, no sentido de alcançar a universalização do serviço básico. A implantação do PGIRS deve estar condicionada a capacitação de recursos humanos, pois é primordial a existência de uma estrutura organizacional que lhe ofereça o devido suporte. Ou seja, para que um plano desse funcione, deve haver subsídios para o planejamento técnico, estratégico, financeiro, operacional e gerencial de recursos humanos, buscando parcerias com diversos segmentos representativos da população, como associações de bairros, escolas, etc., com o poder público municipal, estadual e federal. Para melhorar o nível de satisfação da comunidade quanto aos serviços de limpeza deve se investir na capacitação de mão de obra de seus servidores lotados no SLU, bem como na estrutura organizacional eficiente, pois elas enfrentam um problema constante que é a falta de recursos financeiros.

Palavras-chave: plano de gerenciamento integrado, resíduos sólidos urbanos, diagnóstico, composição gravimétrica.

ABSTRACT

SOARES, Josiane Andréa Xavier. Centro Universitário de Caratinga, August 2009. **Diagnosis of Urban Solid Waste and Proposal for Management in Santa Bárbara do Leste, MG.** Adviser: Marcos Alves de Magalhães. Co-Adviser: Felipe Nogueira Bello Simas.

The correct handling of solid waste became a big challenge in urban centers, as changes in consumption patterns increased significantly the production of waste. Thus, serious problems have been brought about with regard to inadequate management of Solid Urban Waste (SUW). The collection, transport and final destination of the SUW have been some of the problems faced by public administrations. The projects that are being developed should be sustainable to obtain the expected results, so that they can attend the human needs, where reality appears to be unbalanced, being based on removing, consuming and throwing away. Therefore, there is a need for the development of an adequate management to reach the balance, considering concern about health, the well-being of the population and the preservation of the environment. The general aim of this survey was elaborating an Integral Management Plan of Solid Urban Waste (IMPSUW) for the municipality of Santa Bárbara do Leste, Minas Gerais. The specific aims were: accomplishing a diagnosis of the management condition of the SUW, characterizing qualitatively/quantitatively the produced SUW and proposing an action plan having in view the implementation of the IMPSUW. The methodology used was the application of a partly structured questionnaire for a sample of the resident population of Santa Bárbara do Leste, to get to know its approval rate in relation to garbage collection, and another questionnaire answered by the Municipal Secretary of Public Works. Apart from the questionnaires the qualitative/quantitative diagnosis was carried out to evaluate the gravimetric composition of the SUW. To do that, samples of the SUW were collected in all districts of the urban area (neighborhoods and downtown) and transported to an area where the evaluation of the gravimetric composition was done. The conclusion was that the final disposal of waste in the way that it is being done goes against legislation, because the disposal is being done in the open air. Based on the weight of the volume of waste one can affirm that the possibility of environmental reintegration of waste is great, a fact that means that garbage should be directed to a Sorting and Compost Factory to be treated, generating socio-environmental profits, besides economic gains with the sale of recyclable materials, accrediting the municipality to receive the Ecological ICMS from the State. The way how sanitation services are being executed, mainly with respect to the final disposal of waste (in the open air) is against legislation, particularly with regard to the Normative Deliberation (ND) 74/2004. This fact has caused serious environmental problems, illustrated by the dissemination of vectors, smells, scattering of waste, mainly by the wind, besides the fact that this waste only receives an earth covering sporadically. The equipment used for the transport of waste (garbage truck), because of the lack of a covering (cargo canvas), causes the scattering of waste on the route between the area of collection (urban zone) and the area of final disposal, mainly the waste with less density, for example papers and plastics. Improvements necessarily pass through changes of paradigms with sustainable and lasting forms when based on educational processes. In this context, more than administrative measures, a Municipal Government Program is proposed, involving a joint effort between all Municipal Secretariats, so that they work towards the implantation and execution of the

Integral Management Plan of the SUW, in a structured and integrated way, in the sense of obtaining the universality of basic services. The implantation of the IMPSUWs should be conditioned on the aptitude of human resources, because the existence of an organized structure that offers due support is essential. In other words, in order to have a plan that works, there should be subsidies for technical, strategic, financial, operational planning and management of human resources, aiming for partnerships with various representative segments of the population, like neighborhood associations, schools, etc., and with the municipal, state and federal governments. In order to improve the level of satisfaction of the community with regard to public sanitation one should invest in the aptitude of manual work of laborers booked up in the SLU, as well as in an efficient organization structure, as they face a constant problem which is the lack of financial resources.

Key words: Integrated Management Plan, Solid Urban Waste, diagnosis, gravimetical composition.

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| AGRADECIMENTOS | v |
| SIGLAS | vi |
| RELAÇÃO DE TABELAS | vii |
| RELAÇÃO DE FIGURAS | viii |
| BIOGRAFIA | ix |
| RESUMO | x |
| ABSTRACT | xii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (GIRSU) | 4 |
| 2.2 Princípios da gestão para RSU | 7 |
| 2.3 Aspectos políticos, sociais e econômicos relacionados aos RSU | 9 |
| 2.4 Impactos socioeconômicos e ambientais associados aos RSU | 11 |
| 2.5 Panorama atual do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil | 19 |
| 2.6 Panorama atual da gestão de resíduos sólidos em Minas Gerais | 22 |
| 2.7 Panorama atual da geração e gestão de resíduos no contexto municipal | 24 |
| 2.8 Tipos de resíduos quanto a origem | 26 |
| 2.9 Acondicionamento, coleta e transporte dos RSU | 29 |
| 2.10 Tratamento e disposição final dos RSU | 32 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 35 |
| 3.1 Área de estudo | 35 |
| 3.2 Diagnóstico da situação da gestão de RSU de Santa Bárbara do Leste | 37 |
| 3.3 Caracterização quali-quantitativo dos RSU | 39 |
| 3.4 Proposição de plano de ação | 41 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 42 |
| 4.1 Diagnóstico da situação atual da gestão de RSU | 42 |
| 5. PLANO DE AÇÃO VISANDO À IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 58 |

| | |
|---|----|
| ANEXOS: | 75 |
| Anexo 1: Relação de Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR), Legislação Federal e Relação das Resoluções relacionadas aos resíduos sólidos..... | 76 |
| Anexo 2: Questionário Aplicado ao Gestor de RSU de Santa Bárbara do Leste - MG | 79 |
| Anexo 3: Questionário de Avaliação da Satisfação Popular com o Sistema de Limpeza Pública de Santa Bárbara do Leste - MG | 85 |

1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos é um dos grandes desafios na atualidade, constituindo uma das grandes preocupações ambientais. O crescimento acelerado e a concentração da população nos espaços urbanos resultam no incremento da produção de bens e serviços, acarretando na geração cada vez maior de resíduos. Com o desenvolvimento de produtos industrializados descartáveis, e um grande número de embalagens o incentivo à população para o consumo, incrementou-se a geração dos resíduos sólidos (RS). A disposição inadequada destes¹ traz significativos impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente. Tanto as áreas urbanas quanto as rurais estão passando por grandes transformações ambientais devido ao crescimento desordenado da população e das indústrias, acarretando assim em um maior consumo, gerando verdadeiras montanhas de lixo¹.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1987), NBR 10.004, define resíduos sólidos como “resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: urbana, agrícola, radioativa e outros (perigosos e/ou tóxicos). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.

Uma das atividades do saneamento ambiental municipal é aquela que contempla a gestão e o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (GIRSU), tendo como objetivo propiciar o bem estar físico, social e mental da comunidade. Os termos *gestão* e *gerenciamento*, em geral, adquirem conotações distintas, 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 a operação do sistema de limpeza urbana (LIMA, 2001).

O manejo inadequado dos resíduos sólidos causa a contaminação do ar, do solo, das águas e a proliferação de doenças. A existência dos lixões (depósitos de lixo a céu aberto, sem nenhum critério de proteção ambiental e sanitária) pode ser observada na maioria dos grandes

¹ restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis.

centros urbano-industriais, como também nos pequenos e médios municípios. Em 1991, 76% dos resíduos domiciliares coletados eram depositados a céu aberto, sem qualquer tipo de tratamento ou controle (BRASIL, 1995). Esta problemática possui implicações socioambientais, culturais e econômicas.

Segundo os dados do IBGE (2000), 73% dos municípios brasileiros têm menos de 20 mil habitantes. A quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados nessas cidades é relativamente pequena e, na grande maioria, não existe ainda sequer o controle da quantidade gerada.

De acordo com Guimarães (1996), a questão mais grave nos municípios mineiros com menos de 10.000 habitantes refere-se à deposição em lixões a céu aberto. Em alguns casos estes lixões não possuem locais fixos e o lixo coletado acaba sendo depositado ao longo das margens de rodovias e córregos.

Os RSU em muitos países, inclusive no Brasil, são descartados pela maioria da população como materiais inúteis ou inservíveis, apesar de muitos materiais serem potencialmente recicláveis (MAGALHÃES, 2001).

O município de Santa Bárbara do Leste, localizado na bacia do Rio Doce, microrregião de Caratinga, com população de 7500 habitantes (IBGE, 2007). Até o final de 2007, o lixo coletado na cidade era depositado numa área a céu aberto, à margem da BR 116, a aproximadamente 1,0 km da zona urbana. Desde a desativação desta área, a administração municipal vem buscando soluções mais adequadas para a gestão dos resíduos. Entretanto, fazem-se necessários estudos técnicos básicos para a construção de um PGIRSU para o município.

Santa Bárbara do Leste como a maioria dos municípios brasileiros de pequeno porte enfrenta dificuldades econômicas e administrativas para gerir os serviços de limpeza pública, sendo escolhido para o desenvolvimento deste trabalho devido à deficiência nessa área e o fácil acesso à administração pública municipal.

O presente trabalho tem como objetivo geral elaborar um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) para o município de Santa Bárbara do Leste, Minas Gerais.

Os objetivos específicos são:

- Realizar o diagnóstico da situação atual da gestão de RSU no município de Santa Bárbara do Leste;
- Levantar a quantidade e a composição dos RSU gerados no município;
- Propor plano de ação visando à implementação do PGIRSU no município de Santa Bárbara do Leste.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (GIRSU)

O RSU ou “lixo” propriamente dito é definido por Lima (2004) como todo e qualquer resíduo que resulte das atividades humanas na sociedade. Segundo Oliveira (1984), os resíduos sólidos são comumente chamados de lixo, sendo os mesmos resultantes das atividades humanas, assumindo a denominação de resíduo quando seu gerador não o considerar com valor para conservá-lo. No Brasil, a denominação de resíduo sólido inclui as descargas de materiais sólidos provenientes das operações industriais, comerciais, agrícolas e das atividades de uma comunidade (FIGUEIREDO, 1995).

Mesmo em municípios de pequeno porte, em que o volume de RSU gerado é relativamente baixo, é desejável a implantação de um sistema de tratamento de baixo custo para solucionar os problemas desses resíduos. É essencial o apoio técnico especializado às estas prefeituras para que se possa estabelecer e implementar um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU).

O PGIRSU deve ser uma iniciativa do poder público municipal tendo como princípios a gestão participativa e mobilização comunitária, inclusão social, trabalho e renda para segmentos sociais fragilizados, a qualificação e valorização dos trabalhadores, a minimização dos resíduos, a tecnologia apropriada, a destinação final ambientalmente correta e a sustentabilidade econômica, legal, institucional e social. Para tanto, exige-se articulação e integração entre o poder público na condição de gestor do serviço de limpeza urbana (SLU) e a sociedade civil organizada, principalmente para a superação dos fatores restritivos ao equacionamento da questão dos RSU. Muitos destes municípios passam por dificuldades administrativas e financeiras para a implementação de procedimentos e tecnologias corretivas, como o aterro sanitário, a fim de assegurar a saúde da comunidade e minimizar os impactos negativos associados ao manejo e disposição inadequada dos RSU.

O GIRSU corresponde ao 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. Devem ser consideradas as características das fontes, o volume e os tipos de

resíduos gerados para que seja dado tratamento diferenciado quanto à disposição final, com base em critérios técnicos, econômicos e urbanísticas de cada município.

Segundo o Art. 30 da Constituição Federal do Brasil promulgada no ano de 1988, cabe ao poder público local a competência do SLU, incluindo-se a coleta e a destinação dos RSU. Portanto, cumpre ao município legislar, gerenciar e definir o sistema de saneamento básico local, bem como a instituição e arrecadação de tributos de sua competência. Além disso, segundo o Art. 182 da Constituição Federal, o município deve estabelecer as políticas de desenvolvimento urbano, ordenando o pleno desenvolvimento das funções sociais e garantindo o bem-estar de seus habitantes.

Nesse contexto entende-se que é necessário investigar criticamente as contradições e conflitos existentes em uma determinada realidade em estudo, pois é cada vez mais freqüente a sociedade contemporânea reivindicar uma gestão democrática, através da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento, seja urbano, rural ou sócio-ambiental.

Em Minas Gerais a Deliberação Normativa (DN) nº 52 de dezembro de 2001 determina que os municípios que possuem depósitos de lixo a céu aberto estão descumprindo a legislação ambiental. Neste particular a DN 52/2001 estabelece a política de disposição adequada de RSU. No artigo 2º, a DN determina que todos os municípios, independente do porte, implementam as seguintes medidas para dar fim ao lixo (Minas Gerais, 2001, citado por AVELAR, 2006):

I - Dispor o lixo em local com solo e/ou rocha de baixa permeabilidade, com declividade inferior a 30%, boas condições de acesso, a uma distância mínima de 300 m de cursos d'água ou qualquer coleção hídrica e de 500 m de núcleos populacionais, fora de margens de estradas, de erosões e de áreas de preservação permanente;

II - Implantar sistema de drenagem pluvial em todo o terreno para reduzir o ingresso das águas de chuva na massa de lixo aterrado;

III - Compactar e recobrir o lixo com terra ou entulho, no mínimo, três vezes por semana;

IV - Isolar com cerca complementada por arbustos ou árvores que contribuam para dificultar o acesso de pessoas e animais;

V - Proibir a permanência de pessoas no local de disposição final de lixo para fins de catação, devendo o município criar alternativas técnicas, sanitárias e ambientalmente adequadas para a realização das atividades de triagem de recicláveis, propiciando a manutenção de renda das pessoas que sobrevivem dessa atividade.

Apesar dessas medidas não serem passíveis de licenciamento ambiental, de acordo com a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2003), a mesma exige o cumprimento da DN nº 52 até que seja implantado no município sistema tecnicamente adequado de disposição final dos RSU. Para a FEAM (2003) as condições de operação das áreas onde é feita o descarte dos RSU devem ser supervisionadas por um técnico com qualificação profissional com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

O PGIRS pode ser definido como um documento integrante do processo de licenciamento que apresenta um levantamento da situação atual do sistema de manejo dos resíduos sólidos, a pré-seleção das alternativas mais viáveis, e o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob os aspectos ambientais, educacionais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a disposição final. O Plano é composto por diagnósticos e proposições, estabelecendo diretrizes para a elaboração das políticas municipais de gerenciamento de resíduos (PHILIPPI Jr. *et al.* 2004).

A implantação de um PGIRSU num município além dos aspectos operacionais, custos, recursos financeiros e mão de obra envolvida, é especialmente condicionada pela disponibilidade e capacitação de recursos humanos do setor de limpeza e da própria comunidade que é quem participa paga e recebe os serviços relacionados.

O PGIRS é a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de Limpeza Pública considerando uma ampla participação dos setores da sociedade com a perspectiva do desenvolvimento sustentável (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2004).

Com relação aos resíduos sólidos, as metas são reduzir ao mínimo sua geração, aumentar ao máximo a reutilização e reciclagem, promover o depósito e tratamento ambientalmente saudável dos rejeitos e universalizar prestação dos serviços, estendendo-os a toda a população. (MONTEIRO, 2001).

Segundo Gronow *et al.* (1998) citado por PELLEGRINO (2003), a prática comum do gerenciamento de resíduos é enfatizar o tratamento ou a disposição de resíduos no final do

processo, sendo essa a alternativa e a solução menos desejável. Eliminar totalmente a geração de resíduos é impossível, a atenção deveria ser voltada para prevenção e redução da geração de lixo, significando melhorar a qualidade do resíduo gerado, reduzindo materiais perigosos, incentivando assim as atividades como reuso, reciclagem e recuperação.

Um PGIRSU eficaz consiste naquele que completa o uso de práticas administrativas de resíduos, com manejo seguro e efetivo fluxo de RSU, com o mínimo de impactos sobre a saúde pública e o meio ambiente. Este fluxo deve seguir a seguinte ordem: geração de resíduos, coleta domiciliar e transporte, tratamento e disposição final. (MONTEIRO, 2001).

Quando não existe um PGRSU, a população fica vulnerável há várias doenças. Os mecanismos de transmissão são complexos e ainda não totalmente compreendidos. Como fator indireto, o lixo tem grande importância na transmissão de doenças através de vetores (ratos, moscas, mosquitos, baratas, suínos e aves) que nele encontram alimento, abrigo e condições adequadas para proliferação.

A existência de lixões e vazadores (locais onde são descarregados os resíduos sem quaisquer cuidados) representa uma grave ameaça à saúde pública e ao meio ambiente. A disposição final sem critérios além de representar um risco à saúde, representa também um desperdício de materiais e de energia.

Segundo De Angelis Neto (1999) citado por PELLEGRINO (2003), as discontinuidades políticas e administrativas com alternâncias de grupos rivais no poder municipal fazem com que as políticas, planos e metas desenvolvidas para o setor não ultrapassem o período de gestão, e os recursos investidos (financeiros, humanos e materiais) acabam sendo desperdiçados por descontinuidade. Por isso são muitas as dificuldades encontradas para que o PGRSU funcione de forma adequada e contínua.

2.2 Princípios da gestão para RSU

Existem diferentes conceitos empregados aos termos gerenciamento e gestão. Para alguns autores, ambos possuem o mesmo significado, enquanto que para outros, existem definições diferenciadas. Segundo Ferreira (1986) o termo gerenciamento é definido como “ato ou efeito de administrar negócios, bens, ou serviços”, enquanto que gestão tem como

definição “ato de gerir; gerencia administração”. Portanto, pode-se concluir que ambos têm o mesmo significado.

Araújo (2002) define gestão e gerenciamento da seguinte forma:

“(...) o termo gerenciamento deve ser entendido como o conjunto de ações técnico-operacionais que visam implementar, orientar, coordenar, controlar e fiscalizar os objetivos estabelecidos na gestão. Entende-se por gestão o processo de conceber, planejar, definir, organizar e controlar as ações a serem efetivadas pelo sistema de gerenciamento de resíduos. Este processo compreende as etapas de definição de princípios, objetivos, estabelecimentos da política, do modelo de gestão, das metas, dos sistemas de controles operacionais, de medição e avaliação do desempenho e previsão de quais os recursos necessários”.

Assim, por exemplo, os projetos propostos para a redução de resíduos ou a determinação de tecnologia de destinação final é uma tomada de decisão em nível de gestão. Embora, para viabilizar esta tomada de decisão seja imprescindível estabelecer as condições políticas, institucionais, legais, financeiras, sociais e ambientais necessárias. E os aspectos tecnológicos e operacionais relacionados a determinado programa de redução na fonte ou à implementação de um aterro de disposição de resíduos, o que envolve também os fatores administrativos, econômicos, sociais, entre outros, são de atribuição do gerenciador do sistema de limpeza urbana.

As instituições responsáveis pelo sistema de GRSU obrigatoriamente devem montar uma estrutura organizacional que forneça o suporte necessário ao desenvolvimento das atividades do sistema de gerenciamento, para que o mesmo possa ter sustentabilidade. A concepção desse sistema abrange vários subsistemas com funções diversas, como de planejamento estratégico, técnico, operacional, gerencial, recursos humanos, entre outros.

Com a deficiência de projetos de gestão sobre RSU, novos princípios foram incorporados e novos modelos de gestão de resíduos surgiram. Onde a gestão integrada de resíduos deve priorizar a não geração, a minimização da geração e o reaproveitamento dos resíduos, a fim de evitar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e a saúde pública. Sendo assim novos princípios em relação aos RSU passaram por uma evolução que pode ser dividida em três fases.

De acordo com Demajorovic (1996), citado por PELLEGRINO (2003) a primeira fase prevaleceu até a década de 70 e caracterizava-se por priorizar apenas a disposição de resíduos. O único benefício desta fase foi a diminuição dos lixões. A partir da década de 70 começaram a surgir críticas de grupos ambientalistas ao mesmo tempo em que se tornavam escassos os espaços disponíveis para construção de novos aterros.

A segunda fase estabeleceu novas prioridades para GRS, as quais eram: redução da quantidade de resíduos para a disposição final, reciclagem do material, incineração, reaproveitamento da energia resultante e disposição dos resíduos em aterros sanitários controlados.

Na terceira fase foi incorporado o princípio da redução na fonte, invertendo a hierarquização utilizada na segunda fase. Em vez de buscar a reciclagem, propõe-se a reutilização, e, antes que sejam dispostos, devem ser incinerados, a fim de que seja reaproveitada a energia existente nos resíduos.

Demajorovic (1996) diz que o atual modelo de gestão preconiza diminuição de resíduos na fonte, a reutilização, e reaproveitamento da energia contida nos resíduos. Acrescentando ainda que muitas indústrias e alguns setores do governo estão implantando algumas prevenções e ações para proteger o ambiente, alcançando assim uma eficiência satisfatória no uso dos recursos naturais, sendo assim necessário o uso racional de fontes energéticas, materiais eficientes e recursos humanos que tenha criatividade, habilidade e uma visão ampla para desenvolver ações, minimizando os impactos negativos sobre o ambiente.

2.3 Aspectos políticos, sociais e econômicos relacionados aos RSU

É sabido que hoje se busca uma aproximação adaptável da economia à ecologia, por fundamentos que vão da economia de recursos naturais na década de 60, economia ambiental na década de 70, chegando hoje a economia ecológica em busca de uma economia natural (Merico, 1996; SOUZA, 2000).

O pensamento econômico/ecológico que associa valores éticos foi preconizado no desenvolvimento sustentável cuja concepção iniciou-se a partir da Conferência de Estocolmo, pelo relatório Brundtland, em que referencia a satisfação de necessidades atuais e a preocupação com as gerações futuras, sendo avaliados a economia clássica, ambiental,

ecológica e valoração das contas ambientais, focando assim os recursos renováveis e não renováveis. O desenvolvimento sustentável não se mantém se a base de recursos naturais se deteriora; o meio ambiente não pode ser protegido se o crescimento não leva em conta as conseqüências da destruição ambiental. Esses problemas não podem ser tratados separadamente por instituições e políticas fragmentadas. Eles fazem parte de um sistema complexo de causa e efeito (CMMAD, 1988).

A economia clássica preocupava com a disponibilidade desses recursos e com o custo primário dos produtos gerados, destacando a disponibilidade limitada de terras agricultáveis e que, em última instância, elevariam as taxas decrescentes de retorno de capital e, conseqüentemente, perda salarial para os trabalhadores do nível operacional. A economia era considerada como um circuito fechado, envolvendo produtores de mercadorias e consumidores, que se guiam pelo mercado formado por preços, que definem sua decisão (Calderoni, 1999, citado por AVELAR, 2006).

A economia ambiental se destaca pelo risco iminente de escassez de recursos naturais, decorrente da negligência, devido acreditar ser esta uma realidade distante da geração atual. A fauna, a flora e os quatro elementos naturais eram considerados como bens livres, sendo estes abundantes e acessíveis a todos, sem custo. Após a metade do século XX ficou claro que esses recursos não eram abundantes como previam e que a falta de qualquer um deles poderia desequilibrar o planeta, surgindo a economia ambiental (Calderoni, 1999, citado por AVELAR, 2006).

A economia ecológica é considerada um sistema aberto por contabilizar os fluxos de energia e o ciclo de matérias da economia clássica. Seu estudo busca o equilíbrio com a sustentabilidade da economia e o meio ambiente, transcendendo a economia clássica por incluir uma avaliação dos impactos devidos à economia humana. Conclui-se que a economia ambiental passou a tratar dos efeitos da atividade econômica sobre o meio ambiente e da forma que devem ser reguladas as atividades humanas, visando o equilíbrio entre os objetivos ambientais, econômicos e sociais, sem negar aqui a importância destes no mesmo nível de complexidade (Kolstad, 2000, citado por AVELAR, 2006).

Com toda a preocupação já existente no que diz respeito à degradação ambiental, ainda o questionamento quanto à relevância econômica dos RSU, tanto no que se refere ao volume

quanto à potencialidade econômica, deparamos com o desconhecimento do assunto de forma generalizada.

Estudos realizados no Brasil por Amorim (1996), citado por AVELAR (2006), revelam que o problema de GRSU, devido ao acondicionamento no interior de residências, habitação coletiva, supermercados e atividades hospitalares, consideradas atividades preliminares à coleta, transporte e destino final adequados a esses RSU vem sendo o maior obstáculo de gerenciamento de recursos econômicos por comprometer até 50% do orçamento municipal. A etapa de transporte que antecede o acondicionamento final adequado desse RSU é o item mais importante consequentemente o mais oneroso, consumindo 70% dos recursos destinados para este fim.

As estratégias em políticas públicas devem ser adequadas para cada localidade, buscando implantar ações fáceis e simples de administrar. Os objetivos devem ser traçados em comum, entre a comunidade e a administração, tendo como ponto principal a preservação do meio ambiente e a saúde pública com responsabilidade. De modo geral, a maioria das administrações públicas municipais não possui recursos suficientes, gerando assim problemas sérios, principalmente quando se trata de municípios de pequeno porte. Muitas das vezes se torna difícil a aplicação dos recursos, tanto pela escassez dos mesmos como por falta de uma administração adequada e, assim, os problemas com relação aos RSU vão ficando cada vez mais difíceis de serem solucionados.

São necessárias parcerias e uma administração política satisfatória, uma vez que os problemas ambientais atravessam fronteiras intersetoriais, envolvendo diferentes serviços havendo a necessidade de definir a função de cada setor para assegurar uma administração eficaz.

2.4 Impactos socioeconômicos e ambientais associados aos RSU

A questão socioambiental é questionada quando a deterioração ambiental e a poluição estão aliadas à atividade de catação nos lixões. Infelizmente, esta é uma realidade em grande parte dos municípios brasileiros. A existência de lixões (depósitos a céu aberto, sem nenhum critério de proteção ambiental e sanitária) e de todos os seus problemas podem ser

evidenciados na maioria dos grandes centros urbanos e em médios e pequenos municípios (VEIGA, 2004).

Para Alves Filho (2002), citado por CARLOS (2007), a destinação do lixo é um sério problema carente de solução, já que quase 70% dos resíduos produzidos no Brasil vão para lixões a céu aberto, onde familiares se sustentam do lixo e vêem nele seu futuro mesmo que tenham de dividir o espaço com urubus, moscas e cachorros vira-latas.

No Brasil os grandes problemas sociais, associados à ineficiente estrutura de saneamento, induzem milhares de pessoas à catação em logradouros públicos e em ambientes insalubres, como os lixões. Essa falta de estrutura, de disposição adequada para o lixo, leva uma parcela da população a viver da catação em lixões, causando assim grandes problemas sociais. Contribui, também, para riscos à saúde pública, pois cria ambientes favoráveis à atração e ao desenvolvimento de diversos animais e microrganismos veiculadores de doenças (BRASIL, 1999).

Donha (2002), citado por CARLOS (2007), classifica em dois grandes grupos os seres que habitam o lixo: no primeiro grupo encontram-se os macrovetores (ratos, baratas, moscas) e animais de maior porte (cães, aves, suínos, eqüinos). O próprio homem, o catador de lixo, enquadra-se neste grupo; no segundo grupo têm-se os microvetores (vermes, bactérias, fungos, actinomicetos e vírus), sendo os vírus os de maior importância epidemiológica, por serem patogênicos e, portanto, nocivos ao homem.

Segundo D'Almeida e Vilhena (2000), os impactos econômicos ligados aos RSU são os custos com a limpeza pública, que devem ser avaliados através dos gastos com serviço de coleta e transporte de resíduo. Dentre esses custos estão: os relacionados com a frota de veículos, os relacionados com instalações de equipamentos (prédios, garagens, veículos auxiliares e móveis) e os relacionados com a mão de obra direta e indireta.

Pereira Neto (1999), entre os impactos econômicos oriundos da falta de tratamento adequado do lixo urbano estão os gastos evitáveis com tratamentos de saúde para a população carente, o que acarreta a diminuição da produtividade do homem, provocada pelas doenças e suas reincidências; os custos com destino final inadequado dos resíduos, e, os custos requerido para implementar a desativação de lixões e demais áreas de despejos clandestinos de RSU.

Para Veiga (2004) citado por CARLOS (2007), a poluição visual provocada pelos RSU descartados nas ruas acarreta uma agressão à paisagem, que contribui para formação de uma

imagem urbana negativa, levando o poder público a investir recursos cada vez mais significativos para gerir os serviços de limpeza, elevando assim os custos da coleta, transporte e disposição final.

Para Barros Jr. *et al.* (2004), citada por CARLOS (2007), quando a disposição dos RSU é feita a céu aberto, a poluição das áreas circunvizinhas com plásticos e papéis, que são conduzidos pelo vento por uma longa distância, promove aspecto desagradável por toda a área próxima. Quando há nascente de água ou córregos no entorno dos lixões, estes começam a escoar superficialmente através dos contornos maciços de resíduos em direção aos pontos mais baixos do terreno ou infiltram-se no solo, alcançando as águas subterrâneas, vindo a contaminar tanto os recursos hídricos superficiais quanto o lençol freático.

Portanto faz-se necessário a implantação de projetos, onde o descarte do lixo seja de forma adequada, evitando assim problemas sociais, econômicos e ambientais.

A doença é um dos grandes problemas causados pela falta de saneamento e destinação incorreta do lixo. De acordo com Almeida Filho (2000), a Organização Mundial de Saúde (OMS) define saúde como o completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças; define ainda saneamento como o controle de todos os fatores físicos do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre o seu bem-estar físico, mental e social.

Para Azevedo (2004) citado por CARLOS (2007), os RSU, quando dispostos em meio ambiente, seja no seu destino final (lixões), seja pela falta de coleta diária e pela falta de saneamento básico, podem acarretar problemas à saúde humana, por meio de: vetores biológicos e mecânicos; contaminação e/ou alteração das características biológicas, físicas e químicas do solo e recursos hídricos superficiais e subterrâneos; contaminação do ar através da proliferação de odores; e falta de saúde ambiental, que diminui a qualidade de vida da população.

Por isso, quando o lixo não recebe um tratamento adequado, ele passa a ser um problema sanitário, podendo transmitir várias doenças (amebíase, diarreias infecciosas etc.), servindo de abrigo de animais (urubus, ratos etc.) e contamina o lençol freático através do chorume (líquido tóxico que resulta da composição da matéria orgânica associada com metais pesados) (AMBIENTE BRASIL, 2003).

Segundo FERREIRA (1997) e Silva (2000), o lixo tem grande importância na transmissão de doenças, seja pelo contato direto do ser humano com os microorganismos, seja indiretamente através de vetores que entram em contato com o ser humano, vetores estes que encontram no lixo alimento, abrigo e condições adequadas para proliferação; dentre estes, podem-se citar os agentes responsáveis por doenças do trato intestinal, como o *Ascaris lumbricoides*, a *Entamoeba coli* e o *Schistosoma mansoni*.

De acordo com Barros *et al.* (1995), citados por CARLOS (2007), os principais vetores relacionados com o lixo e transmissores de doenças são: os ratos, que as transmitem através de mordida, urina, fezes e da pulga que vive em seu corpo, causando tifo murino, leptospirose, gastroenterites e a peste bubônica; as moscas, por via mecânica (através das asas, patas e corpo) e através das fezes e saliva, causando febre tifóide, salmonelose, cólera, amebíase, diarréia, gastroenterites e giardíase; as baratas, por via mecânica e pelas fezes, causando febre tifóide, cólera, gastroenterites e giardíase; os mosquitos, através da picada da fêmea, causando a malária, leishmaniose, febre amarela e dengue; os suínos, através da carne contaminada, provocando cisticercose, toxoplasmose, triquinelose e teníase; e as aves, através das fezes e também podem fazer o transporte de bactérias e fungos colhidos no lixo, causando toxoplasmose e criptococose.

Dentre os problemas mais comuns acarretados à saúde humana e que podem estar associados à contaminação direta e indireta por microorganismos patogênicos estão a gastroenterite e a enteroinfecção, tendo como manifestação principal a diarréia aguda, que se referem a um grupo de distúrbios cujas causas são as infecções e cujos sintomas incluem perda de apetite, náusea, vômito, diarréia leve a intensa, dor tipo cólica e desconforto abdominal. Juntamente com esse quadro clínico ocorre a perda de água e de eletrólitos (sobretudo de sódio e potássio) do organismo (BRASIL, 2005).

A diarréia aguda é um processo de duração igual ou inferior a 14 dias, de etiologia presumivelmente infecciosa (viral, bacteriana ou parasitária), que provoca má-absorção de água e eletrólitos e aumento do número de evacuações e do volume de fluido fecal, determinando depleção hidrossalina de intensidade variável. A diarréia é provocada por diferentes agentes enteropatogênicos, com mecanismos fisiopatológicos distintos, e a transmissão desses agentes se dá, na maioria das vezes, pela via fecal-oral; sua incidência

aumenta principalmente em regiões onde não existe saneamento básico e coleta de lixo (Fagundes Neto *et al.*, 1991 citados por CARLOS, 2007).

Para BRASIL (2006), os agentes etiológicos da diarreia aguda são: as bactérias, dentre elas, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli enterotoxinogênica*, *Escherichia coli enteropatogênica*, *Escherichia coli enteroinvasiva*, *Escherichia coli enterohemorrágica*, *Salmonellas*, *Shigella dysenteriae*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae*; os vírus, entre eles o astrovírus, calicivírus, adenovírus entérico, norovírus, rotavírus grupos A, B e C; e os parasitas, entre eles *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Balantidium coli*, *Giardia lamblia*, *Isospora belli*.

A *Escherichia coli* e a *Salmonella* são as principais bactérias responsáveis por gastroenterites severas; podem ser encontradas nas fezes de grande variedade de animais, incluindo os bovinos, suínos, caprinos, ovinos, felinos, caninos, aves e de humanos; são facilmente veiculadas por vetores (ratos, baratas e moscas), que entram em contato com as fezes desses animais, e pela manipulação humana, podendo, dessa forma, contaminar alimentos a serem consumidos (Scarelli e Piatti, 2002, citados por CARLOS, 2007).

As parasitoses intestinais são transmitidas ao homem através de mãos, hábitos de higiene, falta de saneamento básico, falta de coleta de lixo, falta de água tratada para consumo, consumo de alimentos contaminados por vetores mecânicos ou pela manipulação humana (BRASIL, 2006).

De acordo com Motta e Silva (2002), as parasitoses, em geral, são transmitidas por contato direto fecal-oral ou contaminação de alimentos e água em ambientes com condições sanitárias inadequadas. A população de baixa-renda que reside em ambiente de alta contaminação, com aglomeração intensa de pessoas, sem acesso à saneamento e coleta de lixo – tem o maior risco de se infectar.

Dentre as parasitoses intestinais, os mais comuns são os protozoários, entre os quais *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium* sp., e os helmintos, entre eles *Ascaris lumbricoides*, *Enteróbios vermiculares*, *Strongyloids stercorare*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* e *Shistosoma mansoni* (BRASIL, 2006).

Os RSU, além de transmitirem doenças de origem biológica, podem ser transmissores de substâncias químicas provocando graves doenças. Portanto seus manipuladores devem ser treinados e sempre usar equipamentos adequados para evitar qualquer tipo de contaminação.

De acordo com Ferreira e Anjos (2001) citados por CARLOS (2007), o odor emanado dos resíduos pode causar mal-estar, cefaléias e náuseas em trabalhadores e pessoas que se encontrem proximamente a equipamentos de coleta ou de sistemas de manuseio, transporte e destinação final. Ruídos em excesso, durante as operações de gerenciamento dos resíduos, podem promover a perda parcial ou permanente da audição, cefaléia, tensão nervosa, estresse, e hipertensão arterial. Um agente comum nas atividades com resíduos é a poeira, que pode ser responsável por desconforto e perda momentânea da visão, bem como por problemas respiratórios e pulmonares.

Kupchella e Hyland (1993) citados por CARLOS (2007), afirmam que nos RSU pode ser encontrada uma variedade muito grande de resíduos químicos, como: pilhas e baterias; óleos e graxas; pesticidas/herbicidas; solventes; tintas; produtos de limpeza; cosméticos; remédios; aerossóis. Uma significativa parcela desses resíduos é classificada como perigosa e pode ter efeitos deletérios à saúde humana e ao meio ambiente. Dentre eles, podem-se citar os metais pesados, como chumbo, cádmio e mercúrio, que se incorporam à cadeia biológica, têm efeito acumulativo e podem provocar diversas doenças, como saturnismo e distúrbios no sistema nervoso, entre outras. Pesticidas e herbicidas têm elevada solubilidade em gorduras, que, combinada com a solubilidade química em meio aquoso, pode levar à magnificação biológica e provocar intoxicações agudas no ser humano (são neurotóxicos), assim como efeitos crônicos.

Além dos riscos anteriormente citados, não se pode deixar de mencionar a interferência dos resíduos sólidos na saúde de grupos populacionais que estão ligados diretamente com o lixo. Em primeiro lugar está a população que não dispõe de coleta domiciliar regular, a qual, ao se desfazer dos resíduos produzidos, lançando-os no entorno da área em que vive, gera um meio ambiente deteriorado, com a presença de fumaça, mau cheiro, vetores transmissores de doenças, animais que se alimentam dos restos, numa convivência promíscua e deletéria para a saúde (Ruberg e Philippi Jr.,1999 citados por CARLOS, 2007).

Em segundo lugar, a população sujeita à exposição aos resíduos municipais é a de moradores das vizinhanças das unidades de tratamento e destinação de tais resíduos. Por melhor que seja o padrão técnico da unidade projeto, construção e operação, a questão do mau cheiro está sempre presente quando se manuseiam grandes quantidades de resíduos

domiciliares, devido ao processo de decomposição da matéria orgânica, e tem sido um dos fatores para o fechamento de UTC no Brasil (Lua, 1999 citado por CARLOS, 2007).

Em terceiro lugar estão os trabalhadores diretamente envolvidos com os processos de manuseio, transporte e destinação final dos resíduos. A exposição se dá notadamente: pelos riscos de acidentes de trabalho provocados pela ausência de treinamento; pela falta de condições adequadas de trabalho; pela inadequação tecnológica; e pelos riscos de contaminação pelo contato direto da geração do resíduo, com maiores probabilidades da presença ativa de microrganismos infecciosos (SivieriI, 1995; Ferreira, 1997; Velloso *et al.*, 1998; An *et al.*, 1999, citados por CARLOS, 2007).

Portanto, à administração pública ou às empresas terceirizadas contratadas para o manuseio dos RSU devem proporcionar treinamentos, equipamentos adequados para seus funcionários, para que os mesmos tenham conhecimento do seu trabalho e assim possam fazê-lo de forma responsável, minimizando os impactos negativos causados à saúde.

A participação da sociedade é muito importante dentro deste processo de conscientização ambiental em relação aos RSU. É necessário que ela tenha conhecimento do Plano de gerenciamento dos projetos a serem implantados para que entendam e possam exigir dos gestores as modificações e o desempenho necessário. E para que este envolvimento seja organizado e com participação no auxílio de conscientização ambiental é indispensável a participação de associações de bairros, escolas, entidades de classe, ONGs etc., para que assim possa ser promovida uma educação ambiental não apenas dentro das escolas, mas em toda classe social, com capacidade de mudar a percepção, os valores e as atitudes de uma sociedade consumista, grande geradora de RSU. Para Silva (2000), citado por CARLOS (2007), educação ambiental é a estratégia de capacitação das pessoas para o desenvolvimento sustentável.

A educação ambiental é um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidade, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo. Buscando um novo ideal de comportamento, tanto no âmbito individual quanto coletivo, devendo começar em casa, atingindo os bairros, as cidades, apontando para o regional e o global, devendo gerar conhecimento local, envolvendo pais, estudantes, professores e comunidade (Oliveira, 2000).

Um dos grandes desafios da educação ambiental no Brasil é conscientizar a sociedade a mudar de atitude nas formas de consumo, evitando a compra de bens de consumo potenciais na produção de resíduos. Diante disso, é necessário que haja um enfoque integral e sistêmico nas políticas ambientais, unindo elementos políticos, institucionais, tecnológicos, econômicos e jurídicos que visem a uma sensibilização e educação para a gestão e o ordenamento territorial (Brusadin, 2003, citado por CARLOS, 2007).

Na Constituição Federal do Brasil de 1988, art. 225, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1998).

Para Brusadin (2003) citado por CARLOS (2007), o poder público (federal, estadual e municipal) tem o dever de disseminar e consolidar a conscientização comunitária a respeito dos três princípios básicos (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) orientadores da gestão e disposição dos RSU, colocando como meta a educação ambiental, o planejamento e gestão da coleta pública e disposição final dos resíduos.

Para Portugal (1998), três princípios básicos devem ser seguidos para que o gerenciamento dos resíduos sólidos possa encaixar-se nos verdadeiros fundamentos do desenvolvimento sustentável: a redução, por exemplo; diminuir o consumo e evitar o uso de produtos descartáveis; a reutilização, maximizando a utilização, por exemplo, a reutilização das sacolas plásticas dos supermercados para acondicionamentos diversos, inclusive de lixo; a reciclagem, que é reutilizar o resíduo para fabricação de outro bem de consumo, ou até mesmo do próprio bem.

Contudo, a finalidade da educação ambiental é conscientizar a população sobre os problemas acarretados pelo RSU, onde a mesma, em conjunto com o poder público e privado, possam desenvolver uma consciência ambiental e a partir deste processo buscar soluções adequadas para a minimização da poluição, contribuindo para uma qualidade de vida adequada.

2.5 Panorama atual do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil

Na atualidade, o péssimo gerenciamento da grande montanha de lixo gerada em escala global, além de provocar gastos financeiros significativos, pode provocar graves danos ao meio ambiente e comprometer a saúde e o bem-estar da população. Em função disto, verifica-se um interesse crescente em estudos voltados para a gestão de resíduos sólidos, tema que tem se tornado tópico freqüente de debates em diversas áreas do conhecimento.

Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relativos a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000), apontam que das cerca de 230 mil toneladas de resíduos gerados por ano no Brasil, aproximadamente 22% são destinados a vazadouros a céu aberto ou lixões. Cerca de 75%, destina-se a aterros controlados ou sanitários. Entretanto, a quantidade de resíduos dispostos em vazadouros a céu aberto ainda é bastante expressiva.

Por outro lado, esta análise ainda indica que, em cerca de 70% dos distritos que possuem SLU, ainda existem vazadouros a céu aberto. Ou seja, apesar de a maioria dos resíduos ser disposta em aterros, o número de vazadouros a céu aberto é extremamente elevado, mais que o dobro do número de aterros. Os quase seis mil lixões reconhecidamente existentes no país (fora os que não foram identificados pela pesquisa) demonstram a situação de precariedade do sistema de saúde pública e de política ambiental do país (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2004).

Quando se analisa a distribuição dos vazadouros, o quadro fica ainda mais alarmante, uma vez que 43% deles estão concentrados na região Nordeste. O número de vazadouros no estado de São Paulo é de cerca de 230, estando treze (0,2% do total) na região metropolitana da capital (que contém cerca de 10% da população do país), o que é bastante insatisfatório. De qualquer forma, existe uma grande diferença entre os quadros das duas regiões, o que não é novidade, uma vez que a desigualdade social é uma das principais características do país (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2004).

Vazadouros a céu aberto ou lixões são depósitos nos quais o lixo é descarregado sem qualquer tratamento. Esse destino, além dos riscos à saúde pública, tem como conseqüências a poluição do solo e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Em muitos casos, nesses vazadouros também são dispostos resíduos industriais e de serviços de saúde. Trata-se, portanto, de uma forma completamente descontrolada, uma vez que não existem medidas prévias de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2004).

Segundo Philippi Jr. *et al.* (2004), os lixões ainda são uma forma muito utilizada de disposição de resíduos no Brasil, embora proibidos pela Portaria nº 53, de 01.03.1979, do Ministério do Interior. Os principais problemas relacionados a este tipo de disposição são:

- I - Riscos de poluição do ar e de contaminação do solo, das águas superficiais e de lençóis freáticos;
- II - Riscos à saúde pública, pela proliferação de diversos tipos de doenças;
- III - Presença de “catadores de lixo”;
- IV - Poluição visual da região;
- V - Mau odor na região; e
- VI - Desvalorização imobiliária da região no entorno do lixão.

Os resultados da PNSB do IBGE (2000) mostram que aproximadamente 70% dos resíduos gerados no país são destinados aos vazadouros a céu aberto (lixões) e 19% aos aterros controlados. Vale lembrar que essas formas de disposição dos detritos contribuem de alguma maneira para o agravamento das condições de vida da população. E que 14,9% do lixo, são encaminhados aos aterros sanitários.

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos municípios por região as percentagens da destinação final do lixo nas grandes regiões do Brasil, no ano de 2000.

Tabela 1: Total dos Municípios com SLU e a forma de destinação final dos RSU, nas grandes regiões do Brasil.

| Região | Nº de municípios por região | Forma de destinação final dos RSU | | | | | |
|----------|-----------------------------|-----------------------------------|------|-------------------|------|------------------|------|
| | | Vazadouro a céu aberto | | Aterro controlado | | Aterro Sanitário | |
| | | N* | % | N* | % | N* | % |
| Norte | 445 | 412 | 92,6 | 33 | 7,4 | 15 | 3,4 |
| Nordeste | 1.767 | 1.652 | 93,5 | 103 | 5,8 | 52 | 2,9 |
| Sudeste | 1.666 | 980 | 58,8 | 432 | 25,9 | 409 | 24,5 |
| Sul | 1.147 | 537 | 46,8 | 421 | 36,7 | 258 | 22,5 |
| C. Oeste | 446 | 289 | 64,8 | 101 | 22,6 | 83 | 18,6 |
| Brasil | 5.471 | 3.870 | 70,7 | 1090 | 19,9 | 817 | 14,9 |

Fonte: PNSB/IBGE/2000 – Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/2008

Existem grandes desigualdades econômicas e sociais nas regiões brasileiras, apesar dos avanços, as estatísticas mostram que ainda predomina a desigualdade principalmente no acesso a infra-estrutura básica. As desigualdades regionais no acesso a saneamento básico adequado ainda permanecem em patamar bastante elevado, tendo inclusive aumentado a distância entre os indicadores da região mais bem servida de saneamento, o Sudeste, e a que tem os piores indicadores, o Norte e o Nordeste onde a destinação adequada dos resíduos, respectivamente, tem os menores índices do país.

O maior problema do lixo não está na coleta, mas, sim, na sua destinação final. As Regiões Sul e Sudeste são as que possuem a maior quantidade de resíduos destinados em aterros sanitários, havendo uma razoável concordância dos dados, ou seja, regiões mais desenvolvidas economicamente. Enquanto nas demais regiões estes equipamentos são praticamente inexistentes.

Diante desta realidade, inúmeras são as possibilidades para enfrentar o problema ambiental do lixo. Mas resolver os problemas ambientais, embora isto deva ser feito, não é o suficiente. Qualquer alternativa de preservação ambiental deve estar em consonância com os problemas sócio-econômicos, culturais e político. E isto deve acontecer a nível regional, nacional e internacional, pois a deterioração da qualidade de vida e dos recursos naturais, a democratização da poluição, a globalização da economia e a exclusão social, precisam ser encaradas como fenômenos contemporâneos necessitados de mudanças.

O meio ambiente e a qualidade de vida devem estar sempre juntos e têm que ser construídos através da educação ambiental, a qual, necessariamente, deve constituir-se da visão de que o sujeito enquanto participante de uma sociedade capitalista, e, portanto, de consumo, gera e descarta determinados resíduos (lixo) que a natureza não consegue assimilar quando não tratados corretamente, causando impactos ambientais, sanitários, sociais, econômicos e culturais.

Assim, há necessidade de que vários aspectos sejam levados em consideração, pois como falar em qualidade de vida ou qualidade ambiental quando existem diversas pessoas excluídas sócio-economicamente, necessitando buscar nos lixões sua sustentação.

Do ponto de vista legal, tem-se hoje no país diversos instrumentos que definem e regulam a geração e o gerenciamento de resíduos, entre os quais a relação de Normas

Brasileiras Regulamentadoras (NBR), Legislação Federal e Relação das Resoluções relacionadas aos resíduos sólidos (Anexo 1 respectivamente as Tabelas A1, A2 e A3).

No caso específico do Estado de Minas Gerais foi aprovada pelo Conselho de Política Ambiental (COPAM) a Deliberação Normativa (DN) nº. 74/04, de 9 de Setembro de 2004, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental. Essa DN estabelece critérios para a classificação dos empreendimentos e atividades (MINAS GERAIS, 2004).

2.6 Panorama atual da gestão de resíduos sólidos em Minas Gerais

Em 1990, o Estado de Minas Gerais, por meio da Resolução Normativa do Conselho de Políticas Ambientais (COPAM) nº 1/90, foram estabelecidos procedimentos para enquadramento e estudos ambientais a serem solicitados aos municípios, em decorrência do tipo de empreendimento proposto, enquadrando-se aqui o fechamento dos vazadouros a céu aberto e a construção dos aterros sanitários, bem como recuperação das áreas degradadas (AVELAR, 2006).

Segundo Avelar (2006) o Estado de Minas Gerais tem utilizado como Instrumento de Gestão Ambiental o ICMS Ecológico, instituído pela Lei nº12.040, que prevê repasse de recursos financeiros para os Municípios que tiverem Unidades de Conservação e/ou empreendimentos na área de saneamento, tais como: Usinas de Triagem e Compostagem (UTC's), Aterros Sanitários e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) licenciadas. Entretanto, os municípios que tiverem interesse no recebimento do ICMS ecológico deverão submeter seus empreendimentos ao COPAM (Conselho de Política Ambiental do Estado) para obter o licenciamento ambiental.

Os recursos financeiros para pagamento do ICMS ecológico representam 1% dos 25% distribuídos pelo critério do ICMS. De acordo com a Assembléia de Minas Gerais (2005), os recursos repassados para os municípios mineiros que dispõem de sistemas licenciados beneficiam cerca de 4,5 milhões de habitantes. O incentivo fiscal por meio do ICMS ecológico acontece através da Lei Robin Hood, de 27 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do imposto sobre operações

relativas à Circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação – ICMS, pertencentes aos municípios. Esta lei tem como objetivos: reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios; incentivar a aplicação de recursos em áreas de prioridade social; utilizar com eficiência as receitas próprias e descentralizar a distribuição do ICMS. Estes municípios investem este recursos em educação, saúde, conservação do patrimônio histórico, preservação do meio ambiente e produção de alimentos (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2008).

O objetivo da Lei Hobin Hood, em se tratando de meio ambiente, é estimular as iniciativas de conservação ambiental por meio de realizações de investimentos em Unidades de Conservação e na solução de problemas de saneamento (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2008).

Os projetos “Gestão Ambiental no Século XXI” e “Minas sem Lixão” desenvolvidos pelo governo de Minas de Gerais, priorizam, entre suas ações, educação ambiental, reintegração de catadores de lixo e programas de erradicação do trabalho infantil junto aos vazadouros existentes. Por isso há uma preocupação do Governo mineiro em realizar parcerias com os Municípios para implementar ações diferenciadas para a construção de aterros sanitários, priorizando a implantação de programas de coleta seletiva, uma vez que das 6.200 t de RSU em sistema de tratamento licenciado, apenas 2.500 t necessitariam ser encaminhadas para aterramento, aumentando assim a vida útil dos aterros (MINAS GERAIS, 2005).

O Estado de Minas Gerais vem trabalhando no processo de descentralização e interiorização, tendo como instrumento o licenciamento ambiental, orientando os municípios quanto à destinação final dos RSU, o monitoramento e fiscalização, para melhorar a qualidade ambiental. Para isso, está sendo desenvolvida a otimização dos instrumentos de gestão articulados ao planejamento, pela Divisão de Saneamento com as Superintendências Regionais de Minas Gerais – Supram’s e a informação da sociedade, sendo essas ferramentas consideradas como norteadoras para obtenção de resultados em relação aos impactos ambientais gerados pelos RSU (MINAS GERAIS, 2009).

Mas ainda há uma dificuldade grande para implantação de projetos, pois a maioria das prefeituras não tem disponíveis em seus acervos dados sobre RSU dos próprios municípios.

2.7 Panorama atual da geração e gestão de resíduos no contexto municipal

Segundo Chermont (2000), em função das dificuldades financeiras que os municípios de pequeno porte vêm enfrentando os mesmos não pode desprezar as oportunidades de gerar recursos para o erário público e bem estar da população. Dentre as oportunidades existentes, a reciclagem e a compostagem dos resíduos sólidos começam a ser vistas como solução tanto para a destinação final do lixo recolhido como para a geração de riquezas.

A GRS no âmbito municipal deve abordar um conjunto de medidas políticas e estratégicas, institucionais, financeiras, legais e ambientais para assim o município ter capacidade de gerenciar e organizar os serviços de geração de resíduos com eficiência.

Segundo Lima (2003), o planejamento das atividades de gerenciamento deve assegurar mecanismos de sustentabilidade do sistema tanto no presente como no futuro. Portanto, os administradores municipais devem se preocupar com a realização de gestão de RSU não apenas para o mandato de quatro anos, mas, sim, desenvolver uma gestão municipal com responsabilidade que vai além desses quatro anos. Todavia, estes gestores encontram grandes dificuldades para definir as regras e prioridades para o atendimento de demandas socioeconômicas e ambientais.

É de competência de o município organizar e disciplinar os serviços públicos locais de acordo com as necessidades da comunidade. Os SLU – realizados nas diversas etapas pela população, por suas organizações e pelo poder público – necessitam ser normatizados de forma a definir objetivamente as responsabilidades de cada um (cidadão, entidades e governo) para a obtenção de níveis adequados de higiene individual e coletiva (BARROS, 1995).

Portanto, a questão dos RSU é de responsabilidade de todos e cada um desempenha papel importante na mudança da realidade ambiental, de acordo com sua função na sociedade.

Foi discutido pelo governo federal, no ano de 2002, um projeto de lei cujo objetivo era a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), buscando sintetizar os demais projetos em trâmite no Congresso Nacional, com a proposta de ser incorporado à Política Nacional de Saneamento (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2005).

A Constituição Federal brasileira, promulgada em 1988, estabelece em seu Art. 23, inciso VI, que “compete à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas forma”. No Art. 24, estabelece a

competência da União, dos Estados e do Distrito Federal em legislar concorrentemente sobre “(...) proteção do meio ambiente e controle da poluição” (inciso VI) e, no artigo 30, incisos I e II, estabelece que cabe ainda ao poder público municipal “legislar sobre os assuntos de interesse local e suplementar a legislação federal e a estadual no que couber” (BRASIL, 1988).

De acordo com estudos de Jardim *et al.* (1995), os municípios desenvolvem praticamente três modelos de Gestão de RSU, que se classificam em: Convencional, Participativo e Compartilhado.

No Gerenciamento Convencional, em quase sua totalidade, os Municípios brasileiros desenvolvem a gestão de RSU associados da SLU na qual se insere as atividades de coleta, varrição, fiscalização, serviços congêneres e disposição final. Tem sido realizado de forma rudimentar e experimental, cujas ações frequentemente causam impactos ambientais, considerando que a organização desse serviço muitas vezes tem sido feito de forma fracionada e simplificada. Nesse modelo de gestão de RSU, a administração pública, normalmente o setor que realiza a limpeza urbana, contrata os servidores no regime da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) ou estatutários, comprando ou alugando equipamentos, veículos e definindo local de destino final (LIMA, 2003).

Contudo, é imprescindível que a prestação de SLU seja executada com eficiência e qualidade. Para tanto se faz necessário que os serviços sejam universalizados, dispondo de rotas, dias e horários de coletas para que o mesmo seja concretizado de forma satisfatória evitando assim danos à saúde pública e ao meio ambiente.

No Gerenciamento Participativo, o desenvolvimento de gestão tem início na definição do orçamento anual, como a participação dos residentes que indicam onde e como deve ser realizado o investimento dos recursos financeiros (LIMA, 2003).

Segundo Lima (2003), o modelo proposto não difere do modelo convencional quanto ao organograma e definição de Secretarias. Sua diferença básica é de fundamental importância e se define por realizar a participação da comunidade nas decisões definidas nas Sub-delegacias regionais, que realizam o papel de educadores.

O Gerenciamento Compartilhado é caracterizado pela manutenção do organograma convencional, ocorrendo o compartilhamento da gestão frequentemente no destino final, participando do mesmo aterro sanitário obtendo, assim, melhor qualidade e eficiência de

prestação dos serviços de limpeza e conseqüentemente melhores indicadores de saúde (FERNANDES, 2001).

A realização da Gestão Ambiental emprega instrumentos que se apresentam em quatro formatos distintos: a) normativos que incluem as legislações de uso e ocupação do solo; b) fiscalizativos e de controle das atividades a fim de elas estarem de acordo com as legislações; c) preventivos, caracterizados pela delimitação e proteção territorial; d) corretivos, que constituem nas intervenções diretas de implantação e manutenção de infra-estrutura (RIBEIRO, 2000).

Os gestores públicos encontram dificuldades em administrar as demandas socioeconômicas e ambientais e as pesquisas científicas que muitas das vezes não asseguram uma administração eficiente. Portanto a participação da sociedade é importante neste processo, pois a mesma tem responsabilidade quanto a geração dos RSU.

Segundo Brollo & Silva (2000) citado por AVELAR (2006) para a gestão ambiental ligada aos RSU são indispensáveis os seguintes princípios: da sustentabilidade ambiental; do poluidor-pagador; da precaução; da responsabilidade; do menor custo de disposição; da redução na fonte e do uso da melhor tecnologia disponível.

2.8 Tipos de resíduos quanto a origem

Para Mucelin e Bellini (2008) o lixo é percebido por muitos como algo que não tem mais utilidade, uma sobra de material descartável, aquilo que as pessoas desejam jogar fora, geralmente, vinculado à sujeira, imundície, sujidade e ao mau cheiro. Não obstante, o lixo também é percebido e considerado por muitos como um conjunto de materiais com valor econômico agregado.

Para a palavra *lixo* encontra-se os seguintes significados: “1. Aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora; entulho. 2. Tudo o que não presta e se joga fora. 3. Sujidade, sujeira, imundície. 4. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor. 5. Ralé” (FERREIRA, 1986). O próprio significado da palavra transmite a impressão de que lixo é algo sem valor, sem importância e que deve ser jogado fora.

Para Barros (1995), qualquer que seja a classificação do lixo, sua caracterização e o conhecimento de aspectos relativos à sua produção são elementos importantes para o planejamento correto dos SLU, em todas as suas etapas.

Cada sociedade produz um tipo de lixo, uma mistura de materiais que varia em função de hábitos e costumes da população, do clima e da estação, e das atividades econômicas. A identificação periódica das características do lixo de cada localidade é a primeira etapa para uma correta administração do problema dos resíduos sólidos. As principais características dos resíduos sólidos, segundo BARROS (1995), são:

- composição gravimétrica: representa o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo;
- peso específico: é o peso do lixo em função do volume ocupado por ele;
- teor de umidade: representa a quantidade relativa de água contida na massa do lixo, e varia em função de sua composição, das estações do ano e da incidência de chuvas;
- grau de compactação: indica a redução de volume que a massa de lixo pode sofrer, ao ser submetida a uma pressão determinada;
- produção “*per capita*”: é a quantidade (em peso) de lixo que cada habitante gera num dia, diretamente ligada ao padrão de consumo;
- poder calorífico: é a capacidade potencial do lixo de desprender uma certa quantidade de calor sob condições controladas de combustão. Um lixo rico em componentes plásticos, por exemplo, tem alto poder calorífico, enquanto que um lixo rico em matéria orgânica, úmida, tem baixo poder, necessitando eventualmente, de combustível auxiliar para ser incinerado;
- relação carbono: nitrogênio (C:N): indica a degradabilidade e o grau de decomposição da matéria orgânica presente no lixo. Quanto maior esta relação, menos avançado é o estágio de degradação do lixo.

Os RSU vulgarmente denominados por lixo urbano, são resultantes da atividade doméstica e comercial das povoações. A sua composição varia de população para população, dependendo da situação sócio-econômica e das condições e hábitos de vida de cada um. De acordo com Philippi Jr. *et al* (2004) esses resíduos podem ser classificados das seguintes maneiras:

- Matéria orgânica: restos de comida, da sua preparação e limpeza;

- Papel e papelão: jornais, revistas, caixas e embalagens;
- Plásticos: garrafas, garrações, frascos, embalagens, boiões, etc.
- Vidro: garrafas, frascos, copos, etc.
- Metais: latas
- Outros: roupas, óleos de cozinha e óleos de motor, resíduos informáticos.

Existem também alguns tipos de resíduos diferentes dos comumente encontrados e que são denominados tóxicos. Estes necessitam de um destino especial para que não contaminem o ambiente e os seres que nele habitam como aerossóis vazios, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, restos de medicamentos etc.

Segundo Philippi Jr. *et al* (2004) quanto à origem da fonte geradora existem vários tipos de resíduos, como: industriais; urbanos; entulhos; de origem de serviços de saúde; portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários; agrícolas e radioativos.

Resíduos industriais – não gerado em Santa Barbara do Leste.

Resíduos urbanos - Incluem-se nesta categoria os resíduos domiciliares, o resíduo comercial (produzido por exemplo, em escritório, lojas, hotéis, supermercados e restaurantes), os resíduos oriundos do SLU (como exemplo, citam-se os resíduos de varrição das vias públicas, da limpeza de galerias, terrenos, córregos, feiras e das podas). Os resíduos urbanos é de responsabilidade da prefeitura. Entretanto, no caso de estabelecimentos comerciais, a prefeitura é responsável pela coleta e disposição de pequenas quantidades, geralmente abaixo de 50 kg dia⁻¹. Acima dessa quantidade, a responsabilidade fica transferida para o estabelecimento.

Entulhos - A rigor, os entulhos poderiam ser considerados como resíduos urbanos, mas, em razão de suas características e volume, normalmente são classificados separadamente. Entulhos constituem-se basicamente de resíduos de construção civil: demolições, restos de obras, solos de escavações e materiais afins. A coleta, o transporte e a disposição final desses resíduos é de responsabilidade do gerador, entretanto, tradicionalmente o que se tem observado é que em municípios de pequeno e até mesmo em alguns casos municípios de médio porte, esse serviço tem sido realizado pela Prefeitura.

Resíduos de serviços de saúde (RSS) - São os resíduos produzidos em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, centros de saúde,

consultórios odontológicos, entre outros. Esses resíduos podem ser agrupados em dois níveis distintos:

I - Resíduos comuns: compreendem os restos de alimentos, papéis, invólucros etc.;

II - Resíduos sépticos: constituídos de restos de material cirúrgico.

O manejo dos RSS exige atenção por parte do gestor por causa do potencial risco à saúde pública. O responsável pelo gerenciamento destes provenientes é o próprio gerador.

Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários - não gerado em Santa Barbara do Leste

Resíduos agrícolas - Correspondem aos resíduos das atividades da agricultura e da pecuária. Embalagens de adubos, de defensivos agrícolas e de ração, restos de colheita e esterco animal ilustram esse tipo de resíduos. As embalagens de agroquímicos, pelo alto grau de toxicidade que apresentam, são alvo de legislação específica. Da mesma forma que os resíduos industriais, o gerador é responsável pelo gerenciamento e a empresa que faz o tratamento ou disposição é co-responsável.

Resíduos radioativos - São resíduos provenientes dos combustíveis nucleares e de alguns equipamentos que usam elementos radioativos. A responsabilidade por essa categoria de resíduos é da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEM). não gerado em Santa Barbara do Leste

2.9 Acondicionamento, coleta e transporte dos RSU

O tipo de acondicionamento adequado depende da quantidade e composição do resíduo gerado, do tipo e da frequência da coleta.

Para Barros (1995), o acondicionamento é a fase nas quais os RS são preparados de modo a serem mais facilmente manuseados nas etapas de coleta e de destinação final. Acondicionar significa dar ao lixo uma “embalagem” adequada. Os tipos de embalagens dependem de suas características e da forma de remoção, aumentando assim a segurança e a eficiência do serviço. O fato do RS não possuir um acondicionamento adequado pode ocorrer uma demora no processo da coleta, ocasionando assim um encarecimento no processo. Quando os recipientes são inadequados ou improvisados (pouco resistentes, mal fechados ou

muito pesados), com materiais sem a devida proteção, aumenta-se o risco de acidentes de trabalho.

Os materiais agressivos ou perigosos devem ser acondicionados em separado do restante do lixo, para uma correta disposição. Os líquidos devem ser previamente retirados. Vidros quebrados e superfícies cortantes devem ser embrulhados em jornal (BARROS, 1995).

Segundo o mesmo autor, é ideal que os recipientes sejam padronizados e estejam disponíveis para o usuário, obedecendo a requisitos mínimos de funcionalidade e de higiene e, quando forem reutilizáveis, ter um formato que facilite seu esvaziamento, sem aderência nas paredes internas e nos cantos; sejam de material resistente e que evitem vazamentos; tenham sua capacidade limitada (em torno de 20 kg/homem) e terem tampas e alças laterais.

Os resíduos devem ser colocados em recipientes adequados para evitar acidentes por resíduos contaminantes, proliferação de insetos e animais indesejáveis. Para que este acondicionamento seja responsabilidade do gerador, a administração municipal tem que exercer as funções de regulamentação e fiscalização para assegurar condições sanitárias de operação adequada.

Existem vários tipos de acondicionamento, segundo a FUNASA (2002), são eles:

- Resíduos domiciliares e comerciais: recipientes metálicos ou plásticos, sacos plásticos tipo padrão, sacos plásticos de supermercado;
- Resíduos de varrição: sacos plásticos apropriados, cestos, contêineres estacionários, recipientes basculantes;
- Resíduos de construção e demolição: contêineres estacionários;
- Podas: contêineres estacionários;
- Resíduos de serviço de saúde: sacos plásticos confeccionados com material incinerável para os resíduos comuns, recipientes feitos com material incinerável como polietileno rígido, papelão ondulado ou outro material com as mesmas características para acondicionamento dos resíduos infectantes;
- Outros: (matadouros e estábulos): estes são coletados e transportados para o destino final, ou acondicionados em contêineres estacionários.

Os recipientes descartáveis (sacos plásticos) são práticos e higiênicos, pois evitam o mau cheiro, facilitam a limpeza e aumentam a rapidez da coleta. Entretanto, essas embalagens

podem ser rompidas por animais e por excesso de peso, ocasionando assim problemas na coleta.

Portanto, a população tem que estar ciente dos horários da coleta, para que possa colocar o lixo nos horários corretos, evitando, assim, transtornos para a população e para os servidores da coleta dos RS.

O correto uso de quaisquer que sejam as formas e tipos de recipientes deve ser estabelecido por normas específicas da prefeitura. Deve ser fiscalizado o cumprimento destas normas quanto ao acondicionamento, aos recipientes e aos horários de colocação do lixo para a coleta, punindo-se eventuais transgressões. Cabe, também, à administração pública colocar, em locais estratégicos das vias e logradouros, cestos públicos em número suficiente. O projeto destes cestos deve ser adequado, garantindo sua estética, resistência, fácil utilização e limpeza, além de procurar não ser atrativo para vandalismo. Campanhas de sensibilização e de conscientização da população feita pelo poder municipal ajudam a aumentar a eficiência da coleta (BARROS, 1995).

A coleta de lixo deve ser feita em toda área urbana, de acordo com as características de cada município, obedecendo a normas traçadas pela administração pública ou pela empresa contratada (quando o serviço for terceirizado).

De acordo com a FUNASA (2002), a prática da coleta regular nos municípios brasileiros é utilizada para os resíduos domiciliares e comerciais. Os tipos de serviço de coleta de RS são classificados da seguinte forma: domiciliar; de feira livre, de praias, de calçadas e de estabelecimento públicos; de serviços de saúde; especial; seletiva; de estabelecimentos industriais.

A coleta domiciliar compreende a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e de estabelecimentos comerciais. A coleta especial contempla os resíduos não recolhidos pela coleta regular. A coleta seletiva visa os resíduos segregados na fonte. Este tipo de coleta é executado por um plano específico. A coleta dos estabelecimentos industriais deve ser diferenciada da coleta regular especial (FUNASA, 2002)

A eficiência da coleta reduz os perigos decorrentes do mau acondicionamento. A coleta deve ser eficiente, organizada, com transporte adequado (caçamba do tipo basculante ou convencional, caminhão com ou sem compactação etc.), e pontualidade, de modo que a

população esteja sempre informada do processo para que possa colaborar da melhor forma possível.

A coleta seletiva tem como objetivo coletar o material devidamente separado e classificado pela fonte geradora, facilitando a reciclagem. Esta coleta é a maior aliada na reciclagem, pois, após separação dos materiais na própria fonte geradora, eles são coletados e encaminhados para beneficiamento. Este sistema facilita a reciclagem, porque os materiais estarão mais limpos e, conseqüentemente, com maior potencial de reaproveitamento (CALDERONI, 1998).

Os sistemas mais conhecidos e utilizados na coleta seletiva de RSU são: a coleta porta-a-porta, em que os resíduos selecionados são retirados diretamente dos domicílios pelo poder público, sucateiros ou empresa responsável pelo serviço; e a entrega voluntária, em que a população se dirige a locais previamente definidos e devidamente preparados para receber os resíduos recicláveis, geralmente em recipientes apropriados (ZORTEA, 2001).

Segundo o mesmo autor, a coleta seletiva possibilita algum retorno financeiro, por se tratar de materiais recicláveis, tendo a possibilidade de o gasto ser ressarcido, parcial ou integralmente, com a venda dos materiais recicláveis, previamente separados para uma nova reutilização.

De acordo com Castilho Jr. *et al.* (2003) e Zanta (2003) citado por CARLOS (2007), a frota de veículos coletores empregados para transporte é estabelecida com base nas características quali-quantitativas dos resíduos a serem coletados e da área de coleta, influenciando as etapas posteriores de gerenciamento. Vários tipos de veículos coletores podem ser utilizados, como: caminhões compactadores, caminhões basculantes, caminhões com carroceria de madeira aberta, veículos utilitários de médio porte, caminhões-baú ou carroças.

2.10 Tratamento e disposição final dos RSU

A disposição final dos RSU de um município terá maior ou menor custo financeiro em função dos aspectos qualitativos e quantitativos do material gerado.

Para Brito (2000), tratamento é o processamento dos resíduos sólidos, que objetiva seu beneficiamento, reutilização ou redução do volume, a fim de torná-los inócuos à saúde e/ou facilitar sua disposição final.

O peso específico aparente dos resíduos sólidos é um dado importante para os projetos de gerenciamento de resíduos sólidos (escolha de sistemas de coleta, transporte, estações de transbordo, tratamento e destinação). O peso específico aparente tem diminuído com o passar do tempo. No início do século passado a densidade aparente do lixo domiciliar estava na faixa de 500 a 800 kg m⁻³; atualmente, os valores variam entre 150 e 300 kg m⁻³. A média estimada brasileira é de 190 kg m⁻³ (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2004).

Os gestores, através de estudos, planejamentos e projetos eficazes têm a responsabilidade de buscar a melhor alternativa para solucionar o problema dos RSU da sua cidade, tendo a preocupação com os impactos ambientais, sociais e econômicos da sua região.

Os tipos de processos empregados atualmente no Brasil são: lixões, aterros controlados, aterros sanitários, incineração, triagem e compostagem.

Os lixões – ainda que inadequados sob o ponto de vista sanitário – são locais onde os resíduos são descarregados a céu aberto, sem qualquer tipo de tratamento ou critério que atenuem os danos que podem causar ao meio ambiente, como contaminação do solo, produção de gases tóxicos para a atmosfera, produção de efluentes líquidos (chorume), oriundos da decomposição da fração orgânica, que contaminam a água superficial e o lençol freático, e a proliferação de vetores transmissores de doenças ao homem (MUNOZ, 2002).

Segundo Junkes (2002), os aterros controlados se diferenciam dos lixões na exposição a céu aberto dos resíduos sólidos, pois, periodicamente, é realizado o recobrimento do lixo com uma camada de terra, objetivando reduzir a poluição do local, porém trata-se de solução primária para a resolução do problema do descarte dos RSU. Aterros controlados não devem ser priorizados, por não constituírem técnica mais adequada para evitar danos ambientais, embora sejam menos prejudiciais que os lixões.

O aterro sanitário, segundo a norma ABNT NBR 8419/1984, é “uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor

volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário”.

Esta técnica consiste basicamente da compactação dos resíduos no solo, dispendo-os em células, de modo a se ter uma alternância entre os resíduos e o material de cobertura. Ele exige cuidados e técnicas específicas, que visam inclusive o uso futuro da área, e que incluem a seleção e o preparo da área, sua operação e monitoramento. A NBR 8419 fixa todos os procedimentos necessários a uma correta elaboração do projeto.

Segundo Bley Jr. (2001), citado por CARLOS (2007), a incineração é um processo de redução de peso (em até 70%) e de volume (em até 90%) do lixo através de combustão controlada, de 800 a 1000⁰ C, visando a disposição final. O processo é realizado em fornos especiais, nos quais se pode garantir oxigênio para combustão, turbulência, tempos de permanência e temperaturas adequadas. É uma alternativa indicada para o caso de grande quantidade de resíduos sépticos e/ou perigosos ou quando se têm grandes distâncias a serem percorridas entre a coleta e disposição final. Outra circunstância que recomenda a incineração é a dificuldade de encontrar áreas para aterro. Um grande inconveniente deste processo é a liberação de gases tóxicos que precisam ser tratados. Além disto, as cinzas e demais materiais remanescentes do processo de incineração precisam ser convenientemente dispostos.

De acordo com a FEAM (2005), citado por CARLOS (2007), triagem é a separação manual dos diversos componentes do lixo, que são divididos em grupo conforme sua natureza: matéria orgânica (restos de comida, frutas etc.), materiais recicláveis (papel, papelão, PET etc.), rejeitos (papel higiênico, fraldas etc.) e resíduos especiais (pilhas, baterias, fraldas etc.), sendo que a eficiência na triagem vai refletir nos demais processos da usina.

O processo se constitui basicamente de duas etapas:

- física, onde se dá o preparo dos resíduos, fazendo-se uma separação entre a matéria a ser compostada e outros materiais (potencialmente recicláveis e/ou rejeitos), e em seguida uma homogeneização;
- biológica, que consiste da fermentação e da digestão do material, realizadas sob condições controladas, num período que varia, geralmente, de 60 a 120 dias.

A compostagem é o processo de transformação de restos de origem animal ou vegetal em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura , sendo que o resultado final é um “composto”, excelente condicionador orgânico dos solos.

Esse processo envolve transformações extremamente complexas de natureza bioquímica, promovidas por organismos do solo que tem na matéria orgânica *in natura* sua fonte de energia, de nutrientes minerais de carbono (FRANCISCO NETO, 1995).

A compostagem é feita em pátios especialmente preparados, sendo o material orgânico disposto em leiras (montes) que operam por reviramento ou por aeração forçada, caso em que se necessitam equipamentos especiais. O processo requer a utilização intensiva de mão de obra e as necessidades de áreas são proporcionais às quantidades de lixo a ser tratado.

Várias vantagens, conforme Bley Jr. (2001), citado por CARLOS (2007), são identificadas com a implantação de uma UTC, como: redução de volumes a aterrar; acesso aos materiais na forma de sucatas, que, depois de classificados e descontaminados das impurezas, seguem para a reciclagem, abrindo novo ciclo econômico para as matérias-primas que seriam aterradas; redução de impactos ambientais; e redução da poluição ambiental para a produção de bens, recuperação de solos etc.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido em Santa Bárbara do Leste, município situado no Estado de Minas Gerais, na mesorregião do Vale do Rio Doce e na microrregião de Caratinga, tendo como municípios limítrofes Caratinga, Santa Rita de Minas, Raul Soares, Manhuaçu e Simonésia. O município de Santa Bárbara do Leste tem uma população de 7.451 hab. (IBGE, 2007); densidade demográfica: 72,1 hab Km⁻²; a sede está localizada em latitude: 19°58'40''S e longitude: 42°8'22''W (IBGE, 2000). A Figura 1 mostra a localização do município de Santa Bárbara do Leste – MG.



Figura 1: Localização do município de Santa Bárbara do Leste, indicado pela uma seta

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_B%C3%A1rbara_do_Leste.

A cidade de Santa Bárbara do Leste está aproximadamente 344 km de Belo Horizonte, sendo as principais rodovias de acesso: BR 381, BR 458 e BR 116. A área territorial do município é de 111 km². O relevo predominante é montanhoso, com altitude média de 850 m . A temperatura média anual é de 18,8⁰ C, com média máxima anual de 25,9⁰ C e média mínima anual de 12,4⁰ C. A principal fonte de economia é a agricultura, destacando-se, o cultivo do café, arroz, banana, feijão, laranja, milho e tomate, criação de bovinos, caprinos, equinos, galináceos e suínos (IBGE, 2003).

Em 1921, Santa Bárbara era um povoado que pertencia ao Distrito de Sacramento, município de Manhuaçu. Antes da construção da BR-116 no ano de 1941, Santa Bárbara tinha 113 casas e comércio pouco desenvolvido. A criação do distrito de Santa Bárbara e sua transferência para o município de Caratinga aconteceram em 1948, e passou a se chamar Vila de Santa Bárbara de Caratinga. Em 27 de abril de 1992, o distrito se emancipou, complementando seu nome com a expressão “do Leste” (ABREU, 2006).

O município de Santa Bárbara do Leste tem o IDH: 0,707 (PNUD/2000) e classifica-se como um município de médio desenvolvimento humano (Tabela 2).

Tabela 2: Classificação do estágio de desenvolvimento humano - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a situação do município de Santa Bárbara do Leste – MG

| Índice | Classificação do estágio de desenvolvimento humano ⁽¹⁾ | Santa Bárbara do Leste – MG ⁽²⁾ |
|-------------------|---|--|
| ≥ 0,800 | alto | |
| ≥ 0,500 e < 0,800 | médio | IDH = 0,707 (médio) |
| < 0,500 | baixo | |

Fonte: ⁽¹⁾ PNUD *et al.* (1998), citado por AVELAR (2006); ⁽²⁾ (PNUD/2000)

De acordo com o IBGE (2003) o município de Santa Bárbara do Leste possui um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 20.498.031,00, valor que corresponde a um PIB *per capita* de R\$ 2.686,15.

3.2 Diagnóstico da situação da gestão de RSU de Santa Bárbara do Leste

Atualmente é a Secretaria de Obras que é responsável pela limpeza pública e urbana da cidade, pois até a data da aplicação do questionário, a secretaria de Meio Ambiente não dispunha de secretário. Portanto, o questionário foi respondido pelo Secretário Municipal de Obras.

E para o diagnóstico da situação atual da gestão de RSU foi realizada uma entrevista semi-estruturada com o Secretário Municipal de Obras, cuja pasta engloba o SLU, para verificar os procedimentos de coleta, transporte e disposição final dos resíduos recolhidos. A entrevista teve como base um questionário composto por 40 questões abertas e fechadas (Anexo 2), onde o entrevistado teve oportunidade de discorrer sobre o tema proposto, podendo expressar sua opinião sem respostas ou condições prefixadas pelo pesquisador.

Segundo Alencar (2003) “as questões semi-estruturadas ocorrem quando as perguntas são padronizadas, mas as respostas ficam a critério do entrevistado, ou seja, é o seu discurso”.

Para avaliação da limpeza urbana na ótica da população residente na zona urbana de Santa Bárbara do Leste, foi elaborado um questionário (Anexo 3) com cinco perguntas fechadas e abertas.

O processo de seleção do tamanho ideal da amostra requer que o pesquisador determine uma margem de erro, ou seja, um intervalo de confiança (95% = 5% de chance de erro ou 99% = 1% de chance de erro). O tamanho da amostra está diretamente relacionado à precisão da média da amostra como estimativa da média da população real, já que existe uma importante relação inversa entre o tamanho da amostra e o erro-padrão; quanto menor a amostra, maior é o risco de se obter um resultado incorreto ou impreciso, e quanto maior a amostra, maior serão as inferências feitas sobre a população inteira e, então, menor o risco de erro e maior a precisão da média da amostra.

Para realização desta pesquisa, foi levada em consideração a população residente na área urbana de 3.214 hab. (IBGE, 2005) e com base na equação de Barbetta (1997) foi calculado o tamanho da amostra.

$$n = \frac{n_1 N}{n_1 + N} \quad \text{sendo que } n_1 = \frac{1}{\varepsilon^2}$$

Onde:

n = tamanho da amostra;

N = tamanho da população;

n_1 = índice indicador do erro amostral, e

ε = erro amostral 5%.

Para participar da entrevista as pessoas foram selecionadas aleatoriamente e foram utilizados os seguintes critérios de inclusão:

- Ser residente na área urbana da cidade de Santa Bárbara do Leste;
- Ser residente no mínimo cinco anos na cidade;
- Ter acima de 21 anos;

Para as pessoas que se enquadraram no critério de inclusão na pesquisa e aceitaram ser entrevistadas, as entrevistas foram realizadas nas próprias residências dos entrevistados e nos finais de semana, ocasião mais fácil de encontrar pessoas nas suas residências.

O questionário semi-estruturado (Anexo três) foi utilizado para saber o índice de aprovação da população em relação à limpeza pública. As entrevistas foram realizadas entre os dias 03 e 19 de maio de 2009.

A amostra dos entrevistados correspondeu a 318 chefes de família. Foram feitas visitas de campo para avaliar os locais e técnicas utilizadas para coleta, transporte e disposição final dos resíduos.

Foi utilizada câmera fotográfica para registro das observações de campo. Para conhecer o atual sistema de limpeza urbana, foram realizadas visitas ao antigo “lixão”, e a área do atual “aterro controlado”, local aonde vêm sendo despejados os RSU.

3.3 Caracterização quali-quantitativo dos RSU

Para avaliar as amostras dos RSU gerados na cidade de Santa Bárbara do Leste, inicialmente foi feito contato com o Prefeito e o Setor de Limpeza Pública Urbana (SLPU), órgão vinculado a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Durante o encontro foram informados os objetivos da pesquisa e solicitado apoio para realização do trabalho.

O SLPU liberou as amostras durante o período de avaliação dos RSU, autorizou a pesquisadora a deslocar-se, no caminhão coletor, em todos os setores onde o serviço da coleta é realizado.

O diagnóstico para avaliar a composição gravimétrica dos RSU foi realizado no dia 21/05/2009, ocasião em que teve a presença do Secretário Municipal de Obras de Santa Bárbara do Leste.

Para avaliar a composição gravimétrica dos RSU foram coletadas amostras desses resíduos de todos os setores da área urbana (dos bairros e do centro) e transportada para uma área onde foi realizado o diagnóstico quantitativo e qualitativo (composição gravimétrica).

A amostra de RSU coletada pelo SLU de Santa Bárbara do Leste foi despejada sobre uma lona plástica para não misturar com a terra e, em seguida, com apoio de seis funcionários da Prefeitura e sob supervisão técnica, os resíduos foram segregados, de acordo com suas características, em: materiais potencialmente recicláveis; rejeitos e materiais orgânicos.

Materiais potencialmente recicláveis - papel, papelão, plástico rígido, plástico filme, poliestireno (PS), polietileno tereftalato (PET), material ferroso, material não ferroso, vidro.

Rejeitos – papel higiênico, fraldas descartáveis, absorventes, pilhas, couro (sapatos, sandálias, cintos, bolsas), ossos, pedra, madeira, trapos.

Materiais orgânicos – cascas de frutas e legumes, restos de comida etc.

Para análise da composição gravimétrica dos RSU foram levadas em consideração a concentração populacional e a fonte geradora (residencial, comercial/residencial).

O caminhão descarregou os resíduos coletados numa área limpa, nivelada e de fácil acesso, o que permitiu boas condições para realização do trabalho. Manualmente, o monte de

resíduos foi revolvido e homogeneizado, tomando-se o cuidado para não haver a compactação do material. Em seguida, procedeu-se o quarteamento, isto é, os resíduos foram divididos em quatro quadrantes e escolheu-se, aleatoriamente, dois quadrantes (com volume aproximadamente de 1m³ cada).

Os resíduos dos quadrantes escolhidos foram retirados manualmente e colocados sobre uma lona plástica preta.

A caracterização física foi feita por uma equipe composta de oito pessoas, todos usando EPI's - Equipamentos de Proteção Individual (luva, máscara e bota). Essas pessoas foram as responsáveis pela triagem e pesagem dos resíduos, separando os resíduos inorgânicos dos orgânicos, e acondicionando-os em diferentes tonéis (previamente numerados e com taras conhecidas). Após a pesagem de cada um desses componentes, os dados foram tabulados em planilha específica, determinando-se porcentagem sobre o peso a que corresponde cada uma dessas frações constituintes da massa de lixo.

Os resíduos foram divididos nas seguintes frações: papel, papelão, metais ferrosos, metais não ferrosos (alumínio), plástico (filme, duro, PET), vidro, matéria orgânica (resto de frutas, comida, verduras, folhas, gramas, aparas de poda) e rejeitos (fraldas descartáveis, trapos, ossos, madeira, pedras, cerâmica e materiais de difícil classificação).

Cada material segregado foi pesado em uma balança com capacidade máxima de 150 kg e em seguida os valores das pesagens foram somados, obtendo-se a participação de cada fração presente na massa de resíduo. Posteriormente determinou-se a porcentagem em peso (base úmida), sendo este dado importante para futuras comparações.

Considerando que o lixo urbano é formado por uma massa heterogênea de resíduos, foi feita a avaliação quantitativa e qualitativa para definir a melhor ou as melhores alternativas técnicas para disposição final e/ou tratamento.

Para a avaliação quantitativa o levantamento foi efetuado através de pesagens e para a avaliação qualitativa o levantamento foi efetuado através de caracterização do lixo (composição gravimétrica) para obter os valores percentuais dos materiais potencialmente recicláveis, potencialmente compostáveis e dos rejeitos.

A partir do Balanço de Massa faz-se a avaliação do lixo quanto ao potencial de Reintegração Ambiental de acordo com a viabilidade técnica e econômica, conforme considerações a seguir:

- > 40 % de Reintegração Ambiental - Sugere-se o tratamento do lixo em Usinas de Triagem e Compostagem (UTC);
- < 40 % de Reintegração Ambiental - Sugere-se que os resíduos sejam encaminhados para aterramento, ou seja, disposição final em aterro sanitário

3.4 Proposição de plano de ação

Com base nos resultados dos levantamentos descritos, foi realizada uma avaliação integrada do cenário atual, com o objetivo de conhecer a realidade do município identificando as principais ações para que se possa implantar o PGIRSU, propondo a participação efetiva de todos os envolvidos no planejamento e na aplicação de soluções.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico da situação atual da gestão de RSU

A área utilizada para o descarte dos RSU coletados em Santa Bárbara do Leste pertence a Prefeitura Municipal e está localizada na região conhecida como Córrego do Pião, à direita da rodovia BR-116 (Rio-Bahia), sentido Manhuaçu, a 3,7 km do perímetro urbano. O acesso é íngreme, em função do relevo montanhoso, apresentando dificuldades de trânsito, principalmente em períodos chuvosos, pois se trata de uma estrada não pavimentada. Foi observado também que existem algumas residências há uns 500m do local aonde vem sendo feito o descarte dos RSU.

De acordo com o ex-secretário municipal de Meio Ambiente de Santa Bárbara do Leste, que trabalhou na administração anterior, o local onde é feito o descarte dos resíduos foi inaugurado em setembro de 2007 e até junho de 2008, a cidade de Santa Rita de Minas também descartava os resíduos nessa área.

A coleta dos RSU é feita diariamente em toda a zona urbana pelo SLU, atendendo a 100% da população, e duas vezes por mês na comunidade rural, Córrego dos Ferreiras. e a supracitada secretaria informa que “a administração municipal está desenvolvendo um trabalho para adequar as normas exigidas pela FEAM, pois os resíduos foram aterrados sem estudo e planejamento algum”. O ex-secretário municipal de Meio Ambiente, ressaltou que até antes do mês de agosto de 2007 o descarte dos RSU era feito a céu aberto formando um “lixão”, sendo, em seguida, totalmente aterrado apesar de não ter sido feito nenhum projeto de engenharia, conforme mencionado anteriormente.

O secretário informou também que atualmente todo o lixo é descartado em uma vala, que é coberta a cada três dias, e que estariam fazendo uma vala específica para resíduos de saúde e animais mortos, mas que naquele momento os resíduos de saúde estavam sendo descartados no aterro sanitário de Caratinga-MG.

A respeito dessa informação não foi isso o que foi verificado em visita *in loco* a área considerada pelo Secretário como um aterro controlado. Em maio/2009, constatou-se que a situação dessa área está em péssimo estado operacional, pois havia, dentre outras coisas uma quantidade expressiva de lixo espalhado pelos ventos fortes e assim o lixo mais leve

(plásticos, papéis) se espalha com facilidade e por toda parte; enfim o que era para ser um aterro controlado pode vir a ser um “lixão”.

Apesar dessas informações a forma como esse “aterro controlado” vem sendo operado está se tornando em um “lixão”, conforme pode ser observado na Figura 2.



Figura 2: Vista parcial da área onde é feito a disposição final dos RSU, (a) percebe-se a presença de urubus indicando que os resíduos ficam descobertos atraindo vetores de doenças, (b) resíduos espalhados pelo vento tanto na área como no seu entorno.

Ainda de acordo com o Secretário Municipal de Meio Ambiente de Santa Bárbara do Leste, no início do ano de 2009, a sua Secretaria enviou à população uma carta informando os dias e horários da coleta dos RSU.

Alguns funcionários da limpeza urbana ressaltaram que os resíduos de saúde, ossos de animais, animais mortos são coletados por eles, e até aquele momento não havia uma vala específica para destinação de tais resíduos, contrariando o que o secretário havia exposto. Eles acrescentaram ainda “que na administração anterior o lixo era descartado em valas separadas, tendo uma vala específica para resíduos de saúde, ossos de animais e animais mortos e que as mesmas eram cobertas de três em três dias, e que na administração atual, nenhuma vala tinha sido feita até a data da presente pesquisa (21/05). Em novembro de 2008 foi observado que o local para o descarte dos resíduos estava em péssimas condições, pois havia uma grande quantidade de lixo espalhado, mostrando que não valas. Portanto, há uma deficiência na GRSU desde a administração anterior.

Segundo o Secretário de Obras, que atualmente é responsável pelo SLU, a prefeitura é responsável pela coleta de todos os tipos de resíduos gerados na cidade.

O equipamento usado para o transporte dos resíduos é um caminhão basculante (Figura 3) que, por falta de cobertura (enlonamento da carga), causa o espalhamento de resíduos no percurso entre a área de recolhimento (zona urbana) e a área de disposição final, principalmente dos resíduos de menor densidade, a exemplo de papéis e plásticos.



Figura 3: Caminhão basculante usado para o transporte dos resíduos coletados na cidade de Santa Bárbara do Leste.

A Tabela 3 apresenta os tipos e quantidades de resíduos gerados em Santa Bárbara do Leste, bem como os seus respectivos responsáveis.

Tabela 3: Tipos e quantidades de resíduos gerados em Santa Bárbara do Leste e seus respectivos responsáveis pela destinação

| Resíduos | Responsável | Qtde gerada (kg dia⁻¹) | Destino final |
|---------------------------|--------------------|--|----------------------|
| Domiciliares e comerciais | SLU | 1,832,0 | Aterro controlado |
| Varrição e poda | SLU | 158,0* | Aterro controlado |
| Construção e demolição | gerador | 1.200,0* | Aterro controlado |
| Serviço de saúde | gerador | 12,0* | Aterro controlado |
| Outros (açougues) | gerador | 114,0* | Aterro controlado |

Legenda: SLU – Serviço de Limpeza Urbana

* Quantidade estimada

Os resíduos gerados em Santa Bárbara do Leste na construção e demolição, no serviço de saúde e nos açougues, cujos responsáveis são os geradores, têm sido frequentemente coletados (total ou parcialmente) pelo SLP da cidade e transportado para o aterro controlado do município. Essa “transferência de responsabilidade” do gerador para o SLU, consentida pelo poder público municipal, termina por onerar os custos desse serviço. Nesse particular, as operações de coleta, transporte e destinação final que devem ser custeadas pelo gerador, terminam sendo “socializados” para toda a comunidade, além dos transtornos que causam nas vias públicas pela obstrução (total ou parcial) do descarte de entulhos de construção e demolição e do impacto visual. Salienta-se que em Santa Bárbara do Leste não há contêineres estacionários para coleta de resíduos de construção e demolição. Quando alguém deseja remover esses resíduos recorre-se a contratação de caminhões basculante (para maior volume) ou carroceiros (para pequenos volumes). No caso desse último o descarte é quase sempre feito às margens da BR 116 ou em lotes vagos. Esse fato caracteriza tão somente a transferência do problema de lugar, tendo sempre como consequência final o comprometimento de cursos d’água que ficam assoreados pelo acúmulo desses resíduos.

Os resíduos gerados na cidade de Santa Bárbara do Leste é de origem domiciliar, comercial e público.

Na área onde é feito o descarte do RSU não foi observada a presença de catadores e nenhuma família residindo no local. Entretanto, segundo o secretário de obras “existem alguns catadores: São poucos, no máximo cinco, mas eles recolhem o material para reciclagem (normalmente latas de alumínio) dentro da área urbana não o fazem no antigo “lixão” e nem utilizam o aterro controlado para estes fins”.

A quantidade de RSSS gerada diariamente em Santa Bárbara do Leste é baixa, pois os procedimentos médicos realizados na cidade são de pequeno grau de complexidade. Considerando que a cidade de Santa Bárbara do Leste está distante apenas 24 km de Caratinga por rodovia asfaltada (BR 116), a maioria dos pacientes de Santa Bárbara do Leste é transportada por ambulância para atendimento médico em Caratinga. Esta cidade é um pólo regional e sede de Consórcio Intermunicipal de Saúde.

Todos os RSSS gerados na cidade de Santa Bárbara do Leste são coletados pelo SLU e transportados para o aterro controlado do município. Apesar da coleta desses resíduos ser feita

em separado dos RSU, foi informado por um funcionário do SLU que todos os resíduos recolhidos (RSSS e RSU) são descartados juntos.

Na visita efetuada à área do “aterro controlado” não foi encontrada nenhuma vala para aterramento dos resíduos, seja para RSSS, animais mortos ou para RSU.

4.2 Percepção dos entrevistados quanto à limpeza pública de Santa Bárbara do Leste

O perfil dos entrevistados sobre o GRSU, está representado a seguir.

O maior percentual (29,8%) dos entrevistados tem entre 21 a 30 anos e o menor percentual (1,0%), 81 a 90 anos. Portanto, a maioria dos entrevistados são pessoas mais jovens.

Quanto ao gênero dos entrevistados, 50,3% são feminino e 49,7% masculino.

Percepção dos entrevistados quanto ao nível de satisfação referente a qualidade do SLU de Santa Bárbara do Leste (Figura 4)

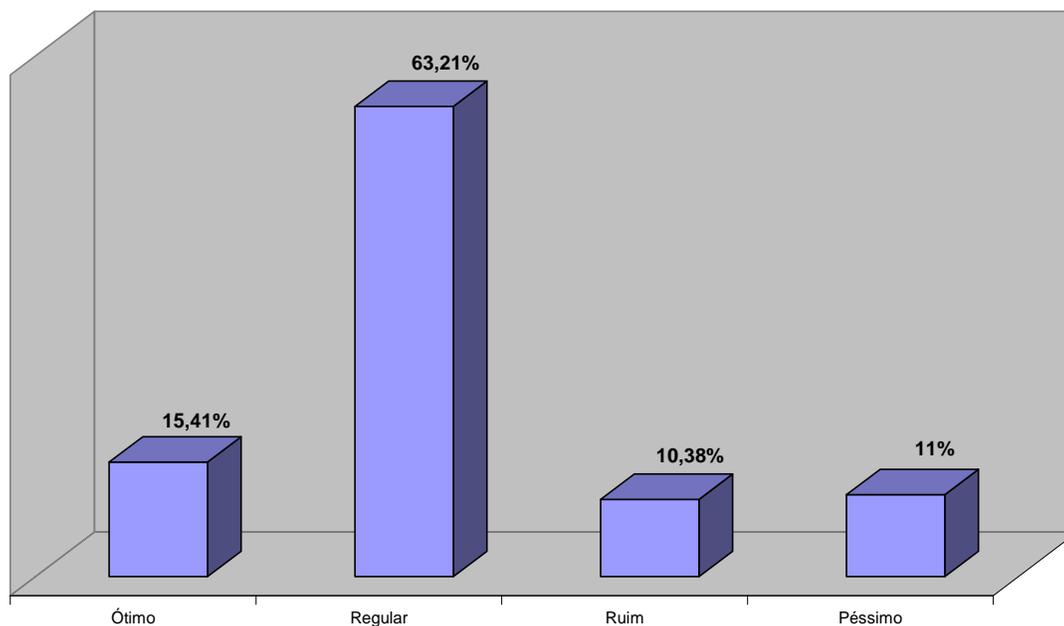


Figura 4: Percepção dos entrevistados quanto ao nível de satisfação referente a qualidade do SLU de Santa Bárbara do Leste

Aproximadamente 63% dos entrevistados consideram o SLU de Santa Bárbara do Leste regular. Contudo, as mesmas pessoas demonstraram que estão insatisfeitos com o trabalho de limpeza pública. Mesmo considerando que o serviço de limpeza vem melhorando, se comparando com a administração anterior, relatam que ainda tem muito que fazer; que o essencial ainda está distante, há que se trabalhar com mais eficiência.

A Figura 5 apresenta a percepção dos entrevistados quanto ao que deve melhorar no SLU de Santa Bárbara do Leste.

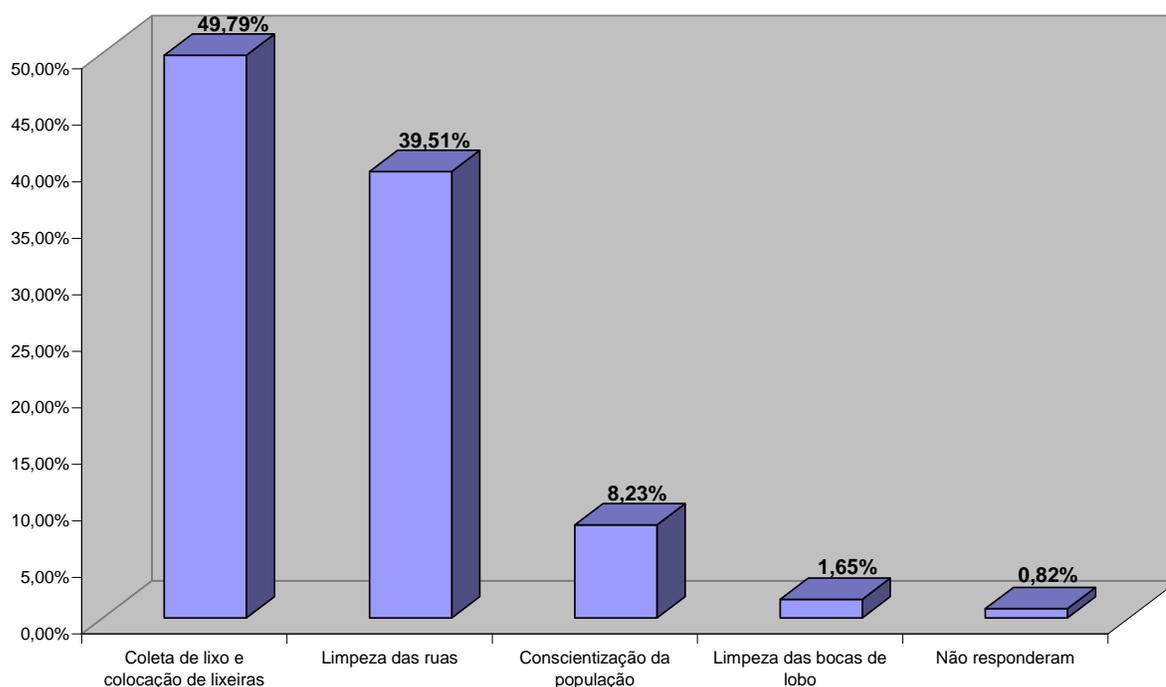


Figura 5: Declaração dos entrevistados quanto ao que deve melhorar no setor da limpeza urbana de Santa Bárbara do Leste.

Dentre os serviços realizados pelo SLU, o que recebeu a maior reclamação foi a coleta de lixo e a falta de lixeiras nas ruas, com 49,8% (Figura 5). A falta de conscientização da população, segundo alguns entrevistados é um dos principais causadores do comprometimento da limpeza pública, pois muitas pessoas jogam lixo nas ruas, colocam os sacos de lixos expostos fora do horário do caminhão, ou seja, esperam muito do poder público e não fazem à parte que cabe a cada cidadão.

A Figura 6 representa qual área dos SLU, na opinião dos entrevistados, está mais deficitária.

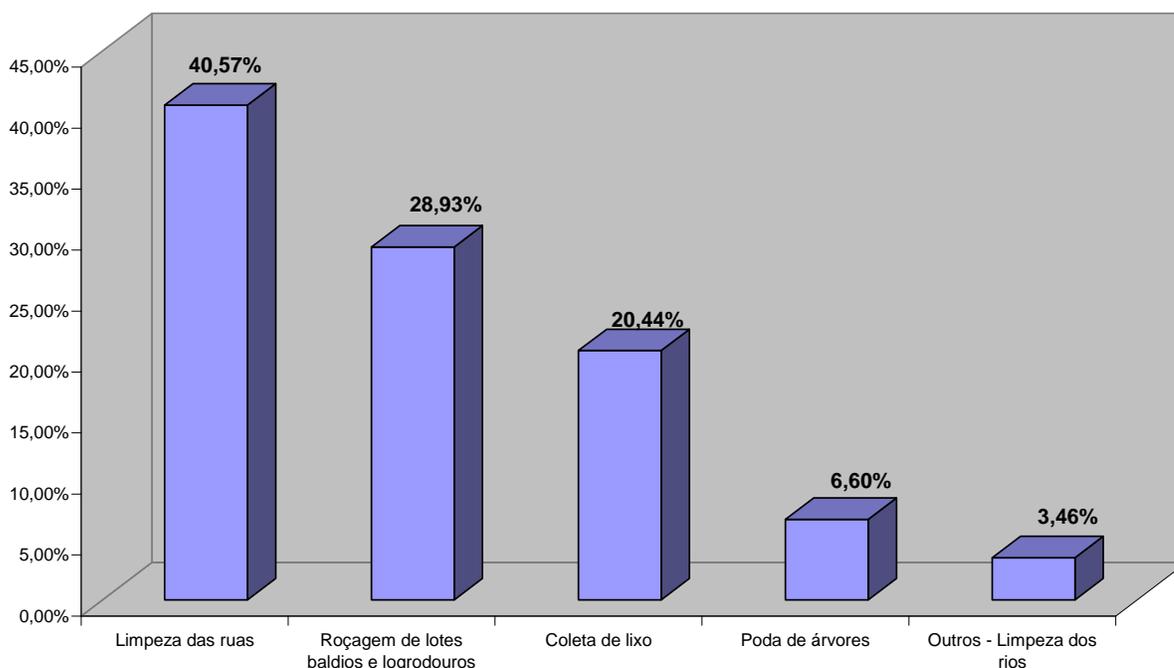


Figura 6: Declaração dos entrevistados referente a qual serviço de limpeza pública da cidade de Santa Bárbara do Leste está mais deficitário.

Para 40,6% dos entrevistados a limpeza das ruas é o serviço público que apresenta a maior deficiência, em seguida, a roçagem de lotes baldios e logradouros, com 28,9%; a coleta do lixo (20,4%); poda de árvores (6,6%) e outros serviços como limpeza de rio com (3,5%). Durante a realização da pesquisa, foi verificado em trabalho de campo que a limpeza das ruas realmente é um dos setores que precisa ser melhorado.

Apenas 31,1% dos entrevistados, declararam saber qual é o setor responsável pelos serviços de limpeza urbana. Este baixo percentual demonstra que menos de 1/3 dos entrevistados tem conhecimento do setor responsável, apesar da cidade ser pequena e as pessoas se conhecerem.

Os entrevistados alegaram uma inexistência de comunicação entre os gestores, secretários e a população quanto às informações sobre secretarias. Alguns entrevistados disseram “que tem que haver um trabalho entre prefeitura, secretaria, para informar a

população o nome do secretário, local da secretaria e qual secretaria que é responsável pela limpeza urbana, por exemplo”.

A última questão foi aberta, onde os entrevistados tiveram a oportunidade de fazer observações sobre a limpeza pública. De 318 entrevistados apenas 39 pessoas fizeram algum tipo de observação sobre o setor de limpeza da cidade, mostrando que um índice baixo de entrevistados teve a preocupação em fazer algum tipo de comentário. Destacamos algumas observações relatadas pelos entrevistados.

“A população tem que colocar lixo na rua na hora que o carro passa e não qualquer hora”. M.A.T.

“Tem muito cachorro na rua. Precisa da prefeitura fazer alguma coisa”. L.C.M.

“Cobrar multa para quem jogar lixo no chão”. L.F.S.

“Quando as pessoas se conscientizarem que as ruas e praças são extensões de nossas casas, elas não jogarão mais se quer uma embalagem de bala”. A.T.G.

“Falta fiscalização porque as pessoas coloca lixo, material de construção, areia nas ruas”. L.H.S.

“Fazer um trabalho de conscientização da população para não jogar lixo nas ruas. Os táxis são lavados na praça e causa uma sujeira em toda rua”. A.F.X.

“A limpeza das ruas deveria ser feita em uma hora que não tivesse movimento, de madrugada”. J.L.C.

“Precisamos de uma usina de reciclagem”. T.C.S.

Observa-se que alguns entrevistados consideram que a população também é responsável pela melhoria da limpeza das ruas e há uma necessidade de uma usina de reciclagem. Portanto, mostra que uma parcela da população tem se preocupado com que forma

a prefeitura está gerenciando os RS e acima de tudo demonstrando uma preocupação com o meio ambiente, principalmente como ele está sendo degradado com a disposição inadequada dos RSU.

4.3 Discussão do questionário aplicado ao gestor dos RSU de Santa Bárbara do Leste

Em Santa Bárbara do Leste a responsabilidade pela limpeza urbana (até a data da aplicação do questionário) era da Secretaria de Obras. Nesse contexto, o Secretário de Obras foi procurado e entrevistado, ocasião em que apresentou as seguintes informações:

O SLU não é cobrado pelo município, a população é isenta de taxas.

Sobre o percentual orçamentário gasto pela prefeitura para realizar os serviços de limpeza, ele não soube responder e que o município não participa de nenhum programa do governo, seja federal ou estadual, em relação aos RSU. Todo recurso gasto com a limpeza pública urbana de Santa Bárbara do Leste é custeado pelo próprio município. A secretaria dispõe de um caminhão Vasculante/2006 (Ford cargo), que se encontra em bom estado de conservação.

Ressaltou ainda que apesar de o município ter conhecimento sobre a Legislação Estadual e Federal relacionada aos RSU, a prefeitura não dispõe de nenhuma licença ambiental no que diz respeito à área onde é feita a disposição final dos RSU e que na cidade não existe um PGRS.

A frequência da coleta do lixo é diária, “até aos domingos estamos fazendo a coleta”. Sobre a varrição das vias públicas, esta acontece diariamente nas ruas do centro, e nos bairros duas vezes por semana; a capina das vias públicas, segundo o secretário de obras, acontece conforme a necessidade, normalmente uma vez por mês; e quanto à limpeza dos bueiros, esta não está sendo feita.

Apesar de o secretário ter confirmado que as ruas do centro dispõem de varrição diária, muitos moradores reclamaram da limpeza, afirmando que, “a varrição não é de boa qualidade e que este tipo de serviço é feito de qualquer maneira, sem nenhuma fiscalização pela prefeitura”.

Foi observado que realmente a limpeza das ruas não é de boa qualidade, com muito lixo, entulho espalhado pela cidade, não sendo observadas lixeiras em toda cidade.

Segundo o secretário, é a própria prefeitura que faz a coleta dos resíduos de saúde, uma vez por semana, em separado dos resíduos domiciliares. Sua destinação final atualmente estava sendo feita no aterro sanitário de Caratinga-MG, e que a secretaria estaria providenciando valas individuais no aterro controlado para os resíduos de saúde, e o veículo utilizado para este tipo de coleta é o mesmo utilizado para os resíduos domiciliares (caminhão vasculante Ford cargo 1717). Este veículo é de uso exclusivo para coleta de resíduos tanto domiciliares quanto de saúde. O secretário não soube informar a quantidade de resíduos de saúde coletada pelo município. E durante a pesquisa não tivemos acesso a estes resíduos, pois os mesmos estavam sendo levados para o aterro sanitário de Caratinga-MG.

Contrariando o que o secretário disse sobre a coleta dos resíduos de saúde, alguns funcionários da limpeza urbana, relataram que, estes resíduos são coletados juntamente com os outros e não são separados.

Segundo o Secretário de Obras, os trabalhadores da limpeza pública não receberam nenhuma capacitação sobre os RSU. Mas todos fazem uso dos equipamentos de proteção individual, “todos os funcionários ganham os equipamentos (botas, luvas), mas alguns acabam não usando, não é porque a prefeitura não disponibiliza, mas por que estes trabalhadores muitas das vezes não dão à devida importância para estes equipamentos”.

De fato, foi percebido que alguns funcionários não fazem uso destes equipamentos. Alguns estavam calçando chinelos em plena atividade de trabalho, mostrando que o setor é falho na fiscalização.

Perguntado também se a prefeitura tem conhecimento de catadores de materiais recicláveis no município, ele respondeu que sim, “são poucos” sendo que, eles não são assistidos pela prefeitura, e que o município não dispõe de nenhuma associação ou cooperativa de catadores. Disse também que nunca houve catadores residindo às margens do antigo “lixão” e nem do aterro controlado.

A partir da pesquisa realizada com o secretário, percebeu-se a necessidade do município ter uma equipe que, além de estar inteirada do assunto e do trabalho a ser executado, mostre-se interessada e integrada nas atividades a serem realizadas. Além de recursos financeiros levantados pelo poder municipal, estadual e federal, são primordiais o aprimoramento e a capacitação das administrações municipais para permitir a concretização do PGRS.

Entende-se que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santa Bárbara do Leste deveria estar em funcionamento, liderando as ações a serem tomadas na elaboração do PGIRS e trabalhando em conjunto com as demais secretarias. Percebe-se, um envolvimento incipiente entre os representantes do poder público em relação aos RSU, tanto é, que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente no período em que foi aplicado o questionário, encontrava-se sem secretário, e a gestão dos RS estava sendo de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras.

4.4 Caracterização quali-quantitativo dos RSU gerados em Santa Bárbara do Leste

A Figura 7 demonstra o aspecto visual da amostra de RSU coletada na cidade de Santa Bárbara do Leste após ser retirada do caminhão.



Figura 7: Aspecto visual da amostra de RSU coletada na cidade de Santa Bárbara do Leste utilizada na análise da composição gravimétrica.

Dentre os materiais segregados da amostra de RSU que apresentam potencial para serem reciclados estão o papelão e o papel (Figura 8), plástico rígido e filme (Figura 9), poliestireno (PS) e Polietileno tereftalato (PET) (Figura 10), material ferroso e vidro (Figura 11).



(a)



(b)

Figura 8: Aspecto visual das frações “papelão” (a) e “papel” (b) segregadas da amostra de RSU



(a)



(b)

Figura 9: Aspecto visual das frações segregadas da amostra de RSU - plástico tipo PEBD (a) e PEAD (b)



(a)



(b)

Figura 10: Aspecto visual das frações segregadas da amostra de RSU - plástico poliestireno (PS) (a) e polietileno tereftalato (PET) (b).



Figura 11: Aspecto visual das frações segregadas da amostra de RSU analisada, sendo (a) vidro e (b) material ferroso.

Dentre os rejeitos segregados da amostra de RSU analisado estão: trapos e fraldas descartáveis (Figura 12), couro (sapatos, cintos, bolsas, sandálias) (Figura 13), papel higiênico, pedra.



Figura 12: Aspecto visual das frações segregadas da amostra de RSU analisada, sendo (a) trapos e (b) fraldas descartáveis.



Figura 13: Aspecto visual da fração “couro” (sapatos, cintos, bolsas, sandálias) segregada da amostra de RSU analisada.

Dentre os materiais orgânicos, foram encontrados cascas de frutas e legumes, restos de comida, aparas de poda etc. Uma vez segregados os materiais potencialmente recicláveis e os rejeitos, o material restante (Figura 14) apresenta potencial para transformar-se em biofertilizante, se adequadamente tratado pelo processo de compostagem.



Figura 14: Aspecto visual da fração “orgânica” (cascas de frutas e legumes, restos de comida, aparas de poda) segregada da amostra de RSU.

A composição física (% em peso) – (base úmida) dos RSU gerados na cidade de Santa Bárbara do Leste está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4: Composição física (% em peso) – (base úmida) dos RSU gerados na cidade de Santa Bárbara do Leste, Minas Gerais.

| Fração | Massa (kg) | % | Total (%) |
|------------------------------------|-------------------|----------|--|
| Papel | 65,7 | 3,6 | |
| Papelão | 104,0 | 5,7 | |
| Plástico Duro | 76,6 | 4,2 | materiais potencialmente recicláveis 23,9 |
| Plástico Filme | 73,0 | 4,0 | |
| PET | 23,7 | 1,3 | |
| Metais ferrosos | 63,9 | 3,5 | |
| Metal não ferroso (alumínio) | 5,5 | 0,3 | |
| Vidro | 23,7 | 1,3 | |
| Trapos | 69,4 | 3,8 | |
| Fraldas descartáveis | 58,4 | 3,2 | |
| Pedra | 1,8 | 0,1 | |
| Madeira | 25,5 | 1,4 | Rejeitos 12,3 |
| Ossos | 3,6 | 0,2 | |
| Borracha | 5,5 | 0,3 | |
| Couro | 10,9 | 0,6 | |
| Materiais de difícil classificação | 49,3 | 2,7 | |
| Matéria Orgânica | 1.164,4 | 63,8 | Mat. Orgânica 63,8 |
| Total | 1.825,00 | 100,0 | 100,0 |

Com base nos resultados apresentados na Tabela 4, e considerando a população urbana da cidade de Santa Bárbara do Leste, foi efetuado o Balanço de Massa dos RSU gerados. Esse balanço foi calculado com o objetivo de avaliar o potencial de reintegração ambiental dos RSU.

O balanço de massa dos RSU de Santa Bárbara do Leste está apresentado na Figura 15.

População urbana: 3.214 hab (IBGE, 2005)
 Produção *per capita* de lixo: 0,57 kg/hab dia

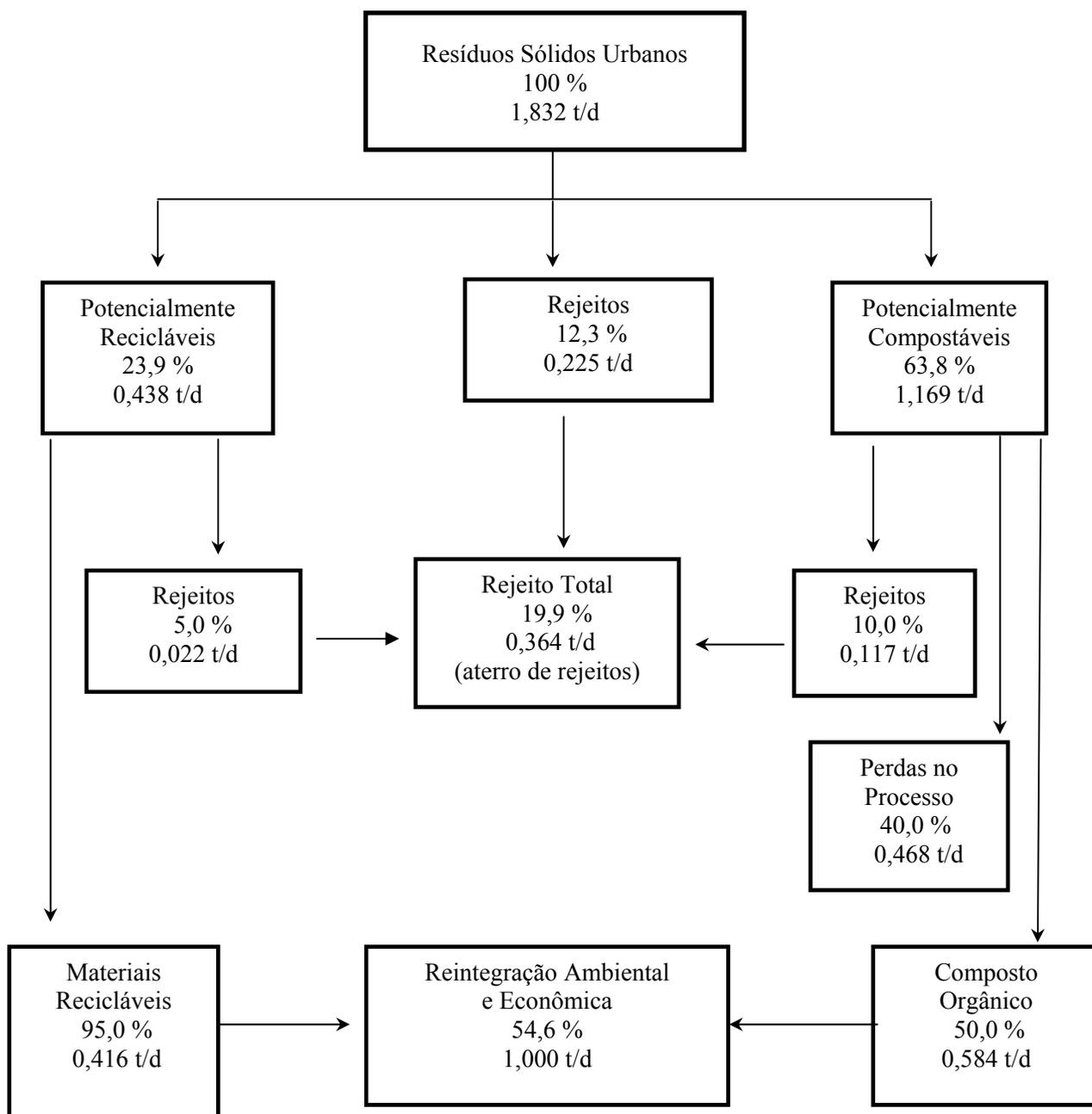


Figura 15: Balanço de massa dos RSU gerados no município de Santa Bárbara do Leste.

A reintegração ambiental e econômica estimada no balanço de massa dos RSU de Santa Bárbara do Leste corresponde a 54,6%, indicando que os RSU podem, e devem ser encaminhados para uma Usina de Triagem e Compostagem para ser tratado; pois mais da metade do resíduo pode ser reintegrado.

Considerando a composição gravimétrica dos RSU de Santa Bárbara do Leste foi observado que a implantação de uma usina de triagem e compostagem (UTC) e em anexo valas para aterramento de rejeitos é uma opção tecnicamente viável, pois a cidade tem um potencial para materiais de reaproveitamento e recicláveis (orgânico, plástico, papelão, etc.). Esta escolha baseou-se no balanço de massa que mostrou um valor expressivo de reintegração ambiental dos RSU gerados em Santa Bárbara do Leste. Cabe à prefeitura, através de programas governamentais estaduais e federais, buscar recursos e parcerias para a implantação da UTC.

5. PLANO DE AÇÃO VISANDO À IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em Santa Bárbara do Leste a implantação de uma usina de triagem e compostagem foi definida como mais viável, pois o resultado do balanço de massa indica que 0,380 t/dia de materiais recicláveis, 0,535 t/dia de material compostável e 0,127 t/dia de rejeitos, o que mostra um potencial elevado de reaproveitamento dos RSU. Portanto, 0,915 t/dia de resíduos podem ser reintegrados ambientalmente e economicamente.

D'Almeida (2000) afirma que existem alguns pontos positivos e negativos de uma usina de triagem e compostagem, que são:

Pontos positivos:

- não requer alteração do sistema convencional de coleta, apenas a mudança no destino do caminhão que passa a parar na usina de triagem ao invés de seguir direto para o lixão;
- possibilita a separação dos materiais recicláveis e o aproveitamento da fração orgânica do lixo pela sua compostagem;
- melhoria da condição de saúde pública da população;

- proteção ambiental;
- organização do sistema de reciclagem informal;
- geração de empregos;
- extinção do(s) lixão(ões);
- melhoria do sistema de limpeza urbana;
- implantação de novos conceitos sobre cidadania, mobilização comunitária e educação ambiental.

Pontos negativos:

- investimento inicial em equipamentos que vão constituir a usina em função das diversas tecnologias existentes e ainda, sobre as melhores técnicas de separação;
- investimento em treinamento de pessoal pela necessidade de técnicos capacitados para operar a usina;
- a qualidade dos materiais separados da fração orgânica e potencialmente recicláveis não é tão boa quanto da coleta seletiva, devido à contaminação por outros componentes do lixo.

Apesar de alguns pontos negativos, os benefícios gerados para a população e administração pública com a implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC) são grandes. Evita que catadores façam triagem e garante que aqueles resíduos recolhidos nas ruas tenham destinos certos; diminui os lixos em excesso jogados em vias públicas; gera economia para a prefeitura pelo fato de o galpão ter um custo baixo e a área destinada ao novo aterro dos rejeitos ser menor que o aterro atual; o composto orgânico, além de poder ser usado pela prefeitura o consumir, ele também pode ser vendido para particulares e interessados no adubo orgânico; a usina deve ser operacionalizada como uma empresa, a gestão pode ser pública, mas é preciso cuidar para que mudanças do poder público administrativo, típicas da realidade política não venham a afetar o modelo.

Para Bley Jr. (2001), as vantagens de construir UTC estão relacionadas a uma redução satisfatória dos resíduos aterrados e, assim, passa a ser uma opção dos administradores públicos como um empreendimento que tem vida útil longa; a reciclagem começa um novo ciclo econômico para as matérias primas que seriam aterradas e, acima de tudo, reduz os impactos da poluição ambiental.

Implantar um programa de educação ambiental é fundamental e deve abranger toda população enfocando a questão dos RSU. O programa deve ser de responsabilidade do gerente da gestão de RSU. É essencial que todas as instituições da cidade, como Igrejas, Associação de Moradores entre outras, estejam engajadas no programa. Conscientizar a população não é fácil, ocorre em médio e em longo prazo, é um processo de mudanças de hábitos e por isso enfrenta muita resistência, mesmo que seja para melhor. O programa de educação ambiental deve ser freqüente e contínuo.

Desenvolver o turismo pedagógico onde os visitantes tenham condições de conhecer seu funcionamento e suas vantagens para o meio ambiente e saúde da população local e dos visitantes.

Ações que devem ser contempladas de imediato pela secretaria responsável pelos SLP:

- Disponibilizar lixeiras públicas em toda cidade, principalmente em locais de intenso movimento de pessoas;
- Colocar lona no caminhão;
- Aterrizar os RSU;
- Criar um serviço de fiscalização para verificação do cumprimento dos horários de disposição do lixo pela população;
- Disponibilizar EPI para os funcionários do SLP, e
- Incentivar membros da sociedade a participarem de ações individuais e coletivas voltadas para a questão dos resíduos sólidos.

É importante não deixar de contemplar também estas ações:

- Manter uma equipe de capina, podas, limpeza de córregos, etc.;
- Estudar a necessidade de modernização da frota da coleta e reavaliar as contratações de serviços envolvidos;
- Alocar recursos específicos às ações de educação ambiental envolvendo os RSU; Disseminar informações e práticas educativas que envolvem os RSU através dos meios de comunicação local;
- Traçar metas e objetivos para o programa de educação ambiental em Santa Bárbara do Leste, estruturando-o com data anual para divulgação dos trabalhos envolvidos, e
- Agir visando à implantação do Fórum Municipal Lixo e Cidadania de Santa Bárbara do Leste pelo poder Executivo e as secretarias administrativas envolvidas com os RSU.

É muito importante o comprometimento dos órgãos públicos, privados e população com o plano, pois só assim poderá ocasionar uma melhora dos indicadores social, econômico e ambiental e além da cidade estar mais limpa. A implantação do PGRUS do município tem que ter prazos pré-definidos, obtenção de financiamentos e parcerias com órgãos públicos e privados.

5.1 Propostas

A Prefeitura Municipal de Santa Bárbara do Leste deve:

- Investir em capacitação de mão de obra dos servidores envolvidos no SLU;
- Investir em capacitação dos professores da rede municipal de educação para desenvolvimento de atividades lúdicas e pedagógicas de temas referentes a saneamento, particularmente, sobre resíduos sólidos;
- Investir em capacitação dos Servidores da área de Saúde e, em particular, os Agentes de Saúde da Família, para que estes possam também contribuir no controle de vetores associados aos resíduos;
- Realizar o Fórum Municipal de Lixo & Cidadania como forma de informar, discutir, propor, encontrar alternativas, dividir responsabilidades quanto às questões dos RSU relacionados ao meio ambiente e a saúde da população.

O fato do município de Santa Bárbara do Leste, não ter nenhum programa para redução de geração de RSU, assim, é fundamental que o gestor invista em programas para conscientização da população dos benefícios que a minimização dos resíduos gerados.

A escassez dos recursos naturais, dificuldade de tratamento e disposição pelo consumo excessivo, é essencial a implantação de um PGRSU e que ele contemple de forma responsável um plano de educação ambiental com seus conceitos bem definidos de minimização para conscientização da população.

Para a implantação de PGIRSU em Santa Bárbara do Leste, ele deve passar, necessariamente, pela prevenção e minimização da geração de resíduos, tratamento e destinação final adequada. Além disso, deve contemplar a Educação Ambiental como ferramenta para a sustentabilidade, a partir da prática da cidadania e do consumo consciente.

Investir na implantação da Usina de Triagem e Compostagem (UTC) tendo como desdobramentos, dentre outras coisas, a comercialização dos materiais recicláveis gerando receitas, produção de composto orgânico com possibilidade de uso em praças públicas e recuperação de área degradada, implantação de viveiros de mudas frutíferas e ornamentais e criação de um viveiro (atendendo a população com mudas de árvores e flores, incentivando os moradores a plantar árvores, resultando assim uma cidade mais arborizada e florida), nas lavouras (uma vez que o município possui uma base econômica agrícola), criação de uma farmácia verde (que atenda a população com plantas medicinais). A prefeitura deve fazer a integração dos poucos catadores que a cidade possui, onde os mesmos possam trabalhar operando a unidade, e assim aumentando sua renda a partir da venda dos recicláveis com condições mais digna de trabalho.

Não deve haver inexistência ou descontinuidade administrativa, que sempre acontece quando há mudanças de governos, e junto a essa mudança destaca também, a inexistência de mão de obra qualificada para gerir os SLU, os cargos administrativos são efetuados por indicação política e que a maioria dos seus ocupantes não apresentam formação e capacitação na área.

Para que um PGRSU seja eficaz é necessário que a prefeitura invista em programas que minimize os RSU e seus impactos; deve ser acompanhada por um monitoramento que permita sua avaliação e a execução de eventuais mudanças; desenvolver soluções adequadas para os diferentes resíduos viabilizando seu reaproveitamento priorizando a minimização em todos os pontos geradores; delegar funções para os funcionários que trabalham com os RSU, a fim de diminuir custos operacionais, organizar adequadamente coleta, transporte e a destinação final a ser implantada; aplicar educação ambiental primeiramente dentro da prefeitura com seus funcionários, nas escolas, e com a população local incentivando multiplicadores (professores, funcionários, população etc.) e implantar legislação adequada que permita que o sistema de gestão de RSU funcione de forma sustentável.

5.2 Diretrizes

A situação dos RSU nos municípios de pequeno porte de forma geral é muito séria e deve se enquadrar dentro das grandes preocupações das administrações públicas, nesse contexto também se insere Santa Bárbara do Leste. Os gestores devem buscar alternativas para aproveitamento destes resíduos, diminuindo assim os impactos econômicos, sociais e ambientais.

As diretrizes propostas para o município de Santa Bárbara do Leste, constituem-se em importante etapa que antecede a elaboração do Plano de Ação para o GIRSU. Para que a situação atual dos RSU de Santa Bárbara do Leste seja gerenciada de forma correta, a implementação depende da determinação política, administrativa e de parcerias de forma que:

- A implantação do PGIRSU, vise a adequada disposição final dos resíduos sólidos, o melhor desempenho e atendimento da coleta e da limpeza urbana, controle e fiscalização da disposição dos resíduos em locais inadequados, entre outros;
- Se conheça os locais de disposição de lixo na cidade e as ações incorretas que contribuem para o agravamento do problema, visando à proposição de ações corretivas;
- Sejam adotados programas que assegurem a recuperação e a descontaminação de áreas degradadas;
- Sejam promovidas campanhas educativas e informativas junto à sociedade sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos e sobre os efeitos desses resíduos na saúde e no meio ambiente;
- Sejam desenvolvidos programas de capacitação técnica na área de gerenciamento dos resíduos sólidos, possibilitando treinamento das pessoas envolvidas (direta e indiretamente) com a limpeza pública;
- Se planeje a execução dos SLU, em todas as suas etapas (acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos), de modo a minimizar os impactos ambientais;
- Se incentive às parcerias da prefeitura com organizações que permitam otimizar a gestão dos resíduos sólidos;
- Se garanta acesso da população aos SLU;

- Contribua para organização e apoio aos catadores, incentivando a criação de Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, visando o resgate da cidadania das pessoas envolvidas e inserção dessas no mercado de trabalho e geração de renda, através da comercialização dos materiais recicláveis;
- Estimule as atividades de educação sócio-ambiental, tendo como ponto principal o consumo consciente, o combate ao desperdício, o incentivo à redução, reutilização dos resíduos;
- Promova junto à sociedade e às demais organizações ambientais atuantes no município, discussões, debates e estudos reativos às questões socioeconômicas-ambientais envolvendo os resíduos sólidos;
- Construa base de dados técnicos, econômicos e sócio-ambientais, possibilitando a elaboração de indicadores para avaliação da gestão e manejo dos resíduos sólidos no município;
- Se definam os procedimentos para o fluxo de resíduos;
- Sejam implantadas formas sustentáveis de beneficiamento do lixo produzido no município, incluindo instalação de lixeiras, ampliação da coleta seletiva e planejamento da disposição e destinação do lixo domiciliar, hospitalar, industrial e da construção civil;
- Sejam definidos locais adequados de destinação final dos resíduos sólidos de caráter não poluente, evitando áreas próximas a residências e onde haja serviço público, e
- Se estabeleça e implemente programas de rígido controle de fiscalização sobre a disposição de resíduos sólidos, monitorando-os nas áreas de lixões desativados por meio da realização de coletas e análises químicas dos solos.

6. CONCLUSÕES

Com base no diagnóstico pode-se afirmar que a situação dos resíduos sólidos urbanos gerados na cidade de Santa Bárbara do Leste em relação a forma como os SLU vêm sendo executados, particularmente no período em que essa pesquisa foi realizada (primeiro semestre de 2009), principalmente no que tange a disposição final desses resíduos sólidos, está em desacordo com a legislação, normalmente com a Deliberação Normativa (DN) 74/2004.

A disposição final dos resíduos está em desacordo com a legislação, pois o descarte vem sendo feito a céu aberto, favorecendo a atração de vetores, emissão de odores, espalhamento de resíduos pelo vento. O local é descampado, não existindo nenhum tipo de impedimento ou barreira natural ou artificial que funcione como “quebra vento”. O problema é agravado pelo fato dos resíduos descartados só receberem cobertura de terra esporadicamente.

O equipamento usado para o transporte dos resíduos (caminhão basculante) por falta de cobertura (enlonamento da carga) causa o espalhamento de resíduos no percurso entre a área de recolhimento (zona urbana) e a área de disposição final, principalmente dos resíduos de menor densidade, a exemplo de papéis e plásticos.

A composição gravimétrica dos resíduos gerados em Santa Bárbara do Leste (avaliação quali-quantitativo), e de acordo com o balanço de massa, permite concluir que a possibilidade de reintegração ambiental dos resíduos do município é elevada.

Quanto o tipo de resíduo gerado em Santa Bárbara do Leste, o percentual de reintegração ambiental dos resíduos e a economia estimada no balanço de massa dos RSU permitem concluir que os resíduos podem, e devem ser encaminhados para uma Usina de Triagem e Compostagem para serem tratados, gerando ganhos econômicos com a venda de materiais recicláveis, credenciando o município para receber do estado o ICMS Ecológico.

Com a plena convicção de que mudanças de paradigmas de forma sustentáveis e duradouras somente são possíveis quando embasadas em processo educativos, mais do que medidas administrativas, este trabalho propõe que um Programa de Governo Municipal, envolvendo esforço conjunto entre todas as Secretárias Municipais para que de forma ordenada e integrada atuem na implantação e execução do Plano de Gerenciamento Integrado de RSU, no sentido de alcançar a universalização do serviço básico.

Para que um plano desse funcione, deve haver subsídios para o planejamento técnico, estratégico, financeiro, operacional, gerencial, de recursos humanos buscando parcerias com

diversos segmentos representativos da população, como associações de bairros, escolas, etc., com o poder público municipal, estadual e federal.

Para melhorar o nível de satisfação da comunidade quanto aos serviços de limpeza prestado pela prefeitura, esta deve investir na capacitação de mão de obra de seus servidores lotados no SLU, bem como investir na estrutura organizacional eficiente, pois elas enfrentam um problema constante que é a falta de recursos financeiros, e, deficiência de mão de obra qualificada para estar administrando estas questões da limpeza pública e as questões burocráticas exigidas pelos órgãos responsáveis.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419: **Aterro Sanitário classificação**. Rio de Janeiro, 1984.

_____. NBR-10004. **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, RJ, set. 1987.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo. 64p., 2003. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/arquivos/panrma2003.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2009

ABREU. R.L. **Santa Bárbara do Leste é um município brasileiro do estado de Minas Gerais, teve seu início por volta de 1921**: Esboços sobre geografia de Minas Gerais. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Bárbara_do_Leste. Acesso em: 12 de março de 2009.

ALENCAR, E. **Pesquisa Social e Monografia**. Lavras, MG: UFLA/FAEPE, 2003.

ALMEIDA FILHO, N. Conceito de saúde ponto-cego da epidemiologia? **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.3, n.1-3, p.1-3, 2000.

AMBIENTE BRASIL. 2003. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 10 nov., 2008.

ANDRIOLO, A.; FAUSTINO, E. Educação, turismo e cultura: a experiência de estudantes paulistas em Uruçunga. *In*: RODRIGUES, A.B. (org.). **Turismo: desenvolvimento local**. São Paulo, SP: Hubicitec, 1999.

ARAÚJO, V.S. **Gestão de resíduos especiais em universidades: Estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Universidade de São Paulo (USP), Campus de São Carlos, São Carlos, SP, 2002.

AVELAR, S.A. **Avaliação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Coronel Fabriciano-MG**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade). Centro Universitário de Caratinga (UNEC), Caratinga, MG. 2006.

BARBETTA, P. **Estatística aplicada para ciências humanas**. Florianópolis, SC: UFSC, 1997.

BARROS, R.T. de V. *et al.* Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p. (**Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**, 2).

BLEY Jr., C. **As usinas de processamento de lixo no Brasil/2001**. Disponível em: <http://www.ecoltec.com.br/publicaçõeestécnicas.htm>. Acesso em: 11 de maio de 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Doenças diarreicas agudas. *In: Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso*. 6 ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 320 p., 2006.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Conama). **Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 04 abr. 2005.

_____. MINISTÉRIO DO TURISMO. **Estudo da Demanda Turística Internacional 2002**. Brasília, DF, jul. 2003. Disponível em: www.braziltour.com/site/arquivos/dados_fatos/demanda%20turistica/EstudodaDemandaInternacional2002.pdf. Acesso em: 22 de junho de 2009.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde**, Secretaria Executiva, Projeto Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 120p., 2001.

_____. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília. 2008. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico PNSM/IBGE/2000**. Brasília, DF, 2000. Disponível em: http://samaeorleans.sc.gov.br/download/ApresentacaoPAC_SC.ppt#372,1, MINISTÉRIO DAS CIDADES. Acesso em 07 de julho de 2009.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução n. 259**, de 30 de junho de 1999, trata das Diretrizes Técnicas para a Gestão dos Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 1999.

_____. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. SECRETARIA DE POLÍTICA URBANA (SEPURB). Departamento de Saneamento. **Política Nacional de Saneamento**. Brasília, DF. 1995/1999. dez. 1995.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 1988. Brasília, DF, 1988.

BRITO, K.J.Q. **Estimativa dos ganhos socioeconômicos obtidos com a reciclagem de lixo. Usina de reciclagem e compostagem de lixo de Coimbra (MG) – Estudo de Caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, 102 p., 2000.

CALDERONI, S.A. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas Editora/FFLCH/USP, 1998.

CARLOS L. M.F. **Estimativa dos ganhos socioeconômicos advindos da implantação da usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos de Dom Silvério – MG.** Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade). Centro Universitário de Caratinga, UNEC, Caratinga, MG, 2007.

CHERMONT, L. Educação Ambiental e Fontes de Financiamento. *In: Simpósio Sobre a Reciclagem de Lixo Urbano para fins Industriais e Agrícolas*, Belém, 1998. **Anais:** Belém, PA, Embrapa Amazônia Ocidental p.201- 202. 2000.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro, RJ: Fundação Getúlio Vargas, p.430, 1988.

CUNHA, S.K.; CUNHA, J.C. Competitividade e sustentabilidade de um cluster de turismo: uma proposta de modelo sistêmico de medida do impacto do turismo no desenvolvimento local. **Revista de Administração Contemporânea**.v.9,no.spe2, p.63-79,2005. ISSN1415-6555. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14156555200500060006 &lng=pt &nrm=iso. Acesso em 21 de junho de 2009.

D'ALMEIDA, M.L.; VILHENA, A. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo, SP: IPT/CEMPRE, 370 p., 2000.

DE ALENCAR, B.S. Programa de Coleta Seletiva e Incentivo à Reciclagem de Resíduos Sólidos no Município de Cabo de Santo Agostinho: Modelo Social e Participativo. *In: IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais ...*, Porto Seguro, BA. Trabalhos Técnicos. Porto Seguro: SILUBESA. ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental), APRH (Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos). p. 1390. 2000.

DEMAJOROVIC, J. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos: Política Ambiental e Gestão dos Recursos Naturais. *Cadernos Fundap: 20 Revista da Fundação de Desenvolvimento Administrativo:* São Paulo, SP, 1996.

FERNANDES, J.U.J. **Lixo:** limpeza pública urbana; gestão de resíduos sólidos sob o enfoque do direito administrativo. Belo Horizonte, MG: Del Rey, 312p., 2001.

FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa.** 41. ed. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira, 1838p., 1986.

FERREIRA, J.A. **Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças** – estudo de caso no município do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 139p., 1997.

FIGUEIREDO, P.J.M. **A sociedade do lixo:** os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. Piracicaba, SP: Editora UNIMEP, 240p. 1995.

FRANCISCO NETO, J. **Manual de horticultura ecológica**: guia de auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, SP: Editora Nobel, p.57-76, 1995.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento**. Brasília. 2002. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/pub/manusane/manusan00.htm>. Acesso em: 16 fev. 2002.

GOIDANICH, K.L.; MOLETTA, V. F. **Turismo Esportivo**. 3ª. ed. Série Desenvolvendo o Turismo, 3. Porto Alegre, RS: SEBRAE/RS, 2001.

GUIMARÃES, D.C. **Saneamento e Municipalização** – Assessoramento a Municípios de Pequeno Porte. Rio de Janeiro, RJ, 1996.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Apresenta os totais populacionais provenientes da Contagem da População dos municípios brasileiros/2007**. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Disponível em: www.ibge.gov.br/.../populacao/contagem2007/default.shtm. Acesso em: 20 de junho. 2008.

_____. **Apresenta os totais populacionais provenientes da Contagem da População dos municípios brasileiros/2005**. Rio de Janeiro, RJ, 2005. Disponível em: www.ibge.gov.br/.../populacao/contagem2007/default.shtm. Acesso em: 13 de junho. 2008.

_____. **Indicadores econômicos**. Rio de Janeiro, RJ, 2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/cidadesat/topwindow.htm?1> > Acesso em: 10 de junho. 2008.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, RJ, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/popnsb/lixo> > Acesso em: 05 de maio. 2008.

IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica/ CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal**: Manual de gerenciamento integrado. São Paulo. 278p. 1995.

JARDIM, N.S. PRANDINI, F.L.; D'ALMEIDA, M.L.O.; MANO, V.G.T.; WELLS, C.; CASTRO, A.P. de; SCHNEIDER, D.M. O gerenciamento integrado do lixo municipal. *In*: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRES, 1995.

JUNKES, M.B. **Procedimentos para Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte**, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – SC, 116p.,2002.

LIMA, L.Q.M. Lixo - Tratamento e Bioremediação. São Paulo, SP., Hemus, 2004.

LIMA, J.D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. ABES. João Pessoa, PB: EMLUR/ECOSAN/RESOL/ABES, 267p., 2003.

_____. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: ABES, 267p., 2001.

MAGALHÃES, M.A. Lixo Urbano - Como Transformar um Problema em Desenvolvimento Social. Publicação semestral da Assessoria Internacional e de Parceria da Universidade Federal de Viçosa. **Revista UFV & Parcerias**, n.03, Viçosa, MG, p.34 – 37, nov. 2001.

MERICO, L.F.K. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: FURB, 1996, 130p.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Sistema Estadual do Meio Ambiente – SISEMA**. Belo Horizonte. 2009. Disponível em: <http://www.semam.mg.gov.br/noticias/1/105-supramas-desenvolvem-trabalho-interdisciplinar>. Acesso em: 08 mai. 2009.

_____. **Decreto Estadual nº 44.309, de 5 de junho de 2006**. Estabelece normas para o licenciamento ambiental e a autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica as infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece o procedimento administrativo de fiscalização e aplicação das penalidades. Belo Horizonte. 2006. Disponível em: http://www.legiscenter.com.br/minha_conta/bj_plus/direito_ambiental/atos_legais_estaduais/minas_gerais/decretos/2006/decreto_44309_de_06-06-06.htm. Acesso em: 12 fev. 2009.

_____. ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE MINAS. **Assembléia de Minas “Lixo e Cidadania – Políticas Públicas para uma sociedade sustentável”**, Belo Horizonte, MG, 160p., 2005.

_____. **Deliberação Normativa nº. 74/04**, de 9 de Setembro de 2004. Regulamenta o licenciamento ambiental. Publicação no Diário do Executivo de "Minas Gerais" - 02/10/2004. Retificação no Diário do Executivo de "Minas Gerais" - 05/02/2005. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5532>. Acessado em: 20 abr. 2009.

_____. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. **Iniciação ao Desenvolvimento Sustentável**. Belo Horizonte, MG: FEAM, 2003.

_____. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001**. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências. Belo Horizonte, MG. 2001. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5479>. Acesso em: 12 de maio de 2008.

_____. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Dicionário Educativo de Termos Ambientais**. Belo Horizonte, MG. 298 p., 2001. Disponível em: <http://www.feam.br/DicionárioAmbiental.mht>. Acesso em: 12 de março de 2009.

_____. FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, Lei Robin Hood – **Lei nº 13.803, de 27 de dezembro de 2000**, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 28 de dezembro de 2000. Belo Horizonte, MG. 2000. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br>>. Acesso em: 20 de abril de 2008.

MONTEIRO, J.H.P. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica: Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro, RJ: IBAM, 2001.

MOTTA, M.E.F.A.; SILVA, G.A.P. Diarréias por parasitas. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.2, n.2, p.117-127, 2002.

MUCELINI, C.A.; BELLINIII, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza** (On-line). v.20, n.1. ISSN 1982-4513. Uberlândia, MG.jun. 2008. Acesso em: 12 de maio de 2009.

MUNOZ, S. I. S. **Impacto ambiental na área do aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de Ribeirão Preto SP: avaliação dos níveis de metais pesados**. Tese. (Doutorado) – Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, 158p.,2002.

OLIVEIRA, E.M. **Educação ambiental uma possível abordagem**. 2.ed. Brasília, DF: IBAMA, 2000. Disponível em: <<http://www.ibama.gov/publicações>>. Acesso em: 21 de julho de 2007.

OLIVEIRA, W.E. Recuperação de Recursos dos Resíduos Sólidos. **Revista DAE**. São Paulo: SABESP, n.160,1984.

OMT. Organização Mundial do Turismo. **Guide for local authorities on developing sustainable tourism**. A Tourism and Environment Publication. Madrid: Organización Mundial del Turismo. cap.1, p.21, 1998. Disponível em: <http://www.would-tourism.org/publications/PR_1016-1.html>. Acesso em: 18 de junho 2009.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; FJP - Fundação João Pinheiro; IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Desenvolvimento Humano e Condições de Vida: Indicadores Brasileiros**. Brasília, DF: PNUD/FJP/IPEA/IBGE. 1998.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2000 do PNUD**. 2000. Disponível em: <http://www.undp.org.br>. Acesso em: 13 de maio de 2008.

PELLEGRINO, S.A.C. **Gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte: sistematização de diretrizes e procedimentos**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2003.

PEREIRA NETO, J.T. Gerenciamento de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte. **Revista Ciência e Ambiente**, n.18, p.42-52, 1999.

PHILIPPI Jr., R.; ANDRADE, M.; COLLET, G. (editores). **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole (Coleção Ambiental, 1). 2004.

PHILIPPI Jr., A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole (Coleção Ambiental, 2). 2005.

PORTUGAL, G. **O lixo no mundo**. GPCA – Meio Ambiente, mar/1998. Disponível em: <<http://www.gpca.com.br/gil/art70.htm>>. Acesso em: 17 de março de 2008.

RIBEIRO, M.A. Ecologizar: pensando o ambiente humano. Belo Horizonte: RONA, p.398., 2000.

SILVA, M.M.P. **Estratégias em educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, 135p., 2000.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. rev. atual. Florianópolis, SC: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. 121p., 2001.

SOUZA, R.S. **Entendendo a questão ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente**. Santa Cruz do Sul: Edunisc. 461p., 2000.

SOUZA, V.S.F.; SAMPAIO, C.A.C. Em busca de uma racionalidade convergente ao ecodesenvolvimento: um estudo exploratório de projetos de turismo sustentável e de responsabilidade social empresarial. **Revista de Administração Pública**. v.40, n.3, p.411-425, jun. 2006. ISSN0034-7612. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122006000300005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 17 de junho de 2009.

TEIXEIRA, B.A. do N. Gestão de Resíduos Sólidos. Desafios para as cidades. *In*: DE CARVALHO, P.F.; BRAGA, R. (Org.). **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro, SP: UNESP – IGCE – Laboratório de Planejamento Municipal – DEPLAN, p. 77-85, 2001.

VEIGA, V.V. **Análise de indicadores relacionados à reciclagem de resíduos sólidos urbanos no município de Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, 140p., 2004.

ZORTEA, R.B. **Viabilidade econômica e tecnológica para a reciclagem das embalagens cartonadas longa vida pós consumo de Porto Alegre.** Dissertação (Mestrado em administração). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre, RS, 133p., 2001.

ANEXOS:

Anexo 1: Relação de Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR), Legislação Federal e Relação das Resoluções relacionadas aos resíduos sólidos.

Tabela A1: Relação das NBR referente aos Resíduos Sólidos

| NBR | DESCRIÇÃO |
|----------|--|
| 8849/85 | Apresentação de Projetos para aterros controlados de resíduos sólidos urbanos. |
| 10005/87 | Lixiviação de resíduos – Procedimentos. |
| 10006/87 | Solubilização de resíduos – Procedimentos. |
| 10007/87 | Amostragem de resíduos – Procedimentos. |
| 7039/87 | Pilhas e acumuladores elétricos – Terminologia. |
| 9800/87 | Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário – Procedimento. |
| 10004/87 | Resíduos sólidos – Classificação. |
| 11174/90 | Armazenamento de resíduos classe II, não-inertes, e III, inertes – Procedimentos. |
| 11175/90 | Incineração de resíduos sólidos perigosos. |
| 8419/92 | Apresentação de Projetos para aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Procedimentos. |
| 12245/92 | Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimentos. |
| 9190/93 | Sacos plásticos – Classificação. |
| 9191/93 | Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificações – Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação. |
| 12809/93 | Manuseio de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. Procedimento. |
| 12807/93 | Resíduos de serviço de saúde – Terminologia. |
| 12808/93 | Resíduos de serviço de saúde – Classificação. |
| 12980/93 | Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos. |
| 7500/94 | Símbolos de risco de manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. |
| 13221/94 | Transporte de resíduos – Procedimento. |
| 13463/95 | Coleta de resíduos sólidos. |
| 13591/96 | Compostagem. |

Tabela A1: Relação das NBR referente aos Resíduos Sólidos (continuação)

| NBR | DESCRIÇÃO |
|----------|--|
| 8843/96 | Gerenciamento de resíduos de aeroportos. |
| 13896/97 | Aterros de Resíduos não Perigosos – Critérios para implantação e Operação. |

Tabela A2: Relação da Legislação Federal referente aos Resíduos Sólidos

| LEIS | DESCRIÇÃO |
|--|--|
| Lei nº 5.318 26/09/1967 | Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento. |
| Lei nº 5.318 26/09/1967 | Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento. |
| Lei nº 6.398 31/08/1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. |
| Lei nº 6.938 31/08/1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. |
| Lei nº 6.938 31/08/1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. |
| Constituição Federal Artigos 129, 200/1988 | São funções institucionais do Ministério Público e do Sistema Único de Saúde colaborar na proteção do Meio Ambiente. |
| Constituição Federal Artigos 225/1988 | O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. |
| Constituição Federal Artigos 129, 200/1988 | São funções institucionais do Ministério Público e do Sistema Único de Saúde colaborar na proteção do Meio Ambiente. |
| Constituição Federal Artigos 225/1988 | O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. |
| Lei nº 9.605 12/02/1998 | Dispõe sobre Crimes Ambientais. |
| Lei nº 9.605 12/02/1998 | Dispõe sobre Crimes Ambientais. |

Tabela A3: Relação das Resoluções referentes a resíduos sólidos

| RESOLUÇÕES | DESCRIÇÃO |
|----------------------------|---|
| CONAMA nº 5 15/06/1988 | Estabelece normas sobre licenciamento de obras de sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotos sanitários e sistemas de limpeza. |
| CONAMA nº 6 15/06/1988 | No processo de licenciamento ambiental de atividades industriais os resíduos gerados deverão ser objetos de controle específico. |
| CONAMA nº 6 19/09/1991 | Estabelece critérios de desobrigação de incineração ou qualquer outro tratamento de que resíduos sólidos, proveniente dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. |
| CONAMA nº 8 19/19/1991 | Venda e entrada de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil. |
| CONAMA nº005 05/08/1993 | Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde. |
| CONAMA nº 5 05/03/1993 | Define normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de saúde, portos, aeroportos, bem como a necessidade de estender as exigências aos terminais ferroviários e rodoviários. |
| CONAMA nº 6 31/08/1993 | Resíduos sólidos incluindo os óleos lubrificantes. |
| CONAMA nº 9 31/08/1993 | Define os diversos óleos lubrificantes, sua reciclagem, combustão e refino, prescreve para sua produção e comercialização e proíbe seu descarte onde possam prejudicar o meio ambiente. |
| CONAMA nº 24 07/12/1994 | Dispõe sobre a importação e exportação de rejeitos radioativos. |
| CONAMA nº 37 30/12/1994 | Definem resíduos sólidos perigosos e estabelece os critérios para importação e exportação de resíduos. |
| CONAMA nº257 30/06/1999 | Pilhas e baterias. |
| CONAMA nº258 26/08/1999 | Pneumáticos. |
| CONAMA nº275 25/04/2001 | Códigos de cores para os resíduos. |
| CONAMA nº283 12/07/2001 | Disposição de Resíduos de Serviço de Saúde. |
| CONAMA nº308 21/03/2002 | Licenciamento Ambiental. |

11 - Existe algum Plano de Gestão de Resíduos Sólidos no município?

() Sim () Não () Não tem conhecimento

12 – Em caso afirmativo, quais?

13 - O município tem algum serviço de limpeza pública terceirizado?

() Sim () Não

14 – Em caso afirmativo, quais?

15 – Qual a frequência da coleta de lixo?

() diária () uma vez semana
() duas vezes por semana () três vezes por semana
() quatro vezes por semana () cinco vezes por semana

16 - Existe varrição das vias públicas?

() Sim () Não

17 - Com que frequência?

18 - Existe capina das vias públicas?

() Sim () Não

28 - No caso da coleta deste tipo de resíduo ser efetuada por empresa privada, cite o nome da mesma e tipo de veículo que é usado.

29 - No caso da coleta dos resíduos de saúde serem efetuados pela prefeitura que tipo de veículo é utilizado?

30 - Este veículo é de uso exclusivo?

() Sim () Não

31 - Qual a quantidade de resíduo de saúde coletado? _____ toneladas/dia

32 – Os trabalhadores da limpeza pública receberam algum tipo de capacitação sobre RSU?

() Sim () Não () Não tem conhecimento

33 – No caso afirmativo relate quem ministrou, tempo de duração e quando ocorreu a capacitação?

34 – Os trabalhadores da limpeza pública fazem uso de equipamentos de proteção individual e coletivo?

() Sim () Não

35 - A prefeitura tem conhecimento da presença de catadores de materiais recicláveis no município?

() Sim () Não

Anexo 3: Questionário de Avaliação da Satisfação Popular com o Sistema de Limpeza Pública de Santa Bárbara do Leste - MG

Entrevistado: _____

Sexo: _____ Idade: _____

Endereço: _____

Data: ____/____/____ Entrevistador: _____

1. Os serviços de limpeza urbana da cidade de Santa Bárbara do Leste, na sua opinião é:

- () Ótimo
- () Regular
- () Ruim
- () Péssimo

2. O que deve ser melhorado na sua avaliação?

3. Qual área dos serviços de limpeza urbana na, sua opinião, está mais deficitária?

- () Limpeza das ruas (varrição)
- () Coleta de lixo
- () Poda de árvores
- () Roçagem de lotes baldios e logradouros
- () Outros – Especificar _____

4. Quando você precisa reclamar ou solicitar algum serviço na área de limpeza urbana, você sabe qual o setor da Prefeitura que deve procurar?

- () Sim
- () Não

Observações:

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)