

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

**A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE:
ANÁLISE E SUBSÍDIOS PARA O APRIMORAMENTO, SOB A ÓTICA DO
SANEAMENTO AMBIENTAL**

ANA LUZIA DE ALMEIDA BATISTA MARTINS ABRÃO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos.

Orientador: Professor Dr. Jorge Luiz Steffen

CAMPO GRANDE, DEZEMBRO DE 2002

APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob a orientação do Professor Dr. Jorge Luiz Steffen da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pelo dom da vida.

Agradeço a meu pai Ernesto Vargas Batista e, particularmente, à minha querida mãe, Ana de Almeida Vargas Batista, incentivadora de meu progresso intelectual desde minha tenra infância, a quem dedico este trabalho.

Ao meu marido Jurandyr, a meus filhos Nathália, Thamara e Phelipe pelo estímulo e pela compreensão.

Agradeço a todos os colegas, na pessoa de Regiane Schio, pela amizade e apoio recebido, principalmente na fase de conclusão deste trabalho.

Aos mestres e, em especial, a meu orientador Professor Doutor Jorge Luiz Steffen, que simboliza a vocação e a dedicação de tantos professores que tive ao longo de minha formação acadêmica.

Ao Professor Doutor Carlos Nobuyoshi Ide, coordenador do curso de mestrado e um dos precursores do ensino e da pesquisa na área ambiental de nossa Universidade.

E, finalmente, ao Prefeito Municipal e a todos os funcionários da Prefeitura Municipal de Nova Alvorada do Sul, pelas informações prestadas e pela confiança que depositaram nos resultados deste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de resíduos sólidos, município de pequeno porte, educação ambiental.

KEY-WORDS

Solid wastes management, small-sized municipality, environmental education.

RESUMO

Este trabalho analisa a gestão de resíduos sólidos sob a ótica do saneamento ambiental, em um município de pequeno porte do Estado de Mato Grosso do Sul que utiliza a compostagem como processo de tratamento. Foi realizado em Nova Alvorada do Sul, um município que em 2000 contava com 6.676 habitantes na área urbana, utilizando-se de questionários, entrevistas e pesquisas em campo. Numa primeira fase foram efetuadas visitas ao município com o intuito de obter informações sobre o sistema, acompanhar as etapas de serviços e identificar ações de educação ambiental relacionadas ao tema. A seguir as informações obtidas foram cotejadas com as recomendações da literatura para análise do sistema. Os resultados permitem elencar recomendações para o desenvolvimento de ações educativas e a elaboração de um plano municipal de gestão de resíduos sólidos. Finalmente, realizou-se uma reunião no município para apresentação do trabalho. Conclui-se que o trabalho se constitui em um instrumento, adequado ao contexto local, para subsidiar os gestores municipais e a comunidade em ações educativas e no aprimoramento da gestão ambientalmente saudável dos resíduos sólidos.

ABSTRACT

The present study analyzed the question of solid wastes management, with regard to environmental sanitation, in a small municipality of Mato Grosso do Sul State, which uses composting as the treatment process. The work was carried out in Nova Alvorada do Sul, a municipality that, in the year 2000, had an urban population of 6,676 inhabitants, using questionnaires, interviews and field research. Its first phase, visits were carried out to the municipality, with the aim of obtaining information about the system, accompanying the service stages, and identifying environmental educational actions related to the theme. Subsequently, the information obtained was compared with literature recommendations, for analysis of the system. The results permit the listing of recommendations for the development of educational actions and the elaboration of a Municipal Plan for Solid Waste Management. Finally, a meeting was held in the Municipality for presentation of the works findings. It is concluded that this work constitutes an instrument, adequate in the local context, to subside municipal managers and the community in educational actions with the aim of perfecting environmentally sound solid wastes management.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	1
1.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	1
1.3 JUSTIFICATIVA	2
2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 DEFINIÇÕES GERAIS E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	4
2.2 A IMPORTÂNCIA AMBIENTAL E SANITÁRIA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	6
2.2.1 Aspectos Ambientais	7
2.2.2 Aspectos de Saúde Pública	8
2.3 ASPECTOS TÉCNICOS RELACIONADOS COM A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	14
2.3.1 Acondicionamento, coleta e transporte	14
2.3.2 Disposição final	18
2.3.3 Compostagem de resíduos	21
2.4 ASPECTOS RELACIONADOS COM A PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	25
2.4.1. Coleta seletiva	25
2.4.2 Experiências de coleta seletiva no Brasil	27
2.4.3 A importância social e ambiental dos catadores	29
2.5 ASPECTOS RELACIONADOS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	30
2.6 POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS	33
3.0 OBJETIVOS	38
4.0 METODOLOGIA	39
5.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
5.1 INFORMAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO	42
5.1.1 Demografia	44
5.1.2 Infra-estrutura urbana e equipamentos públicos	44
5.1.3 Informações sócio-econômicas	45
5.2 ASPECTOS TÉCNICOS	46

5.2.1 Acondicionamento, coleta e transporte	46
5.2.2 Tratamento e disposição final	51
5.3 ASPECTOS RELACIONADOS COM A PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	57
5.3.1 Participação comunitária	57
5.3.2 A experiência da coleta seletiva em Nova Alvorada do Sul	58
5.3.3 Catadores	59
5.4 AÇÕES RELACIONADAS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	60
5.4.1 Ações de educação ambiental no ensino formal	60
5.4.2 Ações de educação ambiental não formal	62
5.5 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO PARA A COMUNIDADE	62
6.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	64
7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
8.0 ANEXOS	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 -	Aspectos a considerar na gestão de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte	7
Tabela 2.2 -	Vetores e enfermidades associados ao manejo inadequado de resíduos sólidos	11
Tabela 2.3 -	Classificação ambiental para doenças relacionadas com os resíduos	11
Tabela 2.4 -	Relação de Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande-MS, por Classe	13
Tabela 2.5 -	Número de acidentes tipo por causa nas empresas prestadoras de SLUs na cidade de São Paulo (período 1990 a 1994)	14
Tabela 5.1 -	Evolução da população de Nova Alvorada do Sul, por situação de domicílio	44
Tabela 5.2 -	Relação de escolas do Município de Nova Alvorada do Sul	45
Tabela 5.3 -	Casos confirmados de dengue em Nova Alvorada do Sul	51
Tabela 5.4 -	Quantidade de composto, de rejeitos e de recicláveis da usina de Nova Alvorada do Sul - período 21/08/97 a 15/07/99	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 -	Localização geográfica do município de Nova Alvorada do Sul	43
Figura 5.2 -	Suporte de baixo custo usado para armazenamento	48
Figura 5.3 -	Tambores de 200 L com peso excessivo	49
Figura 5.4 -	Situação positiva envolvendo reutilização de materiais	49
Figura 5.5 -	Sobreposição de resíduos sólidos	52
Figura 5.6 -	Aterro de rejeitos	53
Figura 5.7 -	Leiras de compostagem e composto já embalado	54
Figura 5.8 -	Horta da Escola Agrícola	55
Figura 5.9 -	Recicláveis armazenados a céu aberto e equipamentos adquiridos pela Prefeitura (ao fundo)	56
Figura 5.10 -	Local de destinação de resíduos de podas	57

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DLIS	Fórum de Desenvolvimento Local
DMLU	Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério da Educação
ONU	Organização das Nações Unidas
OPS	Organização Panamericana de Saúde
PEVs ou LEVs	Locais ou Pontos de Entrega Voluntária
SEBRAE/MS	Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso do Sul
SEBRAE/Pa	Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas do Pará
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SEPLANCT	Secretaria de Estado de Planejamento Ciência e Tecnologia
SEPURB	Secretaria da Política Urbana do Ministério de Planejamento e Orçamento
SLUs	Serviços de Limpeza Urbana
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O saneamento ambiental envolve ações articuladas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos, controle da poluição ambiental, drenagem, educação sanitária e controle de vetores (BRASIL, 2002 a).

O destino dos resíduos sólidos é um grave problema no âmbito do saneamento ambiental, sendo uma consequência da concentração da população em aglomerados urbanos, independente de sua localização, porte e dos níveis de desenvolvimento das populações envolvidas.

O Capítulo 21 da Agenda 21, documento de maior relevância produzido na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, destaca que o manejo correto dos resíduos está entre as questões mais importantes para a manutenção da qualidade do meio ambiente da Terra e, principalmente, para alcançar o desenvolvimento sustentável em todos os países (ONU, 1992).

Conforme OPS (1998), na gestão de resíduos, os maiores impactos ambientais são causados pela disposição final, principalmente lixões, seguidos de aterros sanitários e controlados. Por outro lado, a compostagem, dentre os processos de tratamento e disposição final, é o que causa os menores impactos.

A literatura internacional relata a tendência em buscar tecnologias que permitam desviar dos aterros o maior volume possível de resíduos coletados. Apesar dessa tendência, no Brasil a situação é diferente, pois a literatura apresenta os aterros como a melhor tecnologia para a disposição final dos resíduos (FEHR, CASTRO e CALÇADO, 2001).

Nos 5.507 municípios brasileiros existem 5.993 lixões a céu aberto, 1.868 aterros controlados, 1.452 aterros sanitários, 596 unidades destinadas à reciclagem, 325 unidades de incineração e somente 260 usinas de compostagem, conforme IBGE (2000).

A tecnologia da compostagem é uma alternativa viável para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos, principalmente em municípios de pequeno porte. Apesar disso na América Latina e Caribe, a implantação de tais unidades tem apresentado aspectos críticos, incluindo-se a comercialização do composto (OPS, 1998).

Segundo a mesma fonte, existe escassez de informações a respeito das unidades de compostagem nos países da região, mas tem-se conhecimento que as cidades de Acapulco, Guadalajara, Monterrey, Villa Hermosa e Toluca no México, encerraram ou nunca ativaram

as suas unidades. O mesmo aconteceu em Quito, Cuenca e Guayaquil no Equador e Medellín na Colômbia, enquanto que no Brasil, há projetos de grande porte em Brasília, São Paulo e Rio de Janeiro, embora se destaquem as unidades de pequenas dimensões que vem sendo instaladas no País.

No estado de Mato Grosso do Sul, o Ministério da Saúde, através da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, destinou recursos para a implantação de usinas de compostagem para 25 dos 77 municípios do Estado, entre os anos de 1995 e 1999. Cada município recebeu recursos da ordem de R\$ 30.000,00 (Trinta mil reais). Tais recursos são provenientes do programa “Ação para Implementar e Supervisionar o Programa de Destino Adequado dos Resíduos”. O objetivo principal do programa é a redução da transmissão da dengue, contendo ações de educação sanitária e ambiental dirigidas à comunidade (FUNASA, 1999 a).

Conforme a Organização Panamericana de Saúde, para se obter o desenvolvimento sustentável, há necessidade de incrementar a recuperação, o reuso e a reciclagem dos resíduos. A principal medida para prevenir, mitigar ou corrigir os impactos negativos provocados pelos resíduos ao meio ambiente, é a melhoria da gestão e especialmente a disposição final dos mesmos (OPS, 1998).

É importante salientar que as usinas de compostagem devem estar inseridas em um sistema de gestão municipal de resíduos, já que por si só, não oferecem solução para a disposição final de resíduos sólidos (MANDELLI, 1991).

1.2 JUSTIFICATIVA

Com relação ao saneamento ambiental, os setores que tratam da gestão da água e dos esgotos, apresentam um desenvolvimento muito mais avançado que os setores que tratam da gestão de resíduos sólidos.

Constata-se que em Mato Grosso do Sul as administrações municipais enfrentam carência de profissionais habilitados a desenvolver políticas, planos, programas e até mesmo projetos nas áreas de habitação, saneamento e infra-estrutura urbana, entre outras, ficando o componente resíduos sólidos relegado a segundo plano.

A coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos são atividades tipicamente municipais e no Estado de Mato Grosso do Sul, as administrações municipais vêm encontrando dificuldades para soluções ambientalmente sustentáveis (BROCH, 1999).

Aproximadamente 32,5% dos municípios sul-mato-grossenses receberam recursos da FUNASA para usinas de compostagem, citando-se: Alcinópolis, Amambai, Antonio João, Aparecida do Taboado, Aral Moreira, Bataguassu, Bela Vista, Bonito, Caarapó, Cassilândia, Chapadão do Sul, Corguinho, Coxim, Iguatemi, Ivinhema, Japorã, Jardim, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Paranhos, São Gabriel do Oeste, Selvíria, Sete Quedas e Tacuru (FUNASA, 1999 a).

O tema abordado neste trabalho, relaciona-se com o saneamento ambiental e possui interfaces com a educação ambiental, pois a implantação de serviços adequados de limpeza urbana pode falhar, caso o usuário inicie incorretamente o ciclo do manejo dos resíduos sólidos. Para que a população participe de forma adequada, são necessárias algumas mudanças de hábitos e costumes incorretos (OPS, 1997). É necessário, portanto, envolver a comunidade na adoção de práticas que tornem eficaz o processo de gestão.

Espera-se que este trabalho possa auxiliar a administração municipal e a comunidade da localidade estudada, a melhor compreender os diversos aspectos envolvidos na gestão ambientalmente saudável dos resíduos sólidos, incentivando-as a participar das discussões e disseminação de programas educativos envolvendo o tema resíduos sólidos.

2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta revisão bibliográfica foi desenvolvida, buscando localizar os textos atualizados que tratam do assunto escolhido como foco central deste trabalho, inclusive os assuntos que lhe sejam correlatos. Definições e classificações que se façam necessários ao entendimento dos métodos propostos são tratados, bem como as descrições sobre as fases do gerenciamento dos resíduos sólidos e também aspectos resultantes das operações deficientes do processo.

2.1 DEFINIÇÕES GERAIS E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O problema dos resíduos afeta todas as comunidades, pois o ser humano é um potencial produtor de resíduos. Entre os diversos tipos, produz resíduos de origem doméstica, industrial, comercial e hospitalar. Apesar disso, existe uma certa dificuldade em definir e classificar os resíduos sólidos, pois existem diversas formas de fazê-lo (ABRÃO; GONDA; SEIXAS e POLIZER, 2000).

O “Novo Dicionário da Língua Portuguesa”, o popular Aurélio, traz para o verbete lixo a seguinte definição: “aquilo que se varre da casa, da rua, do jardim e se joga fora; entulho. Por extensão, é tudo aquilo que não presta e se joga fora”. A definição para resíduo é “aquilo que resta de qualquer substância, resto” (FERREIRA, 1999).

A classificação dos resíduos pode se dar em função do objetivo desejado. Se o enfoque é a biodegradabilidade, classificam-se em facilmente biodegradável, como restos de comida e matéria orgânica facilmente putrescível; moderadamente biodegradável como madeira, couro e borracha e não biodegradável como vidro, plásticos e metais. Se o objetivo é a reciclagem, utilizam-se duas classificações, uma por tipo de material: plásticos, vidros, papéis, metais, matéria orgânica e outra mais genérica que é: recicláveis, descartáveis e perigosos (TEIXEIRA e BIDONE, 1999).

A NBR – 10004/87 define os resíduos sólidos como os resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam das atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, 1987). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviáveis seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água.

A definição da norma citada é muito ampla e equivoca-se ao incluir líquidos como resíduos sólidos. No entanto, poderia incluir os resíduos líquidos juntamente com os resíduos

sólidos para efeito de tratamento, ao invés de simplesmente defini-los como resíduos sólidos (TEIXEIRA e BIDONE, 1999).

A NBR 10004 /87 agrupa os resíduos nas três classes abaixo descritas (ABNT, 1987):

- Classe I - resíduos perigosos: são aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou acentuando de forma significativa o aumento de doenças ou mortalidade e/ou riscos ao meio ambiente. Quando apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, também são considerados como perigosos.
- Classe II - resíduos não inertes: são aqueles que não se enquadram na classe I ou III. Podem apresentar as propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade e/ou solubilidade em água.
- Classe III - resíduos inertes: São os resíduos cujos constituintes não são solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os aspectos de cor, turbidez e sabor. Como exemplo desses materiais, a norma cita: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Quando se considera os resíduos a partir das fontes ou origem, os mesmos podem ser enquadrados em resíduos comuns e resíduos especiais (MATO GROSSO DO SUL, 2002 a):

Os resíduos comuns podem ser classificados em:

- Domiciliares: originários das atividades residenciais;
- Comerciais e decorrentes da prestação de serviços: originários das atividades dos diversos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;
- Provenientes dos serviços de limpeza pública: varrição, poda, capinação, feiras, mercados, entre outros.

São considerados resíduos especiais aqueles que por suas características necessitem de tratamento especial e classificam-se em:

- Resíduos industriais de qualquer espécie;
- Resíduos de serviços de saúde;
- Resíduos gerados em estabelecimentos rurais;
- Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários e postos de fronteira e estruturas similares;
- Resíduos tecnológicos;
- Embalagens não retornáveis;

- Pneumáticos;
- Óleos lubrificantes e assemelhados;
- Resíduos da construção civil;
- Resíduos gerados em estações de tratamento de água e de esgotos domésticos;
- Outros que vierem a ser definidos na legislação ambiental.

Dentre os resíduos especiais, os resíduos de serviços de saúde são motivo de preocupação por parte da população.

A NBR 12808/93 classifica os resíduos dos serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, inserindo-os em três classes (ABNT, 1993):

- Classe A – resíduos infectantes: que entre outros são subdivididos em biológicos; cirúrgicos; perfurantes e cortantes e também os de assistência ao paciente, tais como restos de refeições que podem estar contaminados;
- Classe B – resíduos especiais: incluem os resíduos farmacêuticos e radioativos;
- Classe C - Resíduos comuns: são os que não se enquadram nas Classes A e B e que por sua semelhança com os resíduos domésticos não oferecem riscos à saúde pública. A norma cita como exemplo os de atividade administrativa, de podas e restos de alimentos que não entraram em contato com os pacientes.

Na América Latina e no Caribe os resíduos dos serviços de saúde representam menos de 1% do total dos resíduos de uma determinada comunidade, de modo que a prioridade é encontrar soluções adequadas de gestão, principalmente quanto à disposição final, para a grande parte restante dos resíduos sólidos (OPS, 1998).

Diversos autores comprovaram que os resíduos de Classe “C” ou comuns, correspondem a aproximadamente 70 a 80% dos resíduos dos serviços de saúde, mas devido ao manejo incorreto tornam-se potencialmente contaminados. Mesmo entre os próprios trabalhadores das instituições de saúde existem preconceitos a respeito dos resíduos gerados e na raiz desse preconceito estão as palavras “lixo e hospital”, pois se relacionam com doenças, morte e medo (BRITO, 2001).

Neste trabalho o termo resíduos sólidos se refere aos resíduos de origem domiciliar, comercial e dos serviços de limpeza urbana.

2.2 A IMPORTÂNCIA AMBIENTAL E SANITÁRIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento ou gestão de resíduos sólidos é um processo que compreende a segregação, a coleta, a manipulação, o acondicionamento, o transporte, o armazenamento, o

tratamento, a reciclagem e a disposição final dos resíduos sólidos (BRASIL 2002 b; MATO GROSSO DO SUL, 2002 a).

Os serviços de limpeza urbana são de responsabilidade do município e englobam uma diversidade de ações como: a coleta, o transporte a varrição de ruas; capinagem; limpeza de bocas de lobo, galerias e córregos; pintura de meio fio; remoção de animais mortos; coleta de resíduos volumosos e entulho (BRASIL 2002 b; MATO GROSSO DO SUL, 2002 a).

A gestão de resíduos sólidos, inclusive em cidades pequenas, deve ser realizada com uma visão integral, considerando os fatores próprios de cada localidade e deve reunir, na medida do possível, os aspectos indicados na Tabela 2.1 (OPS, 1997).

Tabela 2.1 - Aspectos a considerar na gestão de resíduos sólidos em cidades pequenas.

Aspecto	Descrição
Técnico	Fácil implementação; de simples operação e manutenção; uso de recursos humanos e materiais da própria região; compreende desde a produção até o tratamento e disposição final de resíduos sólidos.
Social	Estimula hábitos positivos na população; é participativo e promove a organização da comunidade.
Financeiro	Custos de implantação, operação, manutenção e administração adequadas à população atendida pelos serviços.
Organizacional	Administração dos serviços deve ser simples e dinâmica.
Saúde	Inserir-se em um programa maior, de prevenção de doenças infecciosas.
Ambiental	Evita impactos negativos no solo, água e ar.

Fonte: OPS (1997)

Os aspectos organizacionais contemplam a competência dos diversos órgãos envolvidos na gestão, os funcionários e qual a sua função. Os aspectos financeiros envolvem a existência ou não de cobrança pelos serviços, o montante de recursos destinados ao custeio: pagamento de pessoal, manutenção de equipamentos, combustível e outras despesas relativas aos serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2002, d).

A seguir serão abordados os aspectos levados em consideração para se atingir os objetivos deste trabalho.

2.2.1 Aspectos Ambientais

O Capítulo 21 da Agenda 21 enfatiza que a gestão ambientalmente saudável dos resíduos, deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados, buscando resolver a causa fundamental do problema e procurando alterar os padrões não sustentáveis de produção e consumo (ONU, 1992).

O documento apresenta quatro áreas de programas: redução ao mínimo dos resíduos; aumento ao máximo da reutilização e da reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos; promoção do depósito e do tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos; ampliação dos serviços que se ocupam dos resíduos. A combinação e a importância dessas quatro áreas variarão em função das condições físicas, sociais e econômicas de cada localidade e todos os setores da sociedade devem participar de todas as áreas de programas.

Nas áreas urbanas da América Latina e do Caribe os resíduos sólidos são causa de problemas ambientais importantes. Os impactos negativos ocorrem, em ordem decrescente de risco, em função de: locais de disposição final (lixões e outras formas de disposição a céu aberto, aterros sanitários e aterros controlados); locais de armazenamento (terrenos baldios e acondicionamento inadequado); unidades de tratamento (compostagem); etapas de coleta e transporte (OPS, 1998).

Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Dentre os impactos negativos relacionados aos resíduos sólidos, a poluição dos recursos hídricos encontra-se entre os mais danosos ao meio ambiente e a sua recuperação normalmente requer consideráveis investimentos de ordem financeira e tecnológica. A situação torna-se mais grave quando as águas superficiais ou subterrâneas se destinam ao abastecimento público. Normalmente o problema da poluição dos aquíferos subterrâneos, causada pela disposição final inadequada de resíduos sólidos, é subestimado (OPS, 1998).

A matéria orgânica presente nos resíduos diminui os teores de oxigênio dissolvido (OD) das águas superficiais, aumentando a concentração de nutrientes como nitrogênio (N) e fósforo (P). O acréscimo de nutrientes pode causar a proliferação de algas e gerar processos de eutrofização. Por outro lado, a presença de resíduos perigosos e industriais pode originar a contaminação química (OPS, 1998).

2.2.2 Aspectos de Saúde Pública

2.2.2.1 As principais doenças relacionadas com os resíduos sólidos

Conforme a Política Nacional de Saneamento, os serviços de saneamento estão universalmente incluídos na categoria dos que mais contribuem para a prevenção de doenças e para a qualidade de vida do homem (BRASIL, 2002 a).

O acondicionamento, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos afetam significativamente a saúde e o bem estar da população. Os riscos de contrair doenças ou de produzir impactos ambientais adversos variam em cada uma das etapas dos serviços. Até mesmo o armazenamento temporário de resíduos em um determinado local, pode acarretar proliferação de vetores e odores desagradáveis (OPS, 1997).

Os resíduos sólidos podem estar direta ou indiretamente relacionados à incidência de várias doenças. Sua transmissão normalmente está ligada ao gerenciamento inadequado e sua influência se faz sentir por vias indiretas (AZEVEDO, AZEVEDO e HELLER, 2000; BRUSA, 2000).

Os vetores relacionados aos resíduos sólidos são classificados em macrovetores (ratos, baratas, moscas, mosquitos, cães, aves) e microvetores (vermes, bactérias, fungos e vírus) (BRUSA, 2000).

Dentre os macrovetores a mosca doméstica e a barata estão entre os mais importantes transmissores de doenças. A mosca doméstica transmite infecções por via mecânica (através do corpo e não por picadas), destacando-se as infecções por bactérias, vírus intestinais, protozoários e helmintos. As baratas podem transportar através das patas e do corpo os agentes patogênicos infectando os alimentos (HANKS, 1976)

A presença de microrganismos patogênicos ocorre principalmente através de papel higiênico, fraldas descartáveis, e outros resíduos comumente presentes nos resíduos domésticos e pode ocorrer também, através de resíduos de serviços de saúde, tais como gaze e esparadrapo. É importante ressaltar que os agentes patogênicos em geral são pouco resistentes às condições desfavoráveis, sobrevivendo pouco tempo no ambiente externo (OPS, 1998).

Na Tabela 2.2 estão relacionadas as 20 principais enfermidades associadas ao manejo inadequado de resíduos sólidos.

No Estado de Mato Grosso do Sul somente entre os meses de janeiro a julho de 2000, foram 5.963 casos notificados e 2.240 casos confirmados de dengue, uma doença transmitida ao homem através da picada de mosquitos. O *aedes aegypti* é o vetor mais eficiente na transmissão, devido aos seus hábitos diurnos e domésticos (MATO GROSSO DO SUL, 2002 b).

A dengue é uma doença febril aguda acompanhada por cefaléia e dores musculares e articulares. A dengue hemorrágica pode ser definida como uma doença febril aguda, caracterizada clinicamente por hemorragias que podem ser fatais (OMS, 1987; MATO GROSSO DO SUL, 2002 b).

O combate ao vetor pode ser realizado de duas maneiras: eliminando os mosquitos adultos com a utilização de inseticidas ou, preferencialmente, pela eliminação dos criadouros. Pneus velhos, garrafas vazias, copos plásticos jogados ao ar livre, acumulam água de chuva e tornam-se locais propícios à proliferação do vetor (MARTINS e CASTIÑEIRAS, 2001).

AZEVEDO, AZEVEDO e HELLER, (2000) propõem uma classificação ambiental para as doenças relacionadas aos resíduos sólidos, conforme a Tabela 2.3, na qual as formas de exposição ambiental são consideradas como fatores de risco para a população exposta, além do contato direto ou indireto com vetores biológicos e mecânicos.

Tabela 2.2 – Vetores e enfermidades associados ao manejo inadequado de resíduos sólidos.

Vetor	Mosca	Barata	Mosquito	Rato
Enfermidades	Cólera	Febre tifóide	Dengue	Peste bubônica
	Febre tifóide	Gastroenterites	Malária	Tifo murino
	Salmonelose	Diarréias	Febre amarela	Leptospirose
	Desintéria	Hanseníase	Encefalite virótica	Diarréias
	Diarréias	Intoxicação alimentar		Desintérias Raiva

Fonte: OPS, 1997

Tabela 2.3 – Classificação ambiental para doenças relacionadas com os resíduos sólidos.

Formas de Exposição Ambiental ao Fator de Risco	Categoria	Formas de transmissão ou contágio
1. Contato com os resíduos ou solo contaminado	1.1. Transmissão feco-oral	Transmissão indireta do bioagente através da ingestão de restos de alimentos contaminados ou pelo manuseio inadequado dos alimentos
	1.2. Penetração na pele	Penetração do bioagente através de ferida perfurocortante
		Penetração do bioagente através da pele e mucosas
2. Contato com Vetor	2.1. Transmissão por vetor mecânico	Ingestão de alimento contaminado pelo bioagente transportado mecanicamente pelo vetor
	2.2. Transmissão por vetor biológico	Penetração do bioagente através da mordedura ou picada do vetor
		Presença do bioagente no substrato (urina, fezes e saliva) eliminado pelo vetor
	Ingestão de carne contaminada	
3. Contato com água contaminada	3.1. Contaminação química	Contaminação química da água pelo chorume
	3.2. Contaminação biológica	Contaminação biológica da água pelo lançamento em corpos d'água ou através do escoamento superficial
4. Contato com o Ar Contaminado	4.1. Contaminação química	Inalação de poeiras, gases e fumaças contendo elementos ou compostos químicos perigosos oriundos da queima dos resíduos
	4.2. Contaminação biológica	Penetração do bioagente pela inalação através das vias aéreas superiores

FONTE: AZEVEDO, *et al.*, 2000

2.2.2.2 Resíduos perigosos

Alguns dos produtos de uso doméstico, tais como: lâmpadas fluorescentes, pilhas, restos de remédios, tintas, produtos de limpeza, cosméticos, substâncias contendo chumbo, mercúrio, cádmio, embalagens de aerossóis, pesticidas e inseticidas, normalmente descartados junto com os demais resíduos domésticos, apresentam características que conferem a eles a classificação de resíduos perigosos. Devido aos problemas à saúde pública e impactos ambientais que podem desencadear, devem merecer atenção especial dentro do gerenciamento (BRILHANTE, 1999; JARDIM e WELLS, 1995).

Há uma resistência, até compreensível, entre os membros de uma comunidade em se reconhecerem como geradores de resíduos perigosos, por isso, no desenvolvimento de programas enfocando o descarte de tais resíduos, deve-se esclarecer quais são os materiais domésticos perigosos, avaliar as práticas de descarte e definir quais grupos podem ser reduzidos ou reciclados (PRATT, 1990).

Um levantamento a respeito dos produtos domésticos disponíveis na maioria dos estabelecimentos comerciais de Campo Grande-MS, identificou centenas de produtos, agrupados em seis classes, contendo componentes químicos potencialmente perigosos, que no entanto, são comumente utilizados pela população e descartados sem qualquer tipo de cuidado ou controle por parte dos consumidores e poder público (SCHIO, 2001).

Na Tabela 2.4 apresenta-se alguns exemplos de tais produtos, juntamente com as classes em que foram agrupados.

Tabela 2.4 - Relação de Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande-MS, por classe.

Classe	Produto
Pesticidas e repelentes	Detefon Baygon elétrico K-othrine Mafú Repelex (líquido e <i>spray</i>) SBP (elétrico, iscas, <i>spray</i>)
Cosméticos e produtos de higiene pessoal	Banana boat (protetor solar FPS 4, 15 e 30) Depilart –cera depilatória Esmalte Henna natural Removedor de esmalte Tênis pé Baruel
Tintas e solventes	Aguarrás Suvinil Color Jet – tinta <i>spray</i> Durepox Querosene Búfalo Thiner Varsol
Produtos automotivos	Bardall 3M – silicone Óleo lubrificante Shell Limpa Pneu Pérola Fluído para freios Vargas Massa para polir veículos
Produtos veterinários	Calminex Creolina Pearson saúde animal Lepecid Pipi dog Sabão Bulldog Shampoo antipulgas
Produtos de limpeza	Ajax Desinfetante Búfalo Comfort Clorox Destop Semorin (tira ferrugem) Diabo Verde (desentope pias e limpa forno)

Fonte: SCHIO, 2001.

2.2.2.3 A saúde dos trabalhadores da limpeza urbana

Um levantamento nos acidentes de trabalho nas oito empresas prestadoras de serviços de limpeza urbana na cidade de São Paulo, mostra que são muito diversas as causas dos acidentes, conforme a Tabela 2.5.

Os coletores foram os mais acometidos, seguidos pelos varredores. Além do excesso de peso, os resíduos são habitualmente mal acondicionados, contendo objetos perfurantes e cortantes que podem causar ferimentos em várias partes do corpo desses indivíduos (VALENTE e GROSSI, 1999).

Tabela 2.5 - Número de acidentes tipo por causa nas empresas prestadoras de SLUs na cidade de São Paulo (período 1990 a 1994).

Causas	Casos	
	Número	%
Perda de equilíbrio-escorregão	490	16,3
Deslocar peso	414	13,8
Choque contra objetos e pessoas	380	12,6
Objeto cortante (vidro)	300	10,0
Queda com diferença de nível-veículo	246	8,2
Atropelamento	222	7,4
Aprisionamento dentro de ou entre objetos	189	6,3
Impacto de objeto sobre o corpo	154	5,1
Queda com diferença de nível e outras	134	4,5
Manipulação de equipamento materiais e matéria-prima	70	2,3
Postura de trabalho inadequada	69	2,3
Queda de peso sobre o corpo	67	2,2
Queda do mesmo nível	58	1,9
Agressão por animais	45	1,5
Objeto perfurante	27	0,9
Agressão por pessoas	18	0,6
Produtos químicos	11	0,4
Esforços físicos excessivos	8	0,3
Esforço de repetição	3	0,1
Agentes responsáveis/doenças infecto-contagiosas	2	0,1
Explosão	2	0,1
Outras	57	1,9
Campo ilegível ou falta de dados	37	1,2
Campo não preenchido	1	0,0
Total	3004	100,0

FONTE: VALENTE e GROSSI, 1999

2.3 ASPECTOS TÉCNICOS RELACIONADOS COM A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

2.3.1 Acondicionamento, Coleta e Transporte

O acondicionamento é de responsabilidade exclusiva do gerador, sendo de seu interesse que, após devidamente acondicionados, eles sejam retirados de sua propriedade pelos serviços de coleta (HAMADA, 1998).

Os sacos plásticos podem ser fabricados de material reciclado ou virgem, de qualquer cor e não devem permitir a visibilidade do conteúdo. Apresenta praticidade para o gerador e

para o coletor, permitindo maior velocidade de coleta (HAMADA, 1998; JARDIM e WELLS, 1995).

Uma desvantagem é o acúmulo de sacos plásticos, normalmente verificado nos locais de disposição final e nas suas proximidades, pois são facilmente transportados sob a ação dos ventos e como não são biodegradáveis, causam transtornos de ordem ambiental.

Os tambores de 200 L ou menores, podem ser utilizados como recipientes para os resíduos. Devem possuir alças de manuseio e tampas, cujas finalidades são impedir a entrada de animais e a dispersão de odores. O tambor deve reter líquidos e ser de material resistente à corrosão, como aço ou plástico (JARDIM e WELLS, 1995).

A principal desvantagem é o peso excessivo, tanto para os funcionários da coleta como para os moradores que devem mantê-los limpos. Além disso, estão sujeitos ao furto (HAMADA, 1998).

Os cestos coletores de calçadas são recipientes colocados em locais públicos, como praças, praias e parques (JARDIM e WELLS, 1995).

O ato da coleta consiste na transferência dos resíduos, do local onde estão armazenados e acondicionados, para o veículo coletor. É uma etapa intrinsecamente ligada ao transporte. A coleta domiciliar ou convencional, refere-se aos resíduos oriundos de residências e estabelecimentos institucionais e comerciais. Outros tipos de coleta, envolvem os resíduos de feiras, mercados. A coleta de resíduos de serviços de saúde, engloba hospitais, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, entre outros (HAMADA, 1998).

A coleta especial contempla resíduos não recolhidos pela coleta regular, tais como entulhos, animais mortos e podas de jardins. Pode ser regular ou programada para quando houver resíduos a serem removidos (JARDIM e WELLS, 1995).

A regularidade da coleta é um fator importante, pois os veículos coletores devem passar regularmente nos mesmos dias, horários e locais (JARDIM e WELLS, 1995).

Dá-se o nome de guarnição aos motoristas e coletores que realizam a coleta.

A NBR 13463/95 classifica os equipamentos de coleta em veículos coletores e em caçambas estacionárias ou contêineres. Existem três tipos fundamentais de veículos coletores: com caçamba simples; compactador e coletor de resíduos dos serviços de saúde (ABNT, 1995).

A seguir, são descritos os dois tipos mais utilizados no Brasil (HAMADA, 1998):

- Os veículos conhecidos como Baú ou Prefeitura possuem custo relativamente baixo e volume variando de 6 a 10 m³. Na parte superior da carroceria (sem compactação) existem tampas que são abertas manualmente e a descarga é feita abrindo-se a tampa traseira e basculando-se a carroceria. Para a guarnição, apresenta inconvenientes, como a altura elevada para o carregamento e necessidade de distribuição manual dos resíduos na carroceria.
- Os veículos compactadores possuem dispositivos mecânicos e hidráulicos que possibilitam a distribuição e compactação dos resíduos no interior da carroceria. O volume da carroceria varia de 8 a 18 m³ e o sistema de descarga é feito sem contato manual com a carga .

O dimensionamento da coleta domiciliar é necessário para a expansão ou reformulação dos serviços existentes. A programação e o dimensionamento da coleta divide-se nas seguintes etapas (HAMADA, 1998):

- Estimativa do volume de resíduos a serem coletados;
- Definição de frequência de coleta;
- Definição dos horários de coleta;
- Dimensionamento da frota de coleta;
- Definição de itinerário de coleta.

A quantidade de resíduos sólidos produzida por habitante é um fator de grande importância para os serviços que se ocupam da gestão de resíduos.

A geração de resíduos depende de fatores culturais, padrões de vida, características de sexo e idade dos grupos populacionais, fatores climáticos entre outras variáveis (TEIXEIRA e BIDONE, 1999).

A quantidade de resíduos gerada por uma determinada comunidade se relaciona diretamente com a renda *per capita*. De um modo geral, quanto maiores os níveis de consumo maiores quantidades de resíduos serão geradas (BEEDE e BLOOM, 1995).

O número de trabalhos científicos para a determinação de produção *per capita* dos resíduos domésticos é reduzido. Dentre as pesquisas realizadas no país, destaca-se estudo de Carvalho (citado por MANDELLI, 1991) realizado nas 180 maiores cidades brasileiras obtendo uma produção média de 0,72 kg/hab./dia .

Nos municípios paulistas de menor renda familiar: Mauá, Ribeirão Pires e Rio Claro da Serra, os valores *per capita* da geração dos resíduos variam entre 0,50 kg/hab./dia e 0,79 kg/hab./dia; já nos municípios paulistas de maior renda familiar: Santo André/SP, São

Bernardo do Campo/SP e São Caetano do Sul/SP, os valores ficam entre 0,83 kg/hab./dia e 1,14 kg/hab./dia (BRUSA, 2000).

Apenas 8,4% dos municípios brasileiros pesam efetivamente em balanças os resíduos coletados. Nas cidades com até 100.000 habitantes a quantidade varia entre 0,45 kg/hab./dia e 0,70 kg/hab./dia; acima de 200.000 habitantes a quantidade aumenta para a faixa entre 0,80 kg/hab./dia e 1,20 kg/hab./dia (IBGE, 2000).

O ideal é a que a frequência seja diária, exceto aos domingos e feriados. Mas na prática, os aspectos financeiros que envolvem a coleta são determinantes para a definição da frequência, pois quanto maior a frequência maior o custo total dos serviços. Em áreas de baixa densidade populacional, pode ocorrer em dias alternados ou duas vezes por semana (HAMADA, 1998).

A coleta pode ser realizada tanto no período diurno, quanto no período noturno. A programação da coleta noturna se justifica em municípios de maior porte, onde, a coleta diurna possa interferir no trânsito de veículos e pedestres, permitindo maior produtividade dos veículos coletores. A coleta noturna apresenta vários aspectos desfavoráveis, tais como: maiores encargos trabalhistas com a guarnição; o percurso em vias mal iluminadas aumenta o risco de acidentes e prejudica a visibilidade dos resíduos; causa ruídos no período de descanso da população (JARDIM e WELLS, 1995).

No Brasil, poucos municípios programam de forma racional o trajeto de seus veículos e para a obtenção de um bom itinerário, alguns pontos devem ser seguidos. Dentre eles, recomenda-se que o início da coleta ocorra próximo à garagem e o término próximo ao local de descarga, devendo o percurso ser contínuo (nos dois lados das ruas) (JARDIM e WELLS, 1995; HAMADA, 1998).

A estimativa da frota necessária para a coleta em cada setor pode ser realizada com a utilização da equação 2.1 (JARDIM e WELLS, 1995):

$$N_s = (1/J) * \{ (L / V_c) + 2 * (D_g / V_t) + 2 * [(D_d / V_t) * (1/J) * (Q/C)] \} \quad (2.1)$$

Onde:

N_s é o Número de veículos necessários para a coleta no setor

J é a duração útil da jornada de trabalho da guarnição, contando o tempo de saída da garagem até o seu retorno excluindo o tempo improdutivo em horas;

L é a extensão total das vias do setor de coleta em km;

V_c é a velocidade média de coleta, em km/h, em geral varia entre 4 e 6,5 km/h;

D_g é a distância entre a garagem e o setor de coleta em km;

D_d é a distância entre o setor de coleta e ponto de descarga em km;

V_t é a velocidade média do veículo nos percursos de posicionamento e transferência, em km/h, em geral varia entre 15 e 30 km/h;

Q é a quantidade de resíduos a ser coletada por setor, em t ou m^3 ;

C é a capacidade dos veículos de coleta em t ou m^3 . Em geral adota-se 70% da capacidade nominal do veículo, considerando a variabilidade de geração diária, funcionando também como um fator de segurança.

Um adequado plano de coleta requer o dimensionamento da frota e do pessoal (incluindo fardamento e equipamentos de proteção individual), frequência, horários, itinerários e setores (BRASIL, 2002 d).

2.3.2 Disposição final

Quando as operações de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos tem como objetivo principal a redução de inconvenientes sanitários e ambientais, aliada ao reaproveitamento de materiais e energia, diz-se que os resíduos sólidos foram submetidos a um tratamento (BRUSA, 2000).

A seguir serão abordadas as três formas de disposição final mais utilizadas no país e seus principais impactos, pois todas as formas de tratamento e disposição final causam variados impactos ambientais.

O lixão consiste na simples descarga de resíduos no solo e embora inadequado sob o ponto de vista da saúde pública e do saneamento ambiental, é a forma de disposição final mais utilizada no Brasil. Ocorre em 63,6% dos municípios, conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, IBGE (2000).

A população costuma atear fogo no local, provocando maus odores e a geração de gases e partículas em suspensão que causam a poluição atmosférica. A disposição final inadequada é prejudicial ao solo e às águas, afetando significativamente a paisagem (OPS, 1998).

O lixão favorece a proliferação de micro e macro vetores e a disposição a céu aberto provoca aspectos antiestéticos em áreas circunvizinhas, pois os resíduos leves como os plásticos e papéis, são facilmente conduzidos pelo vento. Nos lixões é comum a presença de catadores, que não utilizam qualquer tipo de proteção individual, verificando-se ainda a presença de crianças (LOPES, LEITE e PRASAD, 2000).

A sua altura excessiva pode originar processos de decomposição anaeróbia, apresentando o inconveniente de causar o desprendimento de gases e não garantir a

eliminação de microrganismos patogênicos. Acarreta maus odores devido à matéria orgânica em decomposição (BRUSA, 2000).

Uma outra forma de disposição de resíduos sólidos é o aterro controlado. Conforme a NBR 8849/85 esta é uma técnica de disposição de resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos, que recebem uma cobertura de material inerte ao final de cada jornada de trabalho (ABNT, 1985).

O aterro controlado permite certo controle sobre os vetores transmissores de doenças, de modo que sob o ponto de vista da saúde pública é um método preferível aos lixões. Contudo, sob o ponto de vista ambiental também é um método inadequado, pois não é dotado de sistema de coleta e dispersão dos gases gerados, de sistemas de coleta e tratamento de chorume e de impermeabilização de base, permitindo a poluição das águas superficiais e subterrâneas (JARDIM e WELLS, 1995).

Conforme a NBR 8419/84 aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é uma técnica de disposição de resíduos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método 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 necessário (ABNT, 1984).

Mesmo com as tecnologias que buscam a redução dos resíduos através da reciclagem e compostagem dos resíduos, os aterros permanecem como um componente importante no gerenciamento dos resíduos (HAMADA, 1998).

O termo célula é empregado para descrever o volume de material disposto no solo, o qual é compactado por um trator de esteira em várias camadas, até atingir a altura de 3 a 4 m. Após a descarga e a compactação ocorre a cobertura, com camadas de solo ou outro material estável de 12 cm a 30 cm de espessura. A cobertura tem o objetivo de melhor controlar o carreamento de material pela ação do vento e prevenir contra a proliferação de moscas, baratas, ratos, urubus e outros vetores (HAMADA, 1998).

Os aterros devem ser criteriosamente projetados e necessitam de impermeabilização do solo, drenagem de gases (drenos internos horizontais e verticais), de águas pluviais e sistema de tratamento dos líquidos percolados ou chorume. Para a sua operacionalização são necessários equipamentos como trator de esteira para a disposição, compactação e cobertura dos resíduos. A retro escavadeira é outro equipamento fundamental que se destina a abertura

de drenos e escavação de material para cobertura e para o transporte do solo, são utilizados caminhões basculantes (BAHIA, 1999).

Na decomposição dos resíduos sólidos nos aterros, ocorre a formação de biogás e líquidos percolados, ou chorume, que causam impactos ambientais negativos. O biogás coletado nos sistema de drenagem de gases deve ser queimado, a fim de evitar sua descarga na atmosfera e movimentação lateral e vertical através do solo. O chorume, líquido mal cheiroso, de coloração escura e de grande potencial poluidor, é definido como a fase líquida da matéria aterrada que percola através desta, removendo materiais dissolvidos ou suspensos. Na maioria dos aterros sanitários, é formado pelo líquido que entra na massa aterrada advindo de fontes externas, tais como, sistema de drenagem superficial, chuvas, lençol freático e aqueles resultantes da decomposição dos resíduos (HAMADA,1998).

Para o tratamento do chorume é necessário conhecer suas características qualitativas e quantitativas, pois apresentam grande variabilidade quanto à composição e quantidade, gerando elevada demanda química de oxigênio (SEGATO e SILVA, 2000).

A demanda química de oxigênio (DQO) indica a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica, presentes na água e no efluente. O teste da DQO mede a matéria orgânica biodegradável e também a matéria orgânica não biodegradável e oxida completamente uma grande parte da matéria orgânica existente (IDE, 1996).

Entre os processos de tratamento do chorume, estão os processos biológicos (como lagoas aeradas e lagoas anaeróbias) e as operações físicas (como filtração e evaporação). Sua escolha varia em função das características do chorume coletado (HAMADA, 1998).

Os limites das quantidades de contaminantes que podem ser formadas dependem da composição dos resíduos. (SEGATO e SILVA, 2000).

O autor propõe uma classificação dos resíduos sólidos em quatro categorias, considerando principalmente a sua degradabilidade.

A categoria A inclui alimentos e resíduos de jardinagem, e compreende os resíduos facilmente biodegradáveis que são os restos de alimentos e de jardinagem e que possuem altas concentrações de matéria orgânica. A categoria B também é formada por matéria orgânica, mas menos biodegradável que a categoria A, inclui papéis, plásticos biodegradáveis e madeira. Devido à reduzida biodegradabilidade estes componentes possuem concentrações de matéria orgânica muito mais baixa que a categoria A. A categoria C inclui componentes metálicos, principalmente ferro, manganês e zinco. Esses e outros metais aparecem no

percolado e permanecem por muitos anos. A categoria D apresenta componentes inorgânicos não metálicos como vidros, óleos e sais (SEGATO e SILVA, 2000).

2.3.3 Compostagem de resíduos

Desde a antiguidade são utilizados restos orgânicos, tanto vegetais como animais, com o intuito de incorporá-los ao solo a fim de melhorar o desenvolvimento das plantas, aumentando a produção agrícola.

A palavra *composto* é utilizada para designar o *fertilizante orgânico* preparado pelo empilhamento de resíduos orgânicos em um processo de decomposição microbiológica conhecido como compostagem. Neste processo biológico ocorre a transformação da matéria orgânica de origem animal ou vegetal, em outras substâncias mais simples e estáveis, através da ação de microrganismos que utilizam oxigênio em seus processos metabólicos (GOUVEIA e PEREIRA, 2000).

Denominam-se usinas de compostagem às instalações onde se realiza, de forma controlada a utilização da fração orgânica dos resíduos sólidos, com o objetivo de produzir o composto (JARDIM e WELLS, 1995).

Em cidades pequenas a compostagem é uma alternativa viável, tendo em vista que esta prática reduz consideravelmente o volume de resíduos para a disposição final e ao possibilitar a recuperação da fração orgânica contida nos resíduos, traz benefícios de ordem ambiental e de saúde pública (OPS, 1997).

No Brasil em percentuais de peso, aproximadamente 50% dos resíduos sólidos é constituída por matéria orgânica (JARDIM e WELLS, 1995; TEIXEIRA e BIDONE, 1999).

No país muitas usinas de compostagem foram desativadas ou não entraram em operação, apesar do alto percentual de matéria orgânica. Destacam-se entre as causas do insucesso: a ausência de capacitação gerencial ou operacional para condução das atividades; ausência de integração com os sistemas de limpeza urbana; localização inadequada, acarretando rejeição por parte da população; frustração dos gestores municipais, enganados pela possibilidade de auferir lucro financeiro com a venda do composto e dificuldades para colocar o produto no mercado (JARDIM e WELLS, 1995).

No Estado de Mato Grosso do Sul, o município de Corguinho-MS em 1994 implementou uma usina de compostagem com recursos da FUNASA, para tratar os resíduos que eram coletados de forma convencional. Inicialmente houve êxito no tratamento de resíduos, chamando a atenção da imprensa local e nacional, sendo objeto de uma reportagem no programa Bom Dia Brasil, da Rede Globo de Televisão. Apesar do êxito inicial, dois anos

depois, em 1996, a usina estava desativada. Os resíduos da cidade eram totalmente dirigidos a um lixão e as instalações da usina serviam de depósito de resíduos, como ossos de bovinos, garrafas, latas e embalagens (ABRÃO, 1996).

Constatou-se que as principais causas da desativação da usina foram: dificuldades para encontrar mão-de-obra que se adaptasse ao trabalho de triagem; ausência de recursos públicos para aquisição de Equipamentos de Proteção Individual – EPI e, principalmente, a dificuldade de colocar o composto no mercado.

Houve dificuldades para colocar o produto mesmo sob a forma de doação, pois a economia da região é voltada para a pecuária e os pecuaristas não demonstraram interesse em adquirir o composto, pois entendiam que o mesmo se destinava somente ao melhoramento dos solos de agricultura.

Esse entendimento indicou falta de esclarecimento da população local a respeito da compostagem como processo de tratamento de resíduos sólidos (ABRÃO, 1996).

Os sistemas simplificados se caracterizam pela utilização de mão de obra intensiva. Uma usina destinada a processar cerca de 13.000 kg de resíduos orgânicos por dia, necessita de uma área de 6.350 m² e de 13 funcionários. No caso de sistemas com capacidade máxima de atendimento de 8.000 kg/dia, poderá ser feito o reviramento manual das leiras, o que demandará mais 8 funcionários, eliminando o uso de trator (NETO, 1996).

A escolha de áreas para implantação de usinas de compostagem deve estar respaldada em critérios técnicos e econômicos, como por exemplo a economia de transporte. No entanto aspectos sociais devem ser analisados, evitando-se as zonas residenciais (MANDELLI, 1991).

A compostagem é influenciada por todos os fatores que afetam a atividade microbiológica. Entre esses fatores, que devem ser acompanhados durante o processo, destacam-se: umidade, temperatura, oxigenação, concentração de nutrientes e tamanho das partículas (MANDELLI, 1991).

Na compostagem, a umidade é um fator extremamente importante, pois os microrganismos não vivem na ausência da água. Em uma pilha saturada todos os espaços serão preenchidos pela água, gerando condições anaeróbias, por outro lado numa pilha desidratada os espaços são preenchidos pelo ar, restringindo a atividade microbiológica. A fim de manter uma porosidade adequada do material para a passagem livre do ar, deve-se buscar o equilíbrio entre água-ar, realizando-se irrigações durante os revolvimentos, com a umidade mantida entre um mínimo de 40% e um máximo de 60% (BIDONE, 1996).

A compostagem quando realizada em ambiente aeróbio não produz mau cheiro, já que emissões de odores indicam a ocorrência de processos anaeróbios (BIDONE, 1996).

A aeração das leiras é o mecanismo mais eficiente no controle da temperatura, a qual além de fornecer oxigênio para a atividade microbiológica remove o excesso de calor produzido (MANDELLI, 1991).

A aeração das leiras pode ser mecânica ou manual e tem por finalidade básica suprir a demanda de oxigênio, requerida pela atividade microbiológica, atuando ainda, como agente de controle de temperatura (NETO, 1996).

Os processos de oxidação da matéria orgânica liberam calor durante a compostagem. A temperatura é um fator que indica o equilíbrio ecológico e deve ser controlada na faixa de 45° a 65° C. As temperaturas inferiores a 25° C tornam o processo mais lento e não eliminam ovos de nematóides, helmintos e sementes, freqüentemente encontrados nos resíduos urbanos. As temperaturas superiores a 65° C podem inibir o processo, ou cessá-lo rapidamente (MANDELLI, 1991).

Para maior eficiência no processo de compostagem é desejável que a relação entre o carbono e o nitrogênio, presente na matéria a ser compostada, esteja na faixa de 30 para 1. Os microrganismos que realizam a digestão aeróbia absorvem o carbono e o nitrogênio em condições ideais nessa relação (MANDELLI, 1991).

Na fração orgânica dos resíduos urbanos e nos resíduos de fontes especiais, como restaurantes e feiras, a relação carbono nitrogênio (C/N) se encontra dentro da faixa ótima de projeto (NETO, 1996).

O tamanho médio das partículas de matéria orgânica que compõe a massa de compostagem, também exerce grande influência no processo. Antes da montagem das leiras, os resíduos devem ser submetidos a uma correção do tamanho das partículas. Esta medida permite a homogeneização da massa de compostagem, a melhoria da porosidade, menor compactação e maior capacidade de aeração. Na prática, o tamanho das partículas deve se situar entre 10 a 50 mm (NETO, 1996).

Por pior que seja a qualidade do produto obtido, sob o aspecto ambiental sempre há vantagens, pois o processo de compostagem não irá originar biogás e nem chorume. O composto produzido pode ser utilizado para auxiliar o desenvolvimento de vegetação de solos estéreis, de voçorocas e em taludes de aterros (REIS, REICHERT e BRITO, 2000).

O potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas pelos materiais descartados pelas usinas é consideravelmente menor que aqueles provenientes dos resíduos

existentes em aterros, pois são constituídos principalmente por rejeitos inertes da triagem e rejeitos inertes ou bioestabilizados do peneiramento final do composto, ao final do processo da compostagem (JARDIM e WELLS, 1995; NETO, 1996).

O destino final dos rejeitos é o aterro, onde devem ser dispostos de forma segura, sob o ponto de vista ambiental. Quando se adota a coleta seletiva, os rejeitos embora existentes, são em menor quantidade (NETO, 1996).

Pesquisas vem sendo desenvolvidas com a finalidade de buscar novas alternativas de uso para o composto, buscando-se benefícios de ordem ambiental, destacando-se o controle de erosões ao longo de taludes de cortes e aterros de rodovias.

O espalhamento de composto em camadas de 5 cm e 7,5 cm diretamente sobre o solo permitiu um bom crescimento da vegetação em taludes de aterros, devido à capacidade de melhorar a estrutura do solo. Como o composto tem boa capacidade para reter umidade, verificou-se uma boa proteção contra a erosão eólica durante as secas. De um modo geral os locais tratados somente com composto apresentaram melhor fixação de gramíneas, quando comparados à técnica tradicional que utiliza a hidrosemeadura aliada a fertilizantes químicos (EPA, 1999).

Em Uruçuca- BA, a revegetação de taludes de rodovias foi realizada com uma mistura de composto e sementes de gramíneas ou leguminosas. A boa fixação da vegetação indica a viabilidade da alternativa, que contribui para a solução de dois problemas ambientais: o tratamento final adequado para os resíduos sólidos e a recuperação ambiental (LEOPOLDINO e NETO, 2000).

A compostagem dos resíduos orgânicos de comunidades urbanizadas surgiu na Holanda em 1929. Mas foi somente entre os anos de 1970 e 1980 que diversas cidades européias adotaram as usinas de compostagem. Na maioria desses projetos, a presença de fragmentos inorgânicos como vidros e plásticos; de elementos potencialmente tóxicos e de altas concentrações de metais pesados, como o mercúrio e o chumbo, provenientes dos resíduos domésticos dificultou a comercialização e sua utilização na agricultura (SLATER e FREDERICKSON 2001).

Segundo os autores, a separação dos resíduos biodegradáveis antes da mistura com os demais resíduos sólidos, nas residências, seguida da coleta seletiva, foi a alternativa encontrada para evitar a contaminação do composto, tornando o produto mais aceitável sob o ponto de vista mercadológico e ambiental.

2.4 ASPECTOS RELACIONADOS COM A PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

Os resíduos sólidos são gerados pelas pessoas em suas residências e locais de trabalho. As pessoas são responsáveis pelo seu acondicionamento e disposição em locais acessíveis à coleta. Seu recolhimento e direcionamento para uma disposição final adequada também é realizado pelas pessoas (GONÇALVES, 1994).

Geralmente a população considera que a responsabilidade sobre a gestão dos resíduos, por ela gerados, é exclusivamente da municipalidade, não participando das tomadas de decisão. Esta mentalidade só pode ser alterada com ações educativas, dirigidas a todos os atores do processo, sejam eles, geradores, autoridades municipais, funcionários dos serviços de limpeza urbana (OPS, 1998).

Tendo em vista o correto gerenciamento dos resíduos, é importante identificar a participação da comunidade em conselhos municipais e seu envolvimento em programas educativos e, ainda, buscar informações a respeito de catadores (BRASIL, 2002 d).

2.4.1 Coleta seletiva

Existe uma certa confusão a respeito do termo *coleta seletiva*. Comumente as pessoas entendem que *coleta seletiva* é sinônimo de separação dos materiais a serem descartados, ou ainda sinônimo de *reciclagem*. O termo coleta seletiva se aplica ao recolhimento diferenciado dos materiais. É uma etapa que ocorre entre a separação dos materiais na fonte geradora e o processo de reciclagem, ou outro destino (GRIMBERG e BLAETH, 1998).

Em cidades pequenas, a sustentação dos projetos de reciclagem de resíduos sólidos inorgânicos normalmente esbarra em dificuldades econômicas. Não existem muitas possibilidades para a comercialização dos recicláveis, em função da escassa demanda por parte da indústria e ao baixo conteúdo de recicláveis inorgânicos nos resíduos (OPS, 1997).

Quando não há mercado para a comercialização dos materiais coletados, os depósitos ficam abarrotados e na maioria das vezes os materiais são aterrados, como rejeitos ou mesmo incinerados (PEREIRA e SANTOS, 1998).

Mesmo as cidades localizadas em países desenvolvidos como os Estados Unidos, enfrentam problemas relacionados com a gestão ambientalmente saudável dos resíduos sólidos. Os programas envolvendo a redução na fonte, a coleta seletiva e a reciclagem são afetados por inúmeras variáveis, tais como: densidade demográfica, renda *per capita*, formas de coleta, tratamento e/ou disposição final (EMMERT, 1996).

Atualmente os países que possuem programas extensivos de separação dos resíduos domésticos na fonte, como a Holanda, Dinamarca, Áustria, Alemanha e Bélgica, são capazes de coletar seletivamente grande parte dos resíduos sólidos. Nesse contexto se destaca a Holanda, onde 90% dos resíduos orgânicos são objeto de coleta seletiva e compostagem (SLATER e FREDERICKSON 2001).

Existem basicamente duas formas de se proceder a separação dos materiais (TEIXEIRA e ZANIN, 1999):

- Coleta comum seguida de triagem: na qual a separação dos materiais ocorre depois da coleta, em pontos de triagem, ou até mesmo nos lixões. Neste caso, não há custos adicionais na coleta e os resíduos chegam ao local de separação muito misturados, aumentando a contaminação por matéria orgânica. Esta situação é agravada quando se utilizam caminhões compactadores.
- Coleta seletiva de recicláveis: busca evitar a mistura indesejável e desnecessária dos materiais a serem reciclados. Ocorre em locais e/ou horários diferentes daqueles da coleta normal. A principal vantagem é uma melhoria significativa na qualidade dos materiais, reduzindo a contaminação. A participação da população é necessária, aumentando a conscientização a respeito dos resíduos que são gerados.

Em função dos locais de coleta pode-se ter:

- Coleta seletiva domiciliar ou de porta a porta: quando um veículo percorre um trajeto similar ao da coleta comum, recolhendo em cada ponto de geração os materiais previamente separados.
- Locais ou pontos de entrega voluntária (LEVs ou PEVs) que apresentam condições de receber e armazenar os materiais separados e levados pela população.

Pode haver a distribuição de recipientes para o acondicionamento de recicláveis, havendo ou não, pagamento ou permuta pelos materiais.

Na implantação da coleta seletiva deve-se ter claro que esta prática não garante benefícios financeiros, mas aliada à educação ambiental pode provocar mudanças de hábitos da população (OLIVEIRA, 1997).

De um modo geral, a coleta seletiva, sob um ponto de vista estritamente financeiro, apresenta custos mais elevados que o da coleta convencional, muito embora a coleta seletiva deva ser analisada sob a ótica social e ambiental (TEIXEIRA e ZANIN, 1999).

Segundo os autores, quando a coleta seletiva ocorre de forma paralela à coleta convencional e é realizada por catadores, é conhecida como coleta informal.

Várias pesquisas têm demonstrado que os programas brasileiros de coleta seletiva que mais investiram em educação ambiental são os que apresentaram os menores custos (PEREIRA e SANTOS, 1998).

Após a separação dos papéis, plásticos, vidros e metais, resta basicamente a matéria orgânica, ainda pouco utilizada para a compostagem, embora esteja presente em maior quantidade e seja conhecido o seu potencial reciclador, na forma de composto (ABRÃO; GONDA; SEIXAS e POLIZER., 2000).

A produção de um composto de boa qualidade necessita de matéria orgânica isenta de substâncias tóxicas. A contaminação pode ser evitada com a separação na fonte. A intensificação da coleta seletiva de resíduos secos, como vidros, plásticos, metais e outros é uma maneira de produzir um composto com melhor qualidade (REIS, REICHERT e BRITO, 2000).

2.4.2 Experiências de coleta seletiva no Brasil

Há dificuldades para se estabelecer modelos de coleta seletiva no Brasil. De um modo geral, quanto à forma de administração, as experiências podem ser classificadas em três tipos básicos. As administradas pelas municipalidades que são em maior número e, via de regra, as mais amplas; as administradas por entidades públicas ou privadas e voltadas para áreas específicas, como condomínios e universidades e as de caráter comunitário, que são administradas, total ou parcialmente, pela comunidade (EIGENHEER, 1998).

Conforme apresentado pelo autor uma iniciativa pioneira no Brasil vem sendo desenvolvida pela Universidade Federal Fluminense desde 1985, envolvendo 1200 residências no Bairro São Francisco em Niterói-RJ e um centro comunitário.

À Universidade Federal Fluminense couberam a orientação e a organização técnica, e ao Centro Comunitário de São Francisco, a base comunitária e os encargos trabalhistas e administrativos, uma vez que o projeto não conta com apoio financeiro da municipalidade. Os recursos financeiros para a implantação do projeto vieram da Agência de Cooperação Técnica Alemã - GTZ. Cada residência recebeu uma caixa de papelão e um vasilhame plástico com capacidade de 30 litros. Solicitou-se que papel e papelão fossem colocados na caixa e vidros plásticos e metais no vasilhame. Após uma breve experiência de duas coletas semanais, concluiu-se que a coleta realizada uma vez por semana era suficiente. Foi utilizado um micro-trator dotado de caçamba. Os moradores participaram do projeto por motivos ecológicos e sociais.

Em Uberlândia-MG, conforme relatado por FEHR, CASTRO e CALÇADO (2001), uma cidade com 439.000 habitantes, desenvolveu-se uma experiência de coleta seletiva em dois condomínios residenciais, um com 48 e outro com 12 apartamentos. A separação dos resíduos na fonte ocorreu em dois recipientes: um para a fração inerte e outro para a fração orgânica. O modelo proposto reduz despesas com aquisição de recipientes especiais de acondicionamento, pois utiliza apenas um recipiente adicional para cada residência. A coleta ocorre de forma separada para as duas frações. Todos os materiais inertes se dirigiam para um mesmo local, onde equipes faziam a triagem. Os resíduos orgânicos se destinavam à compostagem. Como a cidade já possuía áreas destinadas a triagem e compostagem, não foram necessários investimentos em instalações físicas. A coleta das diferentes frações foi realizada em dias diferenciados. No início do projeto muitos resíduos orgânicos estavam misturados com os outros materiais o que demandou novas visitas com o objetivo de esclarecer os zeladores e síndicos.

Uma experiência descrita por CURY (2000), vem sendo desenvolvida a partir de 1998, na Vila de Jericoacoara, uma localidade litorânea com 1200 habitantes localizada a 230 km de Fortaleza-CE, que em função do turismo, em determinados períodos, tem a população aumentada para até 6.000 pessoas. A comunidade viabilizou um terreno para triagem e depósito de recicláveis. No entanto, os demais resíduos, incluindo os orgânicos, continuam sendo lançados em um lixão. Foram organizadas estratégias de educação ambiental, como oficinas de arte utilizando recicláveis, a premiação de comerciantes que participam do programa e parcerias com a Superintendência Estadual de Meio Ambiente, com o Conselho Comunitário de Jericoacoara e com a Fundação Banco do Brasil.

Nesta experiência, observa-se que mesmo com a adoção de parcerias e estratégias de educação ambiental, o problema da disposição final permanece sem solução, já que persiste a existência do lixão.

O Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre-RS – DMLU implantou um programa de coleta seletiva, que se insere dentro de um plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos. Foi iniciado em 1990, atendendo somente 1 bairro e gradativamente foi expandido a 150 bairros da cidade, de modo a atender toda a população de aproximadamente 1.300.000 habitantes. O sistema de coleta é semanal e de porta em porta, os PEVs são colocados somente em locais com grande geração de resíduos. As ações de educação ambiental são permanentes, destacando-se as palestras para multiplicadores ambientais (síndicos, zeladores), capacitações para professores, e visitas dos alunos ao aterro sanitário e unidades de reciclagem. Todas estas atividades são coordenadas pela

municipalidade. Nunca existiu nenhum incentivo financeiro, como a troca ou venda de recicláveis, para que a população proceda a separação dos resíduos. Os recicláveis são encaminhados para uma das 8 unidades de reciclagem, onde existe um galpão e trabalham 250 catadores organizados em associações. Estas associações são responsáveis pela comercialização, dinâmica de trabalho e pela forma de distribuição da receita (RUBERG e JUNIOR, 2000; DMLU, 2002).

A iniciativa de Porto Alegre pode ser considerada a mais abrangente, provavelmente por ser coordenada pela municipalidade e inserir-se num plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos e possuir ações educativas variadas e permanentes. A experiência de Niterói, embora pioneira e possuir apoio da Universidade Federal Fluminense e da Agência de Cooperação Técnica Alemã – GTZ, restringe-se ao Bairro São Francisco.

2.4.3 A importância social e ambiental dos catadores

Em países onde os níveis de desenvolvimento social são altos, os resultados da coleta seletiva tem sido positivos, com a separação ocorrendo sempre na fonte geradora. Nos países da América Latina e Caribe, o desemprego e a pobreza ocasionam a existência dos catadores (OPS, 1998).

Este grupo é composto basicamente por pessoas excluídas da sociedade e com baixo nível de escolaridade. Algumas pessoas encontram na atividade da catação uma alternativa de renda, face ao problema do desemprego. São encontrados coletando materiais potencialmente recicláveis nas ruas, nos lixões e em centros comerciais. As condições de trabalho são precárias e não utilizam qualquer tipo de equipamento para proteção individual (ABRÃO; GONDA; SEIXAS e POLIZER, 2000).

O benefício que os catadores trazem para a limpeza urbana é grande, mas passa despercebido. Eles coletam recicláveis antes da coleta municipal, portanto reduzindo os gastos com limpeza pública. Os materiais que encaminham para a indústria geram empregos e poupam recursos naturais (JARDIM e WELLS, 1995).

A venda dos produtos coletados normalmente é realizada a intermediários, devido a problemas com transporte e armazenamento. No ciclo da coleta e venda, o menor valor recebido é dos catadores, principais agentes do processo e responsáveis pelo trabalho mais difícil, que é a coleta e muitas vezes a separação dos materiais (ABRÃO; GONDA; SEIXAS e POLIZER, 2000).

O número de entidades que trabalham junto aos catadores, buscando integrá-los na sociedade é bastante pequeno no Brasil. A atividade da catação da forma como é realizada no

país, é uma atividade desumana, necessitando de intervenção dos poderes públicos e da sociedade. Um fato alarmante é a presença de crianças e adolescentes na atividade, mas que até o momento não despertou maior interesse da sociedade (UNICEF,1998).

2.5 ASPECTOS RELACIONADOS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada na Suécia em 1972, é considerada um marco histórico internacional para as políticas de gerenciamento do meio ambiente. A Conferência reconhece o ser humano como o principal protagonista da sustentabilidade planetária, destacando a necessidade da educação ambiental, dirigida ao cidadão comum, como o primeiro passo para o manejo adequado de seu meio ambiente (DIAS, 1992).

A partir da segunda metade da década de 70, a educação ambiental fez-se presente em vários países, inclusive no Brasil. Esse movimento internacional em torno da educação ambiental, provocou significativas mudanças de mentalidade. Muitas concessionárias de água e energia passaram a enfatizar a necessidade de reduzir o desperdício e a reciclagem dos resíduos, é um tema cada vez mais estudado nas escolas (WWF/MMA 1997).

A “Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental”, aconteceu em 1997 em Tbilise, na Georgia, ex-URSS, constituindo-se no ponto de partida de programas de educação ambiental, definindo seus objetivos, características e estratégias, tanto no plano nacional quanto internacional (WWF/MMA, 1997).

No Brasil os instrumentos mais importantes são a Constituição Federal e a Lei nº 9.795/99.

A Constituição Federal (BRASIL, 2001 a) que em seu artigo 225, parágrafo primeiro, inciso VI, determina que para garantir um ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras, o Poder Público deve promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

A promulgação da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, que considera a educação ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo.

Contempla a educação de caráter formal e não-formal, integrando um processo mais amplo em que o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos,

habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente, cabendo ao Poder Público estabelecer políticas públicas que incluam a dimensão ambiental.

A educação ambiental no ensino formal é aquela que ocorre no âmbito dos currículos das instituições de ensino público e privados, englobando: a educação básica, constituída da educação infantil do ensino fundamental e do ensino médio; a educação superior; a educação especial; a educação profissional e a educação de jovens e adultos (BRASIL, 1999).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, a educação ambiental no ensino formal deve ser entendida como um tema transversal, ou seja, um tema que permeia as concepções, conteúdos e orientações metodológicas nas diversas áreas do conhecimento. Nesta proposta, os alunos e professores desenvolvem sua capacidade de observação do ambiente em que vivem e percebem as conseqüências das interferências humanas, adotando comportamentos e atitudes de cooperação para a melhoria do ambiente local (BRASIL, 2001 b).

A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino, devendo ser desenvolvida de forma contínua e permanente, integrando-se aos programas educacionais desenvolvidos em todos os níveis e modalidades do ensino formal, conforme mencionam a Lei e os PCNs.

A educação ambiental não-formal consiste no desenvolvimento de ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais. Nesse contexto, cabe aos Poderes Públicos, federal, estadual e municipal, incentivar a difusão de programas e campanhas educativas, por intermédio dos meios de comunicação de massa. A parceria entre instituições de ensino, organizações não-governamentais, empresas públicas e privadas deve ocorrer na formulação e execução de tais programas (BRASIL, 1999).

Muitas experiências voltadas para a educação ambiental no ensino formal e diversos projetos e programas voltados para o ensino não formal, têm demonstrado a pertinência e a viabilidade da educação ambiental no contexto brasileiro (SENAC, 1998).

Os programas de educação ambiental, que envolvem a campanha dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), possuem grande popularidade, tanto no Brasil quanto no exterior. Mas ao se observar o histórico das ações de educação ambiental, percebe-se que seus objetivos foram cumpridos de forma fragmentada, devido à sua amplitude e ambição. A educação ambiental não conseguiu se consolidar no cotidiano da sociedade. Atualmente, a educação ambiental vive um momento de crise e reflexão a respeito dos diversos caminhos trilhados até agora (SATO, 1999).

Uma faceta dessa crise, envolve os próprios materiais utilizados em educação ambiental tais como *folders*, cartazes, cartilhas, entre outros. Poucos textos seguem estruturalmente um modelo de organização considerado ideal: contextualização histórica e social do discurso; descrição da situação; abordagem dos efeitos provocados por decisões e atitudes; reflexão que leve a uma consciência do problema e apresentação de propostas de soluções (TRAJBER e MANZOCHI, 1996).

Segundo os autores, mesmo que os textos não apresentem de forma explícita a idéia da natureza intacta e equilibrada, as gravuras traduzem essa visão: a natureza e a vida no campo são mostradas com cores alegres, onde os dias são claros e belos e a vida na cidade é representada em tons cinzentos e escuros. As relações de cooperação que podem existir entre os seres humanos também não são mostradas, como se tais relações somente pudessem existir entre as diferentes espécies animais. Problemas urbanos e determinados ecossistemas naturais como os cerrados, estão praticamente ausentes nos materiais publicados.

Cada comunidade de alguma maneira dispõe seus resíduos sólidos e possui uma visão particular sobre esta atividade. Como cada segmento social desempenha um papel dentro dos sistemas de gestão dos resíduos, os programas de educação ambiental devem selecionar o público alvo dos esforços educativos, utilizando-se de materiais didáticos adequados a esse público (OPS, 1997).

No desenvolvimento de programas de educação ambiental deve se dar prioridade às crianças, mulheres e grupos femininos organizados. As mulheres desempenham as atividades domésticas, se preocupam com a saúde da família e são as principais fontes de informação sobre temas de saúde e higiene (OPS, 1997).

A educação ambiental deve ser ministrada regularmente e basear-se em informações simples e precisas, utilizando vários meios disponíveis, tais como palestras, rádios, jornais e panfletos. Deve abranger toda a população, mas os professores e os profissionais dos serviços de saúde devem ser objeto de esforços específicos (OPS, 1987).

Os materiais e os recursos didáticos devem provocar reflexões; motivar a atividades de comunicação; fomentar os trabalhos em grupo; gerar participação em todas as fases do trabalho e centrar atenção em poucas idéias. O principal material didático é o próprio ambiente, aliado a atividades produtivas e reflexivas (ONU, 1996).

Não existem modelos e programas pré-definidos de educação ambiental que possam ser aplicados genericamente a todas as comunidades. Todo programa deve considerar as características específicas de cada grupo e contemplar a educação formal e não formal,

devendo ser entendido como um processo permanente e sem locais exclusivos, que busca relacionar o individual e o coletivo, com fins, objetivos e metas bem definidos e que deve ser planejado, tanto a curto como a longo prazo (ABRÃO; GONDA; SEIXAS e POLIZER, 2000).

No contexto brasileiro, a FUNASA desempenha papel relevante no desenvolvimento da educação ambiental não formal. Esta instituição tem a atribuição de desenvolver ações de capacitação de recursos humanos, aperfeiçoamento técnico e apoio aos municípios para o controle de vetores (BRASIL, 2002 a).

As ações educativas devem atingir clubes de serviço, funcionários públicos, empresários, comerciantes, sendo importante incluir o apelo à solidariedade social, pois o que sobra para uns pode ser fonte de renda para outros. Além da solidariedade entre as pessoas, deve ser enfocada a solidariedade entre elas e o seu meio ambiente (UNICEF, 2001).

2.6 POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Constituição Federal atribui aos municípios a competência de legislar a respeito de assuntos de interesse local, suplementando as legislações federais e estaduais no que couber, e organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local (BRASIL, 2001a).

Neste contexto, encontra-se a gestão de resíduos sólidos, porém a falta de políticas e programas para os setores de gestão de resíduos, dificulta a ação dos municípios, que normalmente não possuem condições técnicas e financeiras para enfrentar o problema (BRUSA, 2000).

A Política Nacional de Saneamento inclui o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos e a necessária articulação com as ações da área da saúde. Baseia-se em princípios essenciais: a universalização do atendimento; a participação dos diversos agentes envolvidos na formulação da política e na gestão dos serviços e a descentralização (BRASIL, 2002 a).

Apesar de existirem leis, normas, resoluções, dentre outros instrumentos de gestão para os diversos tipos de resíduos (de serviço de saúde, industriais, pneumáticos, óleos e lubrificantes, etc.), as diversas áreas do saneamento ambiental carecem de políticas nacionais que apoiem as ações municipais e estaduais em áreas como coleta, transporte, tratamento, disposição final de resíduos sólidos e controle de vetores (BRASIL, 2002 a).

É relevante para a gestão de resíduos sólidos, a formulação de uma política específica de âmbito nacional, contemplando as esferas federal e estadual e especialmente, os

municípios brasileiros. Os fundamentos de uma política devem se pautar em nível local, onde as ações se desenvolvem (TROCOLI, 2000).

A maioria dos países da América Latina e Caribe não possuem políticas nacionais voltadas para a gestão dos resíduos, e o Brasil é um dos únicos que tem buscado desenvolvê-la (OPS, 1998).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos se encontra em tramitação no Congresso Nacional, através do Projeto de Lei nº 203/1991, foi desenvolvida em consonância com outras políticas setoriais como a Política Nacional Saneamento, tendo como objetivos: disciplinar a gestão; reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos; preservar a saúde pública e a qualidade do ambiente; a formação de uma consciência comunitária sobre a importância da opção pelo consumo de produtos e serviços que não prejudiquem o meio ambiente (BRASIL, 2002, b).

Entre os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos citam-se os Planos Municipais de Gestão de Resíduos e a educação ambiental.

Diversos estados brasileiros estão desenvolvendo políticas estaduais, em consonância com a Política Nacional de Gestão de Resíduos. No Estado de Mato Grosso do Sul, a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos encontra-se em elaboração, sob a coordenação do Instituto do Meio Ambiente e do Pantanal, através de convênio com o Ministério do Meio Ambiente (MATO GROSSO DO SUL, 2002 a).

As políticas estaduais de gestão de resíduos sólidos devem conter princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e programas para o gerenciamento de resíduos sólidos e resíduos especiais, incluir as responsabilidades dos geradores de resíduos e a definição de infrações e respectivas penalidades pelo descumprimento das normas e regulamentos contidos na política (ALAGOAS, 2002).

A preocupação com o gerenciamento dos resíduos, em Mato Grosso do Sul, antecede as discussões a respeito da Política Estadual, existindo leis específicas como a 2.080/2000 e a 2.233/2001.

A Lei nº. 2.080 de 13 de janeiro de 2.000, atribui ao Município a responsabilidade pela execução de medidas para prevenir, corrigir a poluição e/ou contaminação do meio ambiente provocada pelo inadequado acondicionamento, transporte, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos provenientes de residências, estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços e limpeza pública (MATO GROSSO DO SUL, 2000).

Com relação aos resíduos perigosos de uso doméstico, a Lei Número 2.233 de 16 de maio de 2001, torna obrigatória a colocação de cestas nos estabelecimentos comerciais que comercializam pilhas e baterias de telefones celulares, encaminhando-os para as indústrias, ficando proibido seu lançamento em aterros sanitários e até mesmo nos lixões (MATO GROSSO DO SUL, 2001 a).

Dentre os princípios da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos estão a responsabilidade compartilhada entre o Poder Público e a sociedade civil; a cooperação institucional entre os órgãos da União, do Estado e Municípios; a universalidade dos serviços prestados; a minimização da geração de resíduos; o acesso da sociedade à educação ambiental formal e não formal; a integração da Política Estadual da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos às políticas sociais dos governos federal, estadual e municipal.

Os objetivos destacam a proteção da saúde pública e do meio ambiente; a ampliação do nível de informações existentes de forma a integrar ao cotidiano do cidadão com a questão dos resíduos; o incentivo a racionalização do uso de embalagens; a priorização da implantação de sistemas adequados de tratamento e disposição final.

Para a consecução dos objetivos, a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos propõe diretrizes no campo institucional, ambiental, econômico, técnico e operacional (MATO GROSSO DO SUL, 2002 a).

No Campo Institucional está a articulação entre os gestores, visando a cooperação técnica e financeira, especialmente nas áreas de saneamento, meio ambiente, recursos hídricos, de desenvolvimento urbano e de saúde pública.

No Campo Ambiental destaca-se o incentivo a minimização, reutilização e reciclagem de resíduos através da alteração de padrões de produção e consumo, do desenvolvimento de tecnologias limpas e do aperfeiçoamento da legislação pertinente; e o incentivo às ações que promovam a redução do uso de embalagens.

O incentivo à criação e à ampliação de mercados para os produtos reciclados é uma importante diretriz no Campo Econômico.

No Campo Técnico e Operacional cita-se o incentivo à pesquisa e desenvolvimento de técnicas de tratamento e disposição final de resíduos e o incentivo à parceria com os municípios, com a finalidade de desenvolver programas de capacitação para os profissionais que atuam na gestão de resíduos sólidos.

Entre os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, estão os Planos Municipais de Gerenciamento de

Resíduos Sólidos, que devem ser objeto de licenciamento ambiental (BRASIL, 2002 b; MATO GROSSO DO SUL, 2002 a).

Ambas as políticas contemplam os Planos de Gerenciamento de Resíduos Especiais, que devem ser formulados pelos geradores, enfocando desde o acondicionamento até disposição final, devendo ser objeto de licenciamento ambiental (BRASIL, 2002, b; MATO GROSSO DO SUL, 2002 a).

A Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos prevê seis programas com ações específicas de curto, médio e longo prazos, a saber:

- Programa 1: Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Programa 2: Apoio aos Serviços Municipais de Limpeza Urbana;
- Programa 3: Erradicação dos Lixões e Inserção Econômica e Social dos Catadores;
- Programa 4: Minimização de Resíduos e Incentivo à Valorização Econômica de Recicláveis;
- Programa 5: Educação Ambiental;
- Programa 6: Fomento a Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico.

O Governo Federal destina recursos financeiros do Orçamento Geral da União, diretamente aos municípios, para a área de resíduos, através de programas específicos. Os recursos se destinam, prioritariamente, aos municípios com menor renda e população, e devem ser pleiteados pelo chefe do Poder Público Municipal.

O Ministério da Saúde, através da FUNASA, financia Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos, principalmente a construção de usinas de compostagem. Os financiamentos também se destinam a ações de educação ambiental e sanitária, em programas que incluem a participação da comunidade (BRASIL, 2002 e).

Outros programas financiam um maior número de ações, como é o caso do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos – PROGEST, com recursos repassados através da Caixa Econômica Federal (BRASIL, 2002 c) e do Programa de Fomento a Projetos de Ordenamento da Coleta, Tratamento e Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos, com recursos do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2002 d).

Esses dois programas incluem a elaboração de projetos técnicos, aquisição de veículos coletores, equipamentos (trator de esteira, retro escavadeira), instalações físicas e obras civis de aterros sanitários e usinas de compostagem, cestos coletores, educação ambiental e a elaboração de Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (BRASIL, 2002 c; BRASIL, 2002 d).

Os Planos Municipais de Gestão de Resíduos são importantes instrumentos de gestão nas Políticas Nacional e Estadual de Gestão de Resíduos. Devem ser precedidos por um diagnóstico da situação atual, abordando os aspectos técnicos, financeiros, organizacionais, sociais e de educação ambiental, relacionados com as soluções propostas para a gestão dos resíduos. Devem contemplar mecanismos que permitam sua implantação, atualização e acompanhamento (BRASIL 2002, d).

Quanto aos aspectos financeiros e organizacionais, os Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos devem prever o dimensionamento de pessoal, organograma funcional, estratégia e cronograma de implantação e as formas de custeio dos serviços.

Os Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos, devem apresentar proposições para a inserção social dos catadores e prever programas de educação ambiental. Quanto aos aspectos técnicos, devem contemplar:

- A classificação e o tratamento a ser dado a cada tipo de resíduo;
- A segregação na fonte e a coleta seletiva tendo em vista a minimização de resíduos destinado ao aterro sanitário e à compostagem;
- A proposição de formas de acondicionamento para os resíduos sólidos e resíduos especiais (de serviços de saúde, entulhos)
- A elaboração de plano de coleta;
- A integração entre as etapas de serviços;
- A proposição de alternativas de áreas para aterros sanitários;
- A programação dos serviços de limpeza urbana;
- A coleta, tratamento e disposição final diferenciada para os resíduos sólidos especiais.

3.0 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi analisar uma experiência de gestão de resíduos sólidos em um município de pequeno porte do Estado de Mato Grosso do Sul, que adotasse a compostagem como tecnologia de tratamento e incentivar a comunidade na adoção de procedimentos que possam melhorar o desempenho geral do sistema de gestão.

Os objetivos específicos foram:

- Diagnosticar a situação atual do sistema de gestão de resíduos sólidos;
- Analisar, no contexto local, as propostas gerais e abrangentes de técnicas, normas, regulamentos e políticas públicas, relacionadas à gestão de resíduos sólidos;
- Recomendar adequações relativas aos aspectos técnicos julgados deficientes e/ou inadequados no desempenho geral do processo de gestão de resíduos sólidos;
- Recomendar ações educativas, tendo em vista a participação da população no processo de gestão de resíduos;
- Apresentar, aos gestores municipais e à comunidade, subsídios para a elaboração de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos.

Para a consecução destes objetivos, buscou-se analisar a experiência adquirida na gestão dos resíduos sólidos no município escolhido para estudo, sob a ótica do saneamento ambiental. Levou-se em consideração aspectos técnicos, ambientais, de saúde pública, sociais e de educação ambiental, recorrendo-se à aplicação de questionários, entrevistas e visitas em campo.

4.0 METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu em analisar, em contexto local, uma experiência de gestão de resíduos sólidos em um município de pequeno porte do Estado de Mato Grosso do Sul.

Conforme a classificação adotada pela Secretaria de Habitação do Estado de Mato Grosso do Sul, são considerados de pequeno porte os municípios cuja população total não ultrapasse 20.000 habitantes (MATO GROSSO DO SUL, 1995).

Foi realizado no período de junho de 2001 a outubro de 2002, e obedeceu a seguinte metodologia:

a) Levantamento bibliográfico: o primeiro passo do trabalho envolveu a realização do levantamento bibliográfico, enfocando principalmente os aspectos técnicos, ambientais, de saúde pública e de educação sanitária e ambiental, relacionados com a gestão de resíduos em um município de pequeno porte.

A consulta à literatura especializada permitiu duas considerações iniciais. Considerou-se que dentre as operações de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, a disposição final é a que causa os maiores impactos ambientais negativos. Considerou-se também que a compostagem é uma tecnologia adequada para o tratamento dos resíduos de comunidades de pequeno porte.

O passo seguinte da pesquisa consistiu na escolha de um município que adotasse tal tecnologia.

b) Escolha do município a ser estudado: dentre os 25 municípios sul-mato-grossenses que receberam recursos para a implantação de usinas de compostagem, buscou-se uma localidade que viesse operacionalizando tal unidade sem interrupções desde a sua implantação, tendo em vista que alguns municípios não conseguiram operacionalizar as unidades e outros iniciaram a operacionalização e, com o passar do tempo, a interromperam.

Segundo relatos dos técnicos da área de saneamento da FUNASA, a usina de compostagem de Nova Alvorada do Sul é uma das únicas que vem sendo operacionalizada ininterruptamente desde a sua implantação.

Outro critério foi a escolha do município, pela coordenação do primeiro Seminário Estadual de Resíduos Sólidos realizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente em 1999, para proferir palestra sobre a experiência, considerada bem sucedida, de operacionalização da usina de compostagem.

c) Obtenção de informações gerais sobre o município estudado: o terceiro passo do trabalho consistiu no levantamento das informações gerais sobre o município, utilizando-se principalmente dos documentos produzidos pela Secretaria Estadual de Planejamento Ciência e Tecnologia e pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso do Sul - SEBRAE/MS.

d) Formulação dos questionários para realizar a pesquisa em campo: com base na bibliografia referencial, foram estruturados três questionários, que serviram como roteiro para as entrevistas e se encontram no anexo A₁, constituindo o quarto passo da pesquisa.

A estruturação dos questionários I e II foi subsidiada pelo questionário elaborado pela SEPURB, para obter informações a respeito da gestão de resíduos nos municípios brasileiros (BRASIL, 1998).

O questionário I foi elaborado com o objetivo de fornecer subsídios para se obter informações sobre os aspectos técnicos da gestão de resíduos (coleta, transporte, tratamento e disposição final).

O questionário II foi elaborado para se obter informações a respeito da existência de catadores e o questionário III, para se obter informações a respeito da educação ambiental, relacionada com a temática resíduos sólidos.

e) Pesquisa em campo efetuada com os atores envolvidos: o quinto passo do trabalho envolveu a pesquisa em campo, realizada nos meses de junho, julho e agosto de 2001, quando foram aplicados os três questionários. Os questionários foram aplicados diretamente pela pesquisadora, sob a forma de entrevistas.

Inicialmente agendou-se uma reunião com o Prefeito Municipal, com o objetivo de informá-lo sobre o trabalho, tendo em vista que muitas informações seriam obtidas através de funcionários da Prefeitura. Nessa ocasião, o Prefeito reuniu todo o secretariado municipal e a imprensa local, manifestando apoio e interesse nos resultados deste trabalho. Cópias das matérias divulgadas na imprensa local e regional encontram-se no anexo A₂.

Para se obter as informações referentes aos Questionários I e II, houve necessidade de entrevistar várias pessoas, pois a gestão dos serviços é fragmentada, ficando sob a responsabilidade de mais de uma secretaria municipal. Alguns dos entrevistados foram sugeridos pelo Prefeito, outros foram sugeridos pelos próprios entrevistados.

As informações referentes à coleta e transporte, foram obtidas através do Diretor de Serviços de Limpeza Urbana e do Gerente da usina de compostagem; algumas informações

referentes ao tratamento e destinação final foram obtidas através do Gerente da usina de compostagem e outras através do Secretário de Desenvolvimento Econômico.

Para complementar as informações obtidas com o questionário I e entrevistas, foi realizado o acompanhamento “in loco” dos serviços. Nessa oportunidade foi possível confirmar as informações e identificar as contradições existentes nas respostas ao questionário e entrevistas. Foi possível também entrevistar coletores, catadores, varredores e funcionários da usina de compostagem. Também foi realizado o levantamento fotográfico dos locais e atividades.

Para aplicação do Questionário III, que tem a finalidade de identificar os programas de educação ambiental no ensino formal, foram entrevistados os diretores e vários professores de todas as escolas da área urbana.

A relação dos entrevistados se encontra no anexo A₂.

f) Análise dos resultados obtidos: o sexto passo consistiu na análise dos resultados obtidos. A pesquisa em campo, as informações sobre o município e demais levantamentos, permitiram analisar, à luz da bibliografia referencial, a gestão dos resíduos sólidos no município estudado.

Nesta etapa do trabalho, realizou-se visita ao Setor de Saneamento e ao Setor de Educação Sanitária da FUNASA em Campo Grande/MS, com a finalidade de entrevistar técnicos desses setores e discutir os principais problemas identificados na operacionalização da usina de compostagem e a viabilidade da realização de capacitações.

A discussão dos resultados obtidos, possibilitou identificar ações com vistas ao aprimoramento da gestão de resíduos sólidos em Nova Alvorada do Sul.

Normalmente os estudos que enfocam a gestão urbana e ambiental, realizam somente um diagnóstico da situação municipal, que se constitui numa leitura da realidade estudada, com recomendações que refletem proposições genéricas. Para que as proposições cheguem na localidade e no dia a dia das pessoas, é importante apresentá-las para quem está lá e esteja disposto a discutir (MATO GROSSO DO SUL, 1996).

g) Apresentação do trabalho para a comunidade: para que os resultados e recomendações deste trabalho chegassem ao conhecimento da comunidade local, realizou-se nova entrevista com o Prefeito. O Prefeito foi informado sobre os resultados da pesquisa e marcou-se uma data para a realização de uma reunião de apresentação do trabalho para a comunidade local que ocorreu em outubro de 2002.

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Nova Alvorada do Sul foi selecionado para o estudo, por haver sido indicado pelos técnicos da área de saneamento da FUNASA, consecutivamente nos anos de 1999, 2000, 2001, como um bom exemplo na operacionalização da unidade de compostagem. Outro fator levado em conta, foi a indicação do município para apresentar tal experiência no primeiro Seminário Estadual de Resíduos Sólidos, realizado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente em 1999.

Conforme a metodologia utilizada, com o objetivo de conhecer a realidade local, buscou-se informações a respeito da localização; demografia; infra-estrutura urbana e equipamentos públicos; aspectos econômicos e sociais e de participação comunitária, em documentos produzidos pelo IBGE, Secretaria Estadual de Planejamento Ciência e Tecnologia e pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso Do Sul - SEBRAE/MS.

Os questionários serviram como roteiro estruturado para as entrevistas, pois durante a aplicação dos questionários surgiram algumas contradições entre as respostas obtidas e a realidade verificada nas ocasiões em que se realizou o acompanhamento dos serviços. Para finalizar o trabalho foi realizada uma reunião, tendo em vista sua apresentação para a comunidade local.

5.1 INFORMAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO

O Estado de Mato Grosso do Sul abrange uma área de 350.548 km², correspondendo a 18% da região Centro-Oeste, da qual faz parte, e 4% do território nacional (MATO GROSSO DO SUL, 1989 e 1990).

O município de Nova Alvorada do Sul possui área de 4.029,90 km², representando 1,12% do território sul-mato-grossense. Foi criado através da Lei nº 1.233 em 18 de dezembro de 2001 e anteriormente, fazia parte do município de Rio Brillhante, sendo denominado de distrito de Nova Alvorada (MATO GROSSO DO SUL, 2001 b; IBGE, 1982).

Localiza-se na região sudoeste do estado a 110 km da capital, à qual se liga através da BR 163. Sua posição é estratégica sob o ponto de vista rodoviário, pois surgiu no encontro dos principais eixos de transporte do estado, as rodovias BR 163 e BR 267. A rodovia BR 163 liga o extremo sul do estado a Mato Grosso ao norte e a BR 267 liga Porto Murtinho na região oeste do estado a Bataguassu ao leste, na divisa com o estado de São Paulo. Pertence à Bacia Hidrográfica do Paraná e localiza-se na Microrregião Homogênea de Dourados (Figura 5.1) (MATO GROSSO DO SUL, 2001 b; MATO GROSSO DO SUL, 1999).

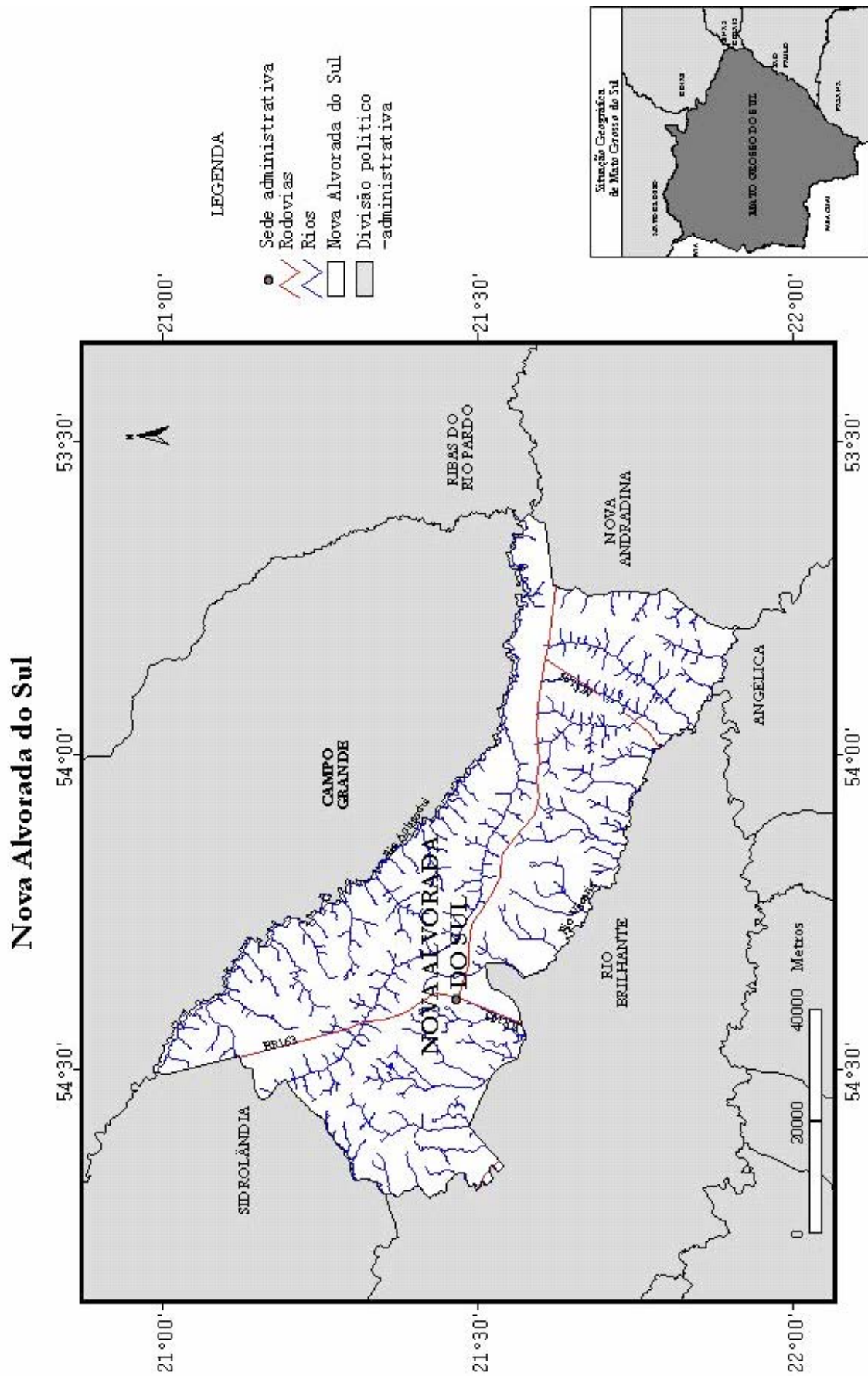


Figura 5.1 – Localização geográfica do Município de Nova Alvorada do Sul.

Fonte: SEPLANCT (2002).

5.1.1 Demografia

Mato Grosso do Sul possuía no ano 2000 uma população total de 2.074.877 habitantes. Dentre todos os municípios do Estado, entre 1996 e 2000, o município estudado apresentou a maior taxa de crescimento geométrico: 9,47%, valor que se encontra muito acima da média estadual que é de 1,86% (IBGE, 2001).

A população urbana tem apresentado taxas positivas a partir de 1980, quando figurou no Censo como um distrito de Rio Brillhante, denominado de Nova Alvorada. A população total de Nova Alvorada do Sul em 2000 era de 9.949 habitantes, sendo que 6.676 residiam na área urbana (IBGE, 2001). A evolução da população a partir de 1980 pode ser observada na Tabela 5.1 a seguir:

Tabela 5.1 - Evolução da população de Nova Alvorada do Sul, por situação de domicílio.

Ano	População		
	Total	Urbana	Rural
1980	4.187	702	3.485
1991	5.977	3.068	2.909
1996	6.928	4.514	2.414
2000	9.949	6.676	3.273

Fonte: IBGE, 2001.

Caso se mantenham as taxas positivas de crescimento da população urbana, os problemas relacionados aos resíduos tendem a se agravar ao longo do tempo.

5.1.2 Infra-estrutura urbana e equipamentos públicos

Na sede do município existe um hospital com 13 leitos; dois centros de saúde; uma agência de correios e duas agências bancárias. Com relação à infra-estrutura urbana a população é atendida por redes de energia elétrica, iluminação pública e telefonia. O abastecimento de água é feito através de poços artesianos, pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul. A cidade conta com 1538 ligações de água e 1437 ligações residenciais de energia elétrica (MATO GROSSO DO SUL, 2001 b).

Na área da educação existem oito escolas. Desse total, cinco situam-se na área urbana, sendo duas municipais, duas estaduais e uma particular; na área rural localizam-se três escolas municipais, conforme consta na Tabela 5.2 a seguir.

Tabela 5.2 - Relação de escolas do município de Nova Alvorada do Sul.

Escola	Local	Natureza
Escola Municipal Leonor de Souza Araújo	urbana	Municipal
Escola Municipal Denivaldo de Araújo de Resende	urbana	Municipal
Escola Municipal Agrícola Joaquim Domingos	rural	Municipal
Escola Estadual Martinho Barbosa Martins	rural	Municipal
Escola Municipal Comendador Luiz Meneguel	rural)	Municipal
Escola Estadual Delfina Nogueira de Souza	urbana	Estadual
Escola Estadual Antonio Coelho	urbana	Estadual
Colégio Augusto Zorzo	urbana	Particular

Fonte: Secretaria Municipal de Educação, 2001.

5.1.3 Informações sócio-econômicas

O Índice de Infra-estrutura - INF é um elemento que serve para calcular a capacidade estrutural disponível nos municípios de Mato Grosso do Sul. Na sua composição são considerados os seguintes aspectos: rodovias, terminais telefônicos, estabelecimentos bancários, comerciais e de serviços, e o consumo de energia elétrica residencial. De acordo com este índice, Nova Alvorada do Sul ocupa a 26ª posição entre os 77 municípios do Estado (SEBRAE/MS, 2000 a).

O Índice de Desenvolvimento Social - IDS enfoca as condições de saúde, educação, energia elétrica, abastecimento de água tratada e renda média dos chefes de domicílio. De acordo com este índice Nova Alvorada do Sul ocupa a 3ª posição ficando à frente de municípios como Campo Grande e Dourados (SEBRAE/MS, 2000 a).

O Índice de Desenvolvimento Econômico - IDE é composto a partir dos dois índices acima. Nova Alvorada do Sul encontra-se na 11ª posição, evidenciando um bom desenvolvimento local em comparação com o restante do Estado.

O setor primário é o principal responsável pela geração de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS. As atividades relacionadas à pecuária participam com 40,19% e a agricultura com 29,73% da arrecadação. O comércio participa com 19,61% do total.

A geração de emprego é um fator preocupante. Do total de 177 estabelecimentos, 60% das empresas não geram empregos diretos e a força de trabalho está centrada nos proprietários; 7% dos estabelecimentos empregam até 5 pessoas, não havendo empresas com

mais de 50 funcionários. Entre as que geram empregos diretos, 94% aproveitam a mão-de-obra local.

Quanto à instrução, 45% dos proprietários não completaram o 1º grau e somente 5% possuem curso superior (SEBRAE/MS, 2000 a).

A pesquisa sobre emprego abrangeu 201 domicílios, resultando numa amostra que envolveu 810 pessoas.

Entre as pessoas identificadas como desempregadas 53% afirmaram que continuam nessa situação pela falta de vagas de trabalho no Município. Em relação ao último emprego perdido, 98% possuíam rendimentos mensais que não ultrapassavam 2 salários mínimos.

Quanto à instrução, 62,5% estão enquadrados na categoria de 1º grau incompleto, mostrando que a mão de obra disponível no município é pouco especializada. Quanto à renda, a amostragem apontou que a maioria se insere categoria de baixa renda (SEBRAE/MS, 2000 a).

5.2 ASPECTOS TÉCNICOS

5.2.1 Acondicionamento, coleta e transporte

Conforme as informações prestadas e verificações “in loco” sobre o sistema conclui-se:

Os serviços de limpeza urbana- SLUs são administrados diretamente pelo Poder Público Municipal não havendo cobrança pelos serviços.

Inexiste qualquer regulamentação ou legislação municipal sobre o assunto.

Duas Secretarias são responsáveis pelos serviços de limpeza urbana.

A Secretaria Municipal de Obras é responsável pela coleta, transporte, varrição, limpeza de bocas de lobo e pela operação de recobrimento do aterro de rejeitos.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico Produção e Meio Ambiente, é responsável pela operacionalização da usina de compostagem, que é denominada de Unidade de Processamento de Lixo – UPL. A exceção é a operação de recobrimento do aterro de rejeitos, que é realizada quinzenalmente com máquinas e funcionários da Secretaria Municipal de Obras.

A coleta municipal envolve os resíduos domiciliares, comerciais, industriais, de serviços

de saúde e do terminal rodoviário, abrangendo toda a cidade. É realizada de segunda feira a sexta feira, nos períodos matutino e vespertino, não havendo coleta noturna.

A coleta atende toda população urbana, mas não há regularidade de horários e locais. A programação desses serviços fica a critério dos motoristas dos caminhões.

Não se realiza a pesagem dos resíduos, mas de acordo com informações do Diretor de Serviços de Limpeza Urbana e do Gerente da usina de compostagem, são coletadas aproximadamente 4 toneladas/dia.

Para uma população urbana de 6.676 habitantes, este valor fornece uma média de geração *per capita* de 0,60 Kg/hab/dia, encontrando-se dentro dos limites citados por BRUSA (2000) para os municípios de menor renda familiar.

Para as operações de coleta e transporte são utilizados dois caminhões com carroceria basculante tipo “caçamba” e são de uso exclusivo nos SLUs.

Esses veículos têm idade média de 25 anos, capacidade de sete toneladas e consumo de combustível (óleo *diesel*) de aproximadamente 3,5 km/L. Como os caminhões não possuem tampas na parte superior da carroceria, é comum o espalhamento de resíduos durante o trajeto.

Na Secretaria Municipal de Obras existem 12 funcionários envolvidos com os SLUs. Dois são administrativos, sendo um deles encarregado pelos serviços de varrição e da limpeza de bocas de lobo e outro pela coleta e transporte. Os outros 10 trabalham diretamente na coleta e transporte: um motorista e quatro coletores em cada caminhão. Durante o trajeto, dois coletores ficam em cima do caminhão acomodando os resíduos e dois retiram os resíduos das calçadas. São realizadas 80 viagens por mês. Cada caminhão realiza em média duas viagens por dia, uma de manhã e outra no período da tarde.

Os funcionários não utilizam luvas, botas e nem uniformes, mas os funcionários que ficam em cima do caminhão utilizam máscaras.

Para efeito de estimativa utilizou-se a fórmula de JARDIM e WELLS (1995), dividindo-se a cidade em dois setores de coleta (ao norte e ao sul da Rua Altair Cardoso). Considerou-se jornadas de 4 horas em cada setor, comprimento aproximado das ruas de cada setor de 30.000 m e uma produção *per capita* de 0,75 Kg/hab./dia. Somente um veículo coletor é suficiente para o atendimento da cidade.

A maioria da população deposita os resíduos diretamente em recipientes de aço ou plástico, tais como latas com capacidade de 20 L ou tambores de 100 L e de 200 L. Também são utilizados sacos plásticos, normalmente embalagens de supermercados.

Não se utilizam tampas nas latas e tambores, de modo que os animais domésticos, como cães, gatos e galinhas, têm fácil acesso aos resíduos. Normalmente os sacos plásticos são depositados no chão e os animais rasgam os mesmos, prejudicando a coleta e a limpeza urbana. Constatou-se que algumas pessoas adotam suportes de baixo custo para o armazenamento, dificultando o acesso de animais, como apresentado na Figura 5.2.



Figura 5.2 - Suporte de baixo custo usado para armazenamento.

Os tambores de 200 L são encontrados junto aos restaurantes e alguns estabelecimentos comerciais. A inexistência de alças para auxiliar o levantamento e o peso dos mesmos, torna necessário o esforço de dois ou três funcionários para deslocar o tambor da calçada e erguê-lo até a caçamba do caminhão coletor, conforme pode se observar na Figura 5.3.

A altura da caçamba dos caminhões dificulta a elevação e o carregamento dos resíduos no caminhão. O excesso de peso e o mau acondicionamento podem trazer prejuízos à saúde dos trabalhadores envolvidos.

Observou-se que a varrição de quintais é uma prática muito comum na comunidade, verificando-se duas situações distintas. Na primeira situação, os moradores realizam a queima dos resíduos no quintal, na calçada ou em terrenos baldios. A outra situação é caracterizada pela reutilização dos sacos de rafia nos quais são acondicionados tais resíduos, já que os mesmos são devolvidos aos moradores pelos coletores, tão logo despejam seu conteúdo na caçamba do caminhão, conforme pode se observar na Figura 5.4.



Figura 5.3 - Tambores de 200 L com peso excessivo.



Figura 5.4 - Situação positiva envolvendo reutilização de materiais.

Os resíduos de uma indústria de alimentos são coletados pela Prefeitura, não possuindo dias e horários definidos, ocorrendo normalmente de duas a três vezes por semana. A maioria desses resíduos é constituída por aparas de papéis, destinados a embalar alimentos como farinha de trigo e macarrão. Os plásticos, embora presentes, encontram-se em menor quantidade.

Essa indústria, acondiciona os plásticos e os papéis separadamente em sacos de ráfia, que são coletados junto com os resíduos domiciliares. Ao chegarem na usina de compostagem

são direcionados ao galpão de recicláveis, onde são retirados dos sacos de rafia e acabam sendo misturados com outros resíduos. Os sacos de rafia são reutilizados pelos funcionários da usina para embalar o composto produzido.

Por outro lado, a agroindústria local, realiza o transporte de seus resíduos até a usina em veículo próprio uma vez por semana, não realizando qualquer tipo de separação.

Não existe coleta diferenciada para os resíduos de serviços de saúde, e os resíduos do Hospital Municipal e dos dois Postos de Saúde, são coletados conjuntamente aos resíduos domiciliares, duas vezes por semana, no mesmo caminhão e sem nenhum tipo de separação na fonte geradora, sendo destinados ao aterro de rejeitos.

A Prefeitura não realiza coleta de animais mortos, mas de acordo informações de funcionários do Setor de Vigilância Sanitária, os moradores são orientados a enterrá-los.

Verificou-se que os entulhos de construção civil são simplesmente amontoados nas ruas, onde permanecem durante dias e até mesmo semanas. A Prefeitura é quem realiza a sua retirada e isto representa um problema, pois há necessidade de desviar caminhões e funcionários de outros serviços públicos.

Poucas ruas são dotadas de pavimentação e drenagem. A varrição é realizada nessas ruas (extensão aproximada de 7,7 Km) pelos mesmos funcionários da coleta. Como a frequência é quinzenal, ocorre o acúmulo de papéis, copos plásticos e folhas de árvores. Existem aproximadamente dez bocas de lobo e, apesar do número reduzido, não são limpas com regularidade.

Não existem cestos coletores nas ruas e praças, o que prejudica a limpeza urbana.

A limpeza e a capinação de terrenos baldios, muito presentes na cidade, é realizada com frequência anual, mas no ano de 2001 foram realizadas em duas ocasiões.

Isto ocorreu devido a uma epidemia de dengue verificada no Município no primeiro semestre de 2001. A Prefeitura realizou, entre os dias 07 e 12 de maio, uma grande operação de limpeza em terrenos baldios, denominada de Operação Arrastão. Destinou-se à retirada de entulhos, resíduos volumosos, capinação dos terrenos baldios. Os resíduos dessa operação foram direcionados ao depósito de entulhos.

A ação envolveu diversas Secretarias Municipais, sendo coordenada pelas Secretarias de Obras e de Saúde e ampla divulgação junto à comunidade.

Na tabela 5.3 estão listados os casos confirmados de dengue ocorridos entre os meses de fevereiro e agosto de 2001.

Tabela 5.3 - Casos confirmados de dengue em Nova Alvorada do Sul, entre os meses de fevereiro e agosto de 2001.

Mês	Número de casos
Fevereiro	2
Março	12
Abril	21
Maió	35
Junho a agosto	05

Fonte: Prefeitura Municipal, 2001.

5.2.2 Tratamento e disposição final

A área da usina é de propriedade da Prefeitura e encontra-se cercada com tela (tipo alambrado) complementada com “cerca viva” de eucalipto, que funciona com barreira visual. Possui rede de energia elétrica e não existem guardas ou vigias. Encontra-se dentro do perímetro urbano, a aproximadamente 700 m do centro da cidade. Num raio de 200 m, existem aproximadamente 15 residências e um campo de futebol. A localização da usina, aterro de rejeitos e local de destinação de podas estão indicados no mapa do Anexo A₃.

Até o ano 2000, a usina era administrada pela Secretaria Municipal de Saúde, sendo que atualmente a administração fica sob a responsabilidade da Secretaria de Desenvolvimento Econômico Produção e Meio Ambiente.

Na usina trabalham aproximadamente 15 funcionários da Prefeitura; normalmente nove trabalhadores são encarregados pela separação, três realizam o transporte dos carrinhos e dois trabalham com a prensa enfardadeira, existindo ainda um encarregado.

Os resíduos coletados nos caminhões são descarregados logo na entrada da usina, próximo a uma mesa de concreto, onde a separação é realizada manualmente.

A catação manual é uma atividade lenta, de modo que muitas vezes os resíduos coletados em dias anteriores ainda não foram totalmente direcionados à mesa de catação, quando chega um caminhão com nova carga de resíduos.

Esta nova carga é descarregada na mesma pilha, se sobrepondo aos resíduos coletados anteriormente. Como não existe coleta nos sábados e domingos tal fato é muito comum nas segundas feiras. Isto indica a falta de integração entre os serviços de coleta e transporte e as atividades da usina.

A sobreposição de resíduos, que pode ser observada na Figura 5.5, permite que as camadas inferiores da pilha entrem em processo de decomposição (fração orgânica),

ocasionando a presença de moscas e forte odor, que devido à ação dos ventos, pode ser sentido à distância.

Para atenuar a presença de moscas os funcionários costumam borrifar inseticidas na pilha de resíduos e na mesa de catação.

A utilização de inseticidas para eliminar moscas é um procedimento inadequado, pois os inseticidas normalmente contêm substâncias prejudiciais à saúde dos trabalhadores. Além disso, essas substâncias podem estar se acumulando no composto.



Figura 5.5- Sobreposição de resíduos sólidos.

Junto à mesa de catação são colocados tambores de 200 L sobre carrinhos para receber os rejeitos e recicláveis (tambores diferentes para plásticos, papelão e metais), que são transportados até o aterro de rejeitos (Figura 5.6) ou ao barracão de recicláveis, conforme o caso. Os orgânicos são direcionados ao pátio de compostagem, onde são formadas as leiras.

Verificou-se que os rejeitos são constituídos principalmente por materiais inertes provenientes da triagem e por restos do peneiramento do composto, que é realizado no final do processo da compostagem.

Foi possível identificar que não existe controle adequado sobre os fatores que afetam o processo da compostagem.

A temperatura é aferida diariamente e anotada em um sistema de fichas individuais. Durante a pesquisa escolheu-se aleatoriamente algumas leiras e verificou-se que algumas atingiam temperaturas de até 80° C.

Apesar do esforço da aferição diária e posterior anotação da temperatura das leiras o controle de temperatura não é eficiente, pois as temperaturas superiores a 65° C podem prejudicar e até mesmo paralisar o processo.



Figura 5.6 - Aterro de rejeitos

Segundo relatos de funcionários, todas as leiras são revolvidas e irrigadas uma vez por semana, porém estas atividades não se associam às necessidades de umidade e oxigenação de cada leira, não existindo nenhum tipo de controle sobre estes fatores.

As temperaturas excessivas demonstram que o revolvimento e a irrigação não estão sendo eficazes, pois não são suficientes nem mesmo para remover o excesso de calor produzido.

Nas leiras de compostagem é possível identificar visualmente a predominância dos resíduos orgânicos e dentre estes, um alto percentual de folhas e resíduos provenientes da varrição de quintais.

Ocorre também a presença de resíduos orgânicos de dimensões inadequadas, tais como frutas inteiras, como laranjas, mangas e abacates, espigas de milho e materiais indesejáveis como pilhas, embalagens de remédios, cacos de vidro e de lâmpadas fluorescentes, embalagens de cosméticos e tampas plásticas de embalagens de produtos de limpeza.

O composto produzido não é comercializado, sendo doado para a comunidade e para a Escola Municipal Agrícola Joaquim Domingos. Não há excedentes de composto, pois muitas pessoas costumam se dirigir até a usina para obter o produto que é utilizado para a adubação de hortas (Figura 5.7).

Na Escola Agrícola o composto é utilizado como adubo para a horta, que pode ser observada na Figura 5.8, na produção de frutas, legumes e verduras destinadas à preparação da merenda das escolas municipais e de refeições no Hospital Municipal.



Figura 5.7 - Leiras de compostagem e composto já embalado

Apesar de sua utilização em hortas, não são realizadas análises das características físico-químicas e microbiológicas do composto.

Evidencia-se a falta de planejamento para as atividades da usina. A operação de recobrimento do aterro de rejeitos é realizada com frequência quinzenal com equipamento e funcionários da Secretaria Municipal de Obras. Quando há acúmulo de serviços na Secretaria de Obras, há necessidade de locar equipamento (pá carregadeira).

No aterro de rejeitos não se verifica a presença de catadores. O local não possui impermeabilização de base e nem sistema de coleta de percolados, e é comum que permaneça semanas sem cobertura, propiciando a poluição do solo, do lençol freático e a reprodução de vetores.

O barracão de recicláveis é de padrão construtivo rudimentar, e encontrado-se em mau estado de conservação. Somente uma parcela de sua área é coberta com cimento amianto.

Os materiais são acumulados até atingir um volume que favoreça a comercialização e devido a isso, latas de óleo, papelão e embalagens de plástico se amontoam no barracão e no pátio. O depósito dos materiais recicláveis a céu aberto, favorece o acúmulo de água, propiciando a proliferação de mosquitos, entre eles o *Aedes aegypti*.



Figura 5.8 - Horta da Escola Agrícola

As latas de aço, principalmente latas de óleo, são acumuladas por até seis meses com o objetivo de atingir volumes que variam de oito a dez toneladas, quando então são vendidas para uma empresa sediada em Dourados. Esta empresa se responsabiliza pelo frete, adquire os materiais em Nova Alvorada do Sul, destinando-os às indústrias siderúrgicas localizadas em outros estados. Na Figura 5.9 pode-se observar o acúmulo de latas de aço.

No barracão existe uma prensa enfardadeira que é cedida em parceria por uma Empresa que comercializa os recicláveis. A Prefeitura é responsável pelo transporte dos recicláveis até a sede da Empresa em Campo Grande. Esta Empresa adquire os materiais principalmente papelão, papéis e plásticos.

Apesar de sua localização estratégica sob o ponto de vista rodoviário, no encontro das rodovias BR 163 e BR 267, a grande maioria dos materiais recicláveis são comercializados em Campo Grande e se destinam às indústrias recicladoras de outros estados, principalmente do Estado de São Paulo. Para atingir seu destino, passam novamente por Nova Alvorada do

Sul, caracterizando um percurso desnecessário de aproximadamente 220 Km, encarecendo o frete.



Figura 5.9 - Recicláveis armazenados a céu aberto e equipamentos adquiridos pela Prefeitura (ao fundo).

No período compreendido entre 21/08/1997 a 15/07/1999, foi realizado o acompanhamento da quantidade de composto, de rejeitos e de recicláveis destinados à comercialização, conforme apresentado na Tabela 5.4.

Tabela 5.4 - Quantidade de composto, de rejeitos e de recicláveis da usina de Nova Alvorada do Sul- período 21/08/97 a 15/07/99.

Material	Quantidade média (kg/mês)
Latas de aço	853
Alumínio	300
Papelão	947
Plástico mole	768
Plástico duro	726
Rejeitos	14.614
Composto	5.304
TOTAL	23.512

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ALVORADA DO SUL, 1999.

Conforme NETO (1996) uma usina com 20 funcionários, tem capacidade de processar até 8.000 Kg de resíduos diariamente, utilizando reviramento manual.

Considerando que na usina trabalham 15 funcionários, que a produção diária de resíduos é de 4.000 Kg, que fornece uma média mensal de 80.000 Kg, e de acordo com os dados da Tabela 5.4, observa-se uma baixa eficiência do sistema.

A Prefeitura adquiriu em novembro de 1999, equipamentos eletromecânicos no valor de R\$ 38.000,00 (Trinta e oito mil reais), para auxiliar os trabalhos da usina. No entanto os mesmos nunca entraram em funcionamento, pois segundo informações de funcionários, encontram-se incompletos, exigindo a aquisição de equipamentos complementares. Uma parte desses equipamentos pode ser observada na Figura 5.9.

Os entulhos e os resíduos de podas, são destinados a um local, que pode ser observado na Figura 5.10, onde anteriormente existia uma caixa de empréstimo de agregados. Durante a pesquisa, constatou-se que para esse local não se direcionam resíduos orgânicos.



Figura 5.10 - Local de destinação de resíduos de podas.

5.3 ASPECTOS RELACIONADOS COM A PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

5.3.1 Participação comunitária

A fim de intensificar o desenvolvimento local, o SEBRAE/MS coordenou em maio de 2000, um processo em que a própria comunidade debate seus principais problemas e de forma conjunta, busca soluções. A reunião final congregou profissionais liberais, vereadores, funcionários da prefeitura, empresários, dentre outras lideranças. Foram citados problemas

relacionados à habitação, segurança pública, ausência de cursos superiores e de profissionais da saúde, além de problemas específicos da área comercial e empresarial (SEBRAE/MS, 2000 b).

Destacou-se dentre os problemas, a falta de participação comunitária, a baixa exploração da localização estratégica da cidade sob o ponto de vista comercial, a ausência de um parque industrial, o desemprego, a falta de qualificação e de valorização da mão-de-obra local.

Entre as soluções para os problemas, citou-se a realização de cursos, palestras e seminários (como estratégias para melhorar a participação da comunidade), a formação de associações e cooperativas de pequenos comerciantes e agricultores, o apoio à pequena e média empresa e a formação de parcerias para a capacitação de jovens e trabalhadores.

As lideranças indicaram ainda, a necessidade de se obter melhorias em relação ao saneamento básico, sem precisar qual o setor mais carente. A implantação de arborização urbana também é uma necessidade apontada pela comunidade (SEBRAE/MS, 2000 b).

Esta reunião culminou na criação de um Fórum de Desenvolvimento Local/DLIS.

Identifica-se que a comunidade já iniciou um processo de discussão coletiva de seus problemas. Quanto à área ambiental, durante a pesquisa em campo, obteve-se a informação de que o Conselho Municipal de Meio Ambiente encontra-se em fase de estruturação.

5.3.2 A experiência de coleta seletiva em Nova Alvorada do Sul

A Prefeitura, através da Secretaria Municipal de Saúde, realizou em 1999 uma tentativa de implantar um programa de coleta seletiva. Inicialmente foi selecionada a comunidade do Conjunto Habitacional Zé Tabinha, com 50 unidades habitacionais, com a pretensão de expandir o programa para outros bairros da cidade.

O chefe do Setor de Vigilância Sanitária, realizou pessoalmente os convites de casa em casa para a reunião no Centro Comunitário, e além disso, o evento que foi noticiado na imprensa local, contou com fitas de vídeo, distribuição de *folderes* e afixação de cartazes. Apesar de todos esses esforços, compareceram somente três moradores.

Transcorridos 15 dias da reunião, a Prefeitura iniciou a colocação de latões de cores diferenciadas para receber os resíduos. Os de cor verde se destinavam aos recicláveis e os vermelhos para os restos orgânicos.

Os tambores foram colocados na rua, espaçados a cada 150 m em média. Mas em nenhum momento a população colaborou. Foi relatado que a população retirava os tambores das calçadas e os introduzia nos quintais, não realizando a separação dos resíduos.

Apesar desta fracassada experiência, a coleta seletiva foi citada por professores e praticamente por todos os entrevistados, como forma de melhorar a gestão dos resíduos em Nova Alvorada do Sul.

Pode-se constatar que uma ação isolada da Secretaria de Saúde, não surtiu os efeitos desejados. Observa-se que faltou envolvimento da população, ações de educação ambiental, notando-se ainda que houve a ausência ou omissão da Secretaria de Educação e dos setores responsáveis pelos serviços de limpeza urbana.

5.3.3 Catadores

Não existem crianças e adolescentes na atividade de catação.

Na cidade foram identificados somente três catadores, e todos foram entrevistados, sendo que nenhum trabalho social foi desenvolvido com os mesmos.

Um deles está abandonando a atividade por estar com problemas de saúde outro se destaca, não relatando descontentamento com a atividade. Realiza a coleta de plásticos, papel e papelão nas ruas e no comércio local. Um supermercado colabora doando papéis e papelão previamente separados, facilitando o seu trabalho. Os materiais são comercializados na usina de compostagem. São comercializados trimestralmente aproximadamente 2.500 Kg de plásticos e 2.500 Kg de papéis e papelão.

Os materiais são armazenados no quintal de sua residência que se localiza na área urbana, fato que vem ocasionando reclamações dos vizinhos.

O outro catador, coleta o material nas ruas e se dedica principalmente ao comércio de metais ferrosos e alumínio, relatando descontentamento com a atividade. O alumínio que é o material que possui o melhor preço no mercado de recicláveis, encontra-se praticamente ausente dos resíduos domésticos, já que uma boa parcela da população coleta informalmente latas de bebidas e refrigerantes que são adquiridos de porta em porta por intermediários de Campo Grande. O material também é vendido aos intermediários de Campo Grande.

É possível identificar que, embora de forma indireta, o estímulo do Poder Público é importante para as atividades dos catadores, pois aquele que comercializa os produtos na usina de compostagem relata estar satisfeito com a atividade. Este fato pode ainda estar relacionado com o apoio que este mesmo catador recebe de um comerciante local.

5.4 AÇÕES RELACIONADAS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

5.4.1 Ações de educação ambiental no ensino formal

Com a finalidade de verificar a existência de programas de educação ambiental nas escolas de Nova Alvorada do Sul, estabeleceu-se contato com a Secretaria Municipal de Educação.

O Censo Escolar, realizado anualmente pelo Ministério de Educação e Cultura/MEC, buscou identificar pela primeira vez no ano de 2001, a existência de programas de educação ambiental nos municípios brasileiros, incluindo uma questão com as seguintes alternativas de respostas: projetos, disciplinas específicas, inserção da temática ambiental nas disciplinas, não trabalha (MEC 2001).

Dentre várias alternativas de respostas, a Secretaria Municipal de Educação assinalou a alternativa “não trabalha”, referindo-se a todas as escolas municipais.

Alguns professores participaram do curso de capacitação promovido pela FUNASA, em novembro de 1998, época da implantação da usina. Entre os temas abordados estava a reciclagem, a separação dos resíduos e o plantio de hortas e de árvores, utilizando o composto como adubo natural.

Conforme os depoimentos dos professores entrevistados, os temas apresentados não foram adequadamente desenvolvidos nas escolas, por diversos motivos. Entre esses motivos citou-se o material didático utilizado na capacitação.

O conteúdo dos *folders* e cartilhas foram considerados superficiais, pois são dirigidos à comunidade em geral, trazendo poucas informações. Por outro lado, a apostila foi considerada de difícil compreensão. Os professores relataram que a terminologia e os temas da apostila, são específicos da área de saneamento e desconhecidos pela maioria dos professores.

Os professores ressaltaram que os temas *reciclagem e coleta* seletiva são técnicos e sugeriram a realização de um programa de capacitação voltado especificamente para os professores. Os professores consideram que após a capacitação, estariam mais habilitados a repassar os conhecimentos aos alunos.

A falta de material didático foi outra dificuldade apontada por todos os professores.

A inadequação e mesmo a falta de material didático representa uma situação comum no país, conforme TRAJBER e MANZOCHI (1996).

Uma escola municipal acondiciona seletivamente os resíduos orgânicos da cozinha, do lanche dos alunos e também os papéis. Mas a inexistência da coleta seletiva é apontada como um fator de desmotivação, pois a Prefeitura coleta, na mesma ocasião, todos os resíduos que se misturam no caminhão. Algumas vezes os alunos que participaram da separação dos materiais presenciam a mistura dos mesmos.

As escolas realizam anualmente as feiras de ciências. Nessa oportunidade, técnicos da Secretaria Municipal de Saúde, em especial o chefe do Setor de Vigilância Sanitária e alguns funcionários da usina, fazem demonstrações e esclarecimentos a respeito da compostagem. Também são realizados trabalhos envolvendo a confecção de cartazes, desenhos e pesquisas sobre o tema da compostagem e da coleta seletiva.

Os alunos visitam no mínimo uma vez por ano a usina, e mesmo alunos de outros municípios vem até Nova Alvorada dos Sul para conhecer a usina de compostagem, como foi o caso de alunos da cidade de Deodópolis, em 2001.

Os professores relataram que os alunos da comunidade são motivados a participar de programas de coleta seletiva e sugeriram que, após despertar os alunos sobre a importância de participar de um programa de coleta seletiva, as mães poderão ser envolvidas. Para as atividades com as mães foram sugeridas reuniões, palestras, informações através de alto-falantes e comunicados a serem entregues aos alunos.

A reutilização de materiais como vidros, tampas de garrafas ou sacos plásticos de supermercado, é frequente nas aulas de educação artística.

Na Escola Estadual Antonio Coelho, foi desenvolvido pelos alunos da 2ª série do ensino médio, o projeto “Coleta Seletiva de Lixo – adequação ao sistema de Nova Alvorada do Sul”, que envolveu os professores de disciplinas como Biologia, Física, Química e Matemática. Os resultados dos trabalhos, divididos em diversos temas, foram apresentados em um seminário, que contou com a participação de diversas autoridades municipais.

Segundo relato dos professores, todos os grupos propuseram a coleta seletiva como uma forma de melhorar a gestão dos resíduos na cidade.

Os professores acreditam ser possível introduzir e dar continuidade à coleta seletiva nas escolas, porém enfatizam a necessidade do envolvimento efetivo da Prefeitura.

Apesar da falta de material didático e da ausência de estruturação de programas de educação ambiental, as escolas já desenvolveram campanhas e ações envolvendo o meio ambiente. Tem-se a menção dos resíduos sólidos e a usina de compostagem como principais elementos de discussão.

Identificou-se também que existe integração entre as atividades desenvolvidas nas escolas e a Secretaria de Saúde.

5.4.2 Ações de educação ambiental não formal

A FUNASA realiza capacitações com o objetivo de transmitir a concepção sanitária das usinas de compostagem, contribuindo para a formação da consciência da população local a respeito da mesma (FUNASA, 1999 b).

A FUNASA realizou na época da implantação da usina de compostagem, e posteriormente em 1999, o curso “Capacitação dos Municípios para procederem a operação das Unidades de Processamento de Lixo – UPL”, com o objetivo de abordar aspectos relativos à gestão de resíduos sólidos e, principalmente, enfatizar que a correta operacionalização da usina é uma forma de se promover melhorias na saúde da população.

Conforme informações da Chefe do Setor de Capacitação da FUNASA, participaram do evento, secretários municipais, funcionários da prefeitura, vereadores, funcionários da usina, alguns professores e diretores de escolas. Estes eventos fazem parte dos programas de capacitação e treinamento e estão normalmente incluídos nas programações do órgão e são realizados mediante convênios com as prefeituras.

Quanto à operacionalização, observou-se que o processo de aplicação dos conhecimentos adquiridos foi interrompido devido a mudanças na administração municipal. Com a posse do novo Prefeito em janeiro de 2001, houve substituição do gerente e funcionários da usina. O novo gerente, os atuais funcionários da usina e dos serviços de limpeza urbana não participaram de nenhum programa de capacitação da FUNASA.

A Operação Arrastão envolveu ações de educação ambiental não formal, enfocando os resíduos sólidos. Cinco agentes comunitários de saúde, que trabalham no programa de controle de vetores, visitaram as residências e orientaram os moradores quanto aos resíduos que deveriam ser coletados e quanto ao dia e horário em que passaria o caminhão coletor.

5.5 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO PARA A COMUNIDADE

Com a finalidade de apresentar este trabalho para os gestores municipais e para a comunidade local, foi realizada uma reunião no auditório da Câmara Municipal em outubro

de 2002. Esta reunião contou com a participação de 30 pessoas entre elas o Prefeito, 2 Vereadores, Secretários Municipais de Saúde, Educação, Assistência Social e de Desenvolvimento Econômico, 2 Diretores de escolas, Professores, Agentes Comunitários de Saúde, coordenadores de projetos sociais, Diretor de Serviços de Limpeza Urbana da Secretaria de Obras e Diretor de Fomento e Meio Ambiente, atualmente responsável pela usina de compostagem.

A apresentação, realizada com apoio de transparências, enfocou um resumo da bibliografia referencial, os resultados e discussões, e as conclusões e recomendações deste trabalho, destacando a conveniência da elaboração de um plano municipal de gerenciamento de resíduos. Foram apresentadas as políticas públicas, os programas e as fontes de financiamento para o setor de resíduos sólidos. Durante a reunião o trabalho esteve disponível para consulta, que foi realizada por praticamente todos os presentes.

Ao final da apresentação, a Secretária de Educação solicitou uma via do trabalho para a Biblioteca Municipal e manifestou interesse em realizar a capacitação para os professores.

A Secretária de Assistência Social informou que a prefeitura está discutindo a implantação de programas de fortalecimento das atividades dos catadores.

O Diretor de Serviços de Limpeza Urbana da Secretaria de Obras solicitou uma cópia da equação de JARDIM e WELLS (1995) para o dimensionamento da frota e informou que foram providenciadas coberturas para as carrocerias dos caminhões coletores e a colocação de cestos coletores na principal avenida da cidade.

O Prefeito solicitou maiores informações a respeito de programas e fontes de recursos.

Entre os presentes, cinco deles integram o Fórum do DLIS e estes solicitaram uma nova apresentação do trabalho para os outros 25 representantes do Fórum, pois entenderam que muitas proposições enfocam, direta ou indiretamente, o desenvolvimento local, como a possibilidade de melhor explorar a localização estratégica do município sob o ponto de vista rodoviário e de gerar novos empregos e renda, no caso de implantação da coleta seletiva.

6.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados indicam a necessidade de planejamento e integração de ações, etapas e serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, além da necessidade de elaboração de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, em consonância com as Políticas Nacional e Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos.

Não obstante os problemas identificados, quanto aos aspectos analisados, a gestão dos resíduos sólidos no município estudado apresenta situações positivas.

No acondicionamento dos resíduos de origem domiciliar foram identificadas situações de reutilização de materiais para acondicionar resíduos domésticos e de varrição de quintais.

Toda a população urbana é atendida pelos serviços de coleta e os resíduos coletados, são encaminhados para a usina de compostagem, onde a expressiva maioria dos resíduos orgânicos são compostados.

Apesar da falta de estruturação de programas de educação ambiental no ensino formal, constatou-se que existem iniciativas envolvendo, direta ou indiretamente, a educação ambiental enfocando os resíduos sólidos e os professores e alunos são motivados a participar de programas educativos.

Um fato positivo é que as atividades da usina são reconhecidas pelos diversos atores entrevistados como uma alternativa viável de tratamento de resíduos, sob o ponto de vista ambiental e não como fonte de renda, a ser obtida com a venda do composto e dos recicláveis.

Embora ainda não implantada, praticamente todos os entrevistados citaram a coleta seletiva como forma de aprimorar a gestão dos resíduos sólidos.

A Secretaria de Saúde tem atuação relevante na gestão de resíduos, participando de ações de saneamento e de educação ambiental não formal, tendo como exemplo a Operação Arrastão.

Os dados referentes aos casos de dengue, revelam que a partir do mês de maio houve uma significativa redução dos casos confirmados, que muito provavelmente, relaciona-se com a Operação Arrastão, sinalizando que medidas de simples operacionalização e baixo custo, quando contam com planejamento e efetivo envolvimento do Poder Público Municipal, podem ter impactos positivos sobre a saúde da população.

Por outro lado, os equipamentos eletromecânicos adquiridos para auxiliar os trabalhos da usina, nunca entraram em funcionamento, indicando que, por desconhecimento técnico, os recursos públicos aplicados na gestão de resíduos não trouxeram benefícios à população.

Tendo em vista que participaram da reunião da apresentação do trabalho pessoas influentes na educação ambiental e de poder decisório nas ações públicas, sua divulgação na imprensa, o interesse do prefeito pelos programas e fontes de financiamento, a solicitação dos representantes do Fórum DLIS e a solicitação de uma via do trabalho para a Biblioteca Municipal, conclui-se que o objetivo de servir de instrumental, adequado ao contexto local, para subsidiar os gestores municipais e a comunidade em ações educativas e na gestão ambientalmente saudável dos resíduos sólidos, foi cumprido. Também considera-se que a comunidade foi sensibilizada, no curto prazo.

RECOMENDAÇÕES

Tendo em vista o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos, a seguir são apresentadas algumas recomendações, quanto aos aspectos analisados neste trabalho.

Sugere-se a realização de um plano de coleta, contemplando a limpeza urbana e a coleta domiciliar. A população deve ser informada sobre os locais, dias e horários da coleta. A informação poderá ocorrer através de alto falantes, da imprensa e de comunicados dirigidos às mães, entregues aos alunos nas escolas.

Com relação ao acondicionamento, devem ser evitados os tambores de 100 L e 200 L. A utilização de suportes, preferencialmente de baixo custo, deve ser estimulada a fim de dificultar o acesso de animais. A prefeitura deve adquirir cestos coletores para as praças e ruas de maior movimento.

A prática do acondicionamento dos resíduos de varrição de quintais e a reutilização dos sacos de rafia deve ser estimulada, pois é uma forma de se evitar a queima.

A Prefeitura deve analisar a possibilidade de adquirir veículo coletor preconizado pela NBR 13463/95. Uma sugestão é o caminhão Baú, que possui tampa na parte superior da carroceria, impedindo a dispersão de resíduos durante o trajeto. Devem ser evitados caminhões compactadores, que misturam os resíduos prejudicando as atividades de separação de resíduos em fase posterior a coleta. Além disso, os caminhões tipo Baú possuem custo de aquisição e manutenção menor que os compactadores.

Deve-se fornecer EPI para a guarnição e funcionários da usina de compostagem.

A localização da usina é inadequada e a Prefeitura deve priorizar a mudança de local. Deve-se prever um barracão coberto para o armazenamento de recicláveis e uma área para implantação de um aterro sanitário. Conforme HAMADA (1998), os aterros sanitários são componentes

importantes no gerenciamento de resíduos sólidos, mesmo quando se adota a tecnologia da compostagem.

A coleta seletiva só deve ser implantada mediante a realização de um projeto contemplando a segregação na fonte, a coleta de porta em porta, definição dos materiais que serão objeto da seletividade, alternativas para comercialização dos recicláveis, se haverá ou não doação de recipientes, a educação ambiental formal e não-formal e o estabelecimento de parcerias.

O Poder Público deve incrementar a atividade dos catadores, sua organização, fornecimento de EPI, a fim de melhorar seus rendimentos e as condições de trabalho. Deve-se criar um centro de armazenagem dos recicláveis, para posterior reaproveitamento local ou envio para outras localidades, sem intermediação.

Após a mudança de local, as instalações físicas da atual usina poderão ser utilizadas para tal finalidade, pois o armazenamento nas residências dos catadores está gerando reclamação de vizinhos, evitando-se o acúmulo de materiais a céu aberto.

Recomenda-se a realização de um convênio com a FUNASA para capacitação de funcionários da usina de compostagem e dos serviços de limpeza urbana. Esta capacitação deve ser realizada no mínimo uma vez ao ano e sempre que houver substituições de funcionários e gerentes. Deve ser enfatizada a operacionalização da usina, sua integração com serviços da limpeza urbana e o adequado acompanhamento dos fatores que afetam a compostagem.

A elaboração e implementação de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos requer o efetivo envolvimento da comunidade e do Poder Público Municipal. Sua elaboração deve ser precedida por um processo de discussão, coordenado pelo Poder Público Municipal e contar com o envolvimento de funcionários e responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e da usina de compostagem, professores, agentes comunitários de saúde, membros do Conselho Municipal do Meio Ambiente, entre outros representantes da comunidade. Deve contemplar mecanismos que permitam sua atualização e acompanhamento.

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos deve contemplar programas de educação ambiental, formal e não formal, e definir a implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Especiais pelos geradores (serviços de saúde e industriais), contemplando o acondicionamento, a coleta, tratamento e disposição final e todos devem ser objeto de licenciamento ambiental.

Para o desenvolvimento de programas de educação ambiental no ensino formal recomenda-se que a Prefeitura promova a capacitação dos professores e a elaboração de cartilhas para o

ensino médio e fundamental, enfocando a comunidade local, a gestão de resíduos sólidos e o meio ambiente local.

A educação não formal deve contemplar ações de esclarecimento da população, em especial das mulheres, a introdução da coleta seletiva, informando-a de que o composto é utilizado na horta que fornece produtos para a merenda escolar e para o Hospital Municipal. A população também deve ser informada a respeito dos potenciais riscos inerentes ao descarte de resíduos perigosos de origem doméstica.

Recomenda-se que a Prefeitura realize análises mensais das características físico-químicas e bacteriológicas do composto, considerando, principalmente, que o mesmo é utilizado na horta da Escola Agrícola.

Sugere-se que o acondicionamento e a retirada de entulhos de construção civil das vias públicas e de terrenos baldios, se realize pelo responsável pelas obras ou pelo proprietário do imóvel.

O Poder Público Municipal deve analisar a possibilidade de obter recursos do Orçamento Geral da União, através dos programas PROGEST e/ou Programa de Fomento a Projetos de Ordenamento da Coleta, Tratamento e Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos, para elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

Os recursos podem ser pleiteados para obras civis (tratamento e disposição final), aquisição de veículo coletor e equipamentos, entre outros itens de investimento e o Ministério da Saúde também pode ser outra fonte de financiamento, principalmente de ações educativas.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos: NBR – 8849/85. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.
2. ABNT. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: NBR – 8419/84.** Rio de Janeiro: ABNT, 1984.
3. ABNT. **Coleta de resíduos sólidos: NBR – 13463/95.** Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
4. ABNT. **Resíduos de serviços de saúde: NBR – 12808/93.** Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
5. ABNT. **Resíduos sólidos; classificação: NBR – 10004/87.** Rio de Janeiro, 1987.
6. ABRÃO A. L. **A experiência da compostagem em Corguinho-MS.** Trabalho apresentado no Curso de Especialização em Engenharia Ambiental. Disciplina: Saúde Pública. UFMS. Campo Grande, 1996.
7. ABRÃO, A. L.; GONDA, J.; SEIXAS, M. A.; POLIZER, M. **Proposta alternativa para coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos na cidade de Campo Grande-MS, valorizando a participação dos catadores.** Anais... XXVII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Porto Alegre: AIDIS, 2000.
8. ALAGOAS. Instituto do Meio Ambiente. **Política Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos.** Disponível via on line <<http://www.ima.al.gov.br>>. Arquivo obtido em setembro de 2002.
9. AZEVEDO, M., AZEVEDO, E. e HELLER, L. **Bases metodológicas para o desenvolvimento de uma classificação ambiental para as doenças relacionadas aos resíduos sólidos.** Anais... XXVII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Porto Alegre: AIDIS, 2000.

10. BAHIA. **Manual de Operação de Aterros Sanitários**. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. CONDER: Salvador, 1999.
11. BEEDE, D. N. e BLOOM, D. E. **The economics of municipal solid waste**. World Bank Research Observer. V. 10: 1995.
12. BIDONE, F. R. A. **Tratamento e disposição final de resíduos sólidos domésticos**. (apostila) Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: IPH, 1996.
13. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. **Resolução número 001, de 23 de janeiro de 1986**. Publicada no Diário Oficial da União em, de 17 de fevereiro de 1986.
14. BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana - SEPURB. **Avaliação dos serviços de limpeza urbana e avaliação de experiências de coleta seletiva/reciclagem de resíduos sólidos urbanos**. Brasília: SEPURB, 1998.
15. BRASIL. **Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999**, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível via on line <<http://www.mec.gov.br>>.
16. BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** promulgada em 05 de outubro de 1988. São Paulo: Saraiva, 27^a edição, 2001 a.
17. BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/MEC. Secretaria de Educação Fundamental/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 2001 b.
18. BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano/SEDU/PR. Secretaria de Política Urbana/SEPURB. **Política Nacional de Saneamento**. Disponível via on line <<http://www.planalto.gov.br/sedu>>. Arquivo obtido em outubro de 2002 a.

19. BRASIL. **Projeto de Lei nº 203/1991: Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível via on line <[http: www.câmara.gov.br](http://www.câmara.gov.br)>. Obtido em outubro de 2002 b.
20. BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano/SEDU/PR. Secretaria de Política Urbana/SEPURB. **Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos – PROGEST: Manual de Consulta Prévia.** Disponível via on line <[http: www.planalto.gov.br/sedu](http://www.planalto.gov.br/sedu)>. Arquivo obtido em setembro de 2002 c.
21. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. **Fomento a Projetos de ordenamento da coleta, tratamento e disposição final adequada de resíduos sólidos urbanos: Orientações Básicas para Solicitação de Recursos.** Disponível via on line <[http: www.mma.gov.br/](http://www.mma.gov.br/)>. Arquivo obtido em outubro de 2002 d.
22. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. FUNASA. **Programa Resíduos Sólidos.** Disponível via on line <[http: www.funasa.gov.br/](http://www.funasa.gov.br/)>. Arquivo obtido em outubro de 2002 e.
23. BRILHANTE, O. M.(coord). **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999.
24. BRITO, M. A. **Considerações sobre resíduos sólidos de serviços de saúde.** Revista Eletrônica de Enfermagem. Volume 2. Número 2. Disponível via on line: <[http: www.fen.ufg.br](http://www.fen.ufg.br) >Arquivo obtido em outubro de 2001.
25. BROCH, S. A. **Diretrizes para a implantação da política estadual de resíduos sólidos.** Anais:20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Eng. Sanitária e Ambiental -ABES– Rio de Janeiro, 1999.
26. BRUSA, A. B. **Gerenciamento de Serviços de Limpeza Urbana: avaliação por indicadores e índices.** Tese de doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

27. CURY, D. **O manejo integrado de resíduos sólidos na APA de Jericocoara.** In... Anais do IV Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos: Gestão Integrada. Recife: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e ambiental – ABES, 2000.
28. DIAS, G.F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** São Paulo: Gaia, 1992.
29. DMLU. Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre. **Coleta seletiva em Porto Alegre-RS.** Disponível via on line: <<http://www.portoalegre.rs.gov.br>>. Arquivo obtido em outubro de 2002.
30. EIGENHEER, E. M (org.). São Francisco *In: EIGENHEER, E. M (org.). Coleta Seletiva de Lixo: Experiências Brasileiras.* Número 2. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense. Centro de Informações sobre Resíduos Sólidos – CIRS, 1998.
31. EMMERT, N. O. **State indicators of national scope.** Florida Center for Public Management. Tallahassee, 1996.
32. EPA. **Inovatives uses of composting.** Disponível via on line: <<http://www.epa.gov>>. Arquivo obtido em março de 1999.
33. FEHR, M.; CASTRO, M.S. e CALÇADO, M. **A practical solution to the problem of household waste manegement in Brazil.** Disponível via on line <<http://www.elsevier.com/locate/resconrec>> Arquivo obtido em julho de 2001.
34. FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1999.
35. FUNASA. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Coordenação Regional de Mato Grosso do Sul. **Ofício número 873/29/07/1999: FUNASA/MS.** Campo Grande: FUNASA, 1999 a.

36. FUNASA. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Coordenação Regional de Mato Grosso do Sul - FUNASA. **Capacitação dos municípios para procederem a operação das Unidades de Processamento de Lixo - UPL.** Campo Grande: FUNASA, 1999 b.
37. GONÇALVES, F. B. **Gerenciamento de sistemas de limpeza urbana: conflitos e sustentabilidade.** Anais do Simpósio Internacional de Destinação do Lixo. Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador. Salvador: CONDER, 1994.
38. GOUVEIA, L. C. e PEREIRA J.T. Análises de amostras de compostos orgânicos de origem urbana e agrícola sob diferentes estágios de degradação. Anais ... **IV Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos: Gestão Integrada.** Recife: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES. 2000.
39. GRIMBERG, E. e BLAUTH, P. **Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores.** São Paulo: Instituto Polis, 1998.
40. HAMADA, J. **Aterros sanitários: Projeto de sistemas de pequeno e médio portes.** Bauru: UNESP, 1998.
41. HANKS, T. G. **Solid waste disease relationships.** Department of Health, Education and Welfare. Solid Waste Program. Cincinnati: 1976.
42. IBGE: **Recenseamento Geral do Brasil 1980 - Censo Demográfico: Mato Grosso do Sul - dados distritais.** Volume 1. Tomo 3 – número 21. Rio de Janeiro: IBGE, 1982.
43. IBGE: **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB.** Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

44. IBGE: **Censo Demográfico: Mato Grosso do Sul – 1991; Contagem da População 1996; Censo Demográfico: Mato Grosso do Sul - 2000 (dados preliminares)**. Disponível via on line: <<http://www.ibge.gov.br>>. Arquivo obtido em outubro de 2001.
45. IDE, C. N. **Caracterização de parâmetros de qualidade da água**. Apostila. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 1996.
46. JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Org.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 1995.
47. LEOPOLDINO, F. S. e NETO, J. T. **Recuperação de áreas degradadas por meio de aplicação de composto orgânico sobre malhas de taboa**. Anais... IV Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos: Gestão Integrada. Recife: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 2000.
48. LOPES, W. S.; LEITE, V. D. e PRASAD, S. **Avaliação de impactos ambientais causados por lixões: um estudo de caso**. Anais... XXVII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Porto Alegre: AIDIS, 2000.
49. MANDELLI, S. M. *et al.* **Tratamento de resíduos sólidos**. Compêndio de publicações. Caxias do Sul: Universidade Federal de Caxias do Sul, 1991.
50. MARTINS, F. e CASTIÑEIRAS, T. **Dengue**. Disponível via on line: <<http://www.cives.ufrj.br>>. Arquivo obtido em outubro de 2001.
51. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **Macrozoneamento geoambiental do estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: SEPLAN, 1989.

52. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN – MS. **Atlas Multireferencial**. Campo Grande: SEPLAN, 1990.
53. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Habitação. **Critérios para hierarquização e seleção de municípios para obtenção de recursos dos programas Pro-Saneamento e Pro-Moradia**. Campo Grande, 1995.
54. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Obras, Habitação e Desenvolvimento Urbano. **Workshop da Política Urbana para Mato Grosso do Sul: Relatório Final**. Campo Grande, 1996.
55. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Habitação e Infra-estrutura – Departamento de Estradas de Rodagem - DERSUL. **Mapa político rodoviário**. Campo Grande: DERSUL, 1999.
56. MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 2.080 de 13 de janeiro de 2000**, estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul de 14 de janeiro de 2000.
57. MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 2.233 de 16 de maio de 2001**, dispõe sobre a definição do destino das pilhas e baterias de telefones celulares e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul de 17 de maio de 2001 a.

58. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de planejamento Ciência e Tecnologia. **Nova Alvorada do Sul: informações gerais.** Disponível via on line: <<http://www.seplanct.gov.ms>>Arquivo obtido em outubro de 2001 b.
59. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Meio Ambiente Cultura e Turismo. Instituto do Meio Ambiente Pantanal/IMAP. **Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** 1ª minuta para discussão (Produto P3). Disponível via on line <<http://www.semact.ms.gov.br>>. Arquivo obtido em setembro de 2002 a.
60. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Saúde. Núcleo de Controle de Vetores. **Informações sobre doenças endêmicas e vetores.** Disponível via on line <<http://www.entomologia2000.ms.gov.br>>. Arquivo obtido em outubro de 2002 b.
61. MEC: MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. **Censo Escolar 2001.** Campo Grande: Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul. 2001.
62. NETO, J. T. P. **Manual de compostagem: processo de baixo custo.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Viçosa,1996.
63. OLIVEIRA, S. **Gestão de resíduos sólidos urbanos na micro região homogênea da Serra de Botucatu: caracterização física dos resíduos domiciliares na cidade de Botucatu/SP.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista/UNESP. 1997. Disponível via on line <<http://www.unilivre.org.br>>. Arquivo obtido em setembro de 2002.
64. OMS: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Dengue hemorrágico: diagnóstico, controle e tratamento.** Genebra: OMS, 1987

65. ONU: ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *In* Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível via on line: <[http: www.agenda21.org.br](http://www.agenda21.org.br)>. Arquivo obtido em julho de 2001.
66. ONU: ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Guia metodologica de capacitacion en gestion ambiental urbana para entidades municipales de America Latina y el Caribe**. Santiago de los Caballeros: CEUR/PUCMM, 1996.
67. OPS: ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales**. Organização Mundial de Saúde, 1997.
68. OPS: ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Diagnóstico de la situación del manejo de residuos solidos municipales en América Latina y el Caribe**. Organização Mundial de Saúde, 1998.
69. PEREIRA, S. e SANTOS, R. *In* EIGENHEER, E. M. (org) **Coleta seletiva de lixo: experiências brasileiras**. Número 2 Rio de Janeiro: Centro de Informações sobre Resíduos Sólidos. Universidade Federal Fluminense, 1998.
70. PRATT, L. G. **Household hazardous waste minimization program**. *In*: Freeman Harri. Hazardous Waste Minimization. United States: McGraw-Hill, 1990.
71. PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ALVORADA DO SUL. **Lista de casos notificados de dengue**. Secretaria Municipal de Saúde. Nova Alvorada do Sul, 2001.
72. PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ALVORADA DO SUL. **Relatório da Unidade de Processamento de Lixo**. Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Obras. Nova Alvorada do Sul, 1999.
73. REIS, M. P.; REICHERT, G.A. e BRITO, M..S. **Segregação na origem: uma solução para a qualificação do composto produzido em unidades de triagem de e compostagem de resíduos sólidos**. Anais... XXVII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitária y Ambiental. Porto Alegre: AIDIS, 2000.

74. RUBERG, C. e JÚNIOR, A. P. **O gerenciamento da coleta seletiva em cidades brasileiras.** Anais... IV Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos: Gestão Integrada. Recife: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 2000.
75. SATO, M. **Resíduos sólidos e educação ambiental.** In BIDONE, F. R. A et al. (org). Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: PROSAB/ABES, 1999.
76. SCHIO, R. **Caracterização toxicológica de produtos domésticos que constituem resíduos sólidos domiciliares e sua destinação no município de Campo Grande.** Dissertação de mestrado. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2001.
77. SEBRAE/MS: SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE MATO GROSSO DO SUL. **Diagnóstico Municipal de Nova Alvorada do Sul.** Campo Grande: SEBRAE/MS, 2000 a.
78. SEBRAE/MS: SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE MATO GROSSO DO SUL. **Plano Estratégico de Desenvolvimento Municipal: Nova Alvorada do Sul.** Campo Grande: SEBRAE/MS, 2000 b.
79. SEGATO, M. L. e SILVA, C. L. **Caracterização do chorume do aterro sanitário de Bauru.** Anais... XXVII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitária y Ambiental. Porto Alegre: AIDIS, 2000.
80. SENAC: **SENAC e Educação Ambiental.** Rio de Janeiro: SENAC/DN. 1998. Número 8, p. 34-36.
81. SLATER, R. A. e FREDERICKSON, J. **Composting municipal waste in the UK: some lessons from Europe.** Disponível via on line: <<http://www.elsevier.com/locate/resconrec>>. Arquivo obtido em julho de 2001.

82. TEIXEIRA, B. A. e ZANIN, M. **Reciclagem e reutilização de embalagens.** In BIDONE, F. R. A et al. (org). Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: PROSAB/ABES, 1999.
83. TEIXEIRA, E. N. e BIDONE, F. R. **Resíduos sólidos: conceitos básicos.** In BIDONE, F. R. A. et al. (org). Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: PROSAB/ABES, 1999.
84. TRAJBER, R. e MANZOCHI L. **Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos.** São Paulo: Gaia. 1996.
85. TROCOLI, M. J. **Resíduos sólidos: as políticas públicas e o estado regulador. Anais ...** IV Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos: Gestão Integrada. Recife: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 2000.
86. UNICEF.- FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. **Relatório de Pesquisa sobre Lixões e Catadores.** Brasília: UNICEF, 1998.
87. UNICEF.- FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. **Do lixo à cidadania: estratégias para ação.** Brasília: UNICEF, 2001.
88. VALENTE, J.P. S. e GROSSI, M.G.L. **Educação ambiental: lixo domiciliar** Universidade Estadual Paulista - UNESP e Ministério do Trabalho – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO. São Paulo: FUNDACENTRO, 1999.
89. WWF – FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA/ MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Muda o mundo Raimundo – educação ambiental no ensino básico do Brasil.** Brasília: WWF/MMA, 1997.

8 ANEXOS

ANEXO A₁: QUESTIONÁRIOS

ANEXO A₂: DOCUMENTOS E COMPROVANTES

ANEXO A₃: MAPA DA CIDADE

ANEXO A₁: QUESTIONÁRIOS

QUESTIONÁRIO I: ASPECTOS TÉCNICOS

QUESTIONÁRIO II: INFORMAÇÕES SOBRE CATADORES

QUESTIONÁRIO III: INFORMAÇÕES A RESPEITO DE AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, RELACIONADA COM RESÍDUOS SÓLIDOS

QUESTIONÁRIO I: ASPECTOS TÉCNICOS (utilizado como roteiro para entrevistas)

1. Qual a constituição jurídica da entidade prestadora dos SLUs:

- () Administração direta do Poder Público Municipal
- () Empresa com participação majoritária do Poder Público Municipal
- () Empresa Privada
- () Autarquia

2. Existe cobrança pelos serviços prestados de limpeza urbana

Sim ()

Não ()

3. A limpeza urbana é regulamentada por legislação própria?

Sim ()

Não ()

4. Serviços realizados no município:

Serviços Prestados	Setor Responsável	Frequência	OBS
Coleta de RS (domiciliares e comerciais)			
Coleta de RS industriais			
Coleta de RS de serviços de saúde			
Coleta de resíduos especiais (móveis, etc)			
Limpeza de terrenos baldios			
Limpeza de feiras e mercados			
Capinação de terrenos baldios			
Limpeza de bocas de lobo (bueiros)			
Limpeza de praças e jardins			
Coleta de animais mortos			
Podas de árvores			
Coleta de entulhos da construção civil			

5. População urbana atendida pela coleta no município: _____ habitantes

6. Quantidade de resíduos gerados no município: _____

7. É realizada pesagem dos resíduos coletados?

Sim ()

Não ()

7.1 Em caso positivo qual a quantidade de resíduos:

Residenciais: _____ ton/dia

Comerciais : _____ ton/dia

Serviços de Saúde: _____ ton/dia

Entulhos da Construção Civil: _____ ton/dia

Outros: _____ ton/dia

8. Caracterização dos resíduos:

8.1 Existe algum levantamento sobre a composição dos resíduos sólidos?

Sim ()

Não ()

Em caso positivo preencher o quadro abaixo:

Composição	Matéria orgânica	Papel/Papelão	Vidros	Plásticos	Metais	Outros
(%)						

9. Existe programação de varrição e limpeza de bocas de lobo?

Sim ()

Não ()

9.1 Em caso positivo preencher o quadro abaixo:

Frequência	Locais
() diária	
() uma vez por semana	
() duas vezes por semana	
() três vezes por semana	
() outro	

10. Qual a frequência e locais de coleta?

Frequência	Locais
<input type="checkbox"/> diária	
<input type="checkbox"/> uma vez por semana	
<input type="checkbox"/> duas vezes por semana	
<input type="checkbox"/> três vezes por semana	
<input type="checkbox"/> outro	

11. Qual o número de funcionários dos SLUs?

12. Relacionar os equipamentos utilizados na coleta e transporte de resíduos?

Quant.	Tipo	Idade média (anos)	Carga (t)	Viagens (no /mês)	Combustível (l/mês)	Uso exclusivo
	Caçamba					
	Caminhões					
	Carrinhos basculantes					
	Carrinhos de mão					
	Outros					

13. Existem cestos coletores em locais públicos?

14. Existe regulamento para o acondicionamento dos resíduos?

Sim

Não

15. Qual a forma de acondicionamento usual no município?

Sacos plásticos

Tambores

Outros

16. Existe coleta diferenciada para os resíduos de serviços de saúde ?

Sim

Não

17. Qual a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde:

R: _____

18. Existe roteiro de coleta?

18.1 O itinerário foi definido por projeto técnico?

Sim ()

Não ()

18.2 Horários da coleta:

Residencial:	
Industrial:	
Praças e logradouros	
Entulhos da Construção civil	
Comercial:	
Serviços de Saúde	

19. Relacionar os equipamentos de proteção individual utilizados pelos funcionários dos SLUs

Discriminação	Local
Botas	
Luvas	
Máscaras	
Uniformes	

19.A área da usina de compostagem é de propriedade do município?

Sim ()

Não ()

20. Qual a infra-estrutura e as operações efetuadas na usina de compostagem:

() Cercamento da área

Forma de triagem: () manual () mecânica

() Existe controle sobre os fatores que afetam o processo da compostagem?

21. Qual o destino do composto produzido?

R:

21. Existe aterro de rejeitos?

Sim ()

Não ()

Em caso positivo existe:

() cercamento da área

() impermeabilização de base

() drenos para percolados

22.Periodicidade da compactação e cobertura do aterro de rejeitos: () diária ()
semanal

() outra

23.Existem catadores na usina de compostagem?

Sim ()

Não ()

24.Existem catadores no aterro de rejeitos?

Sim ()

Não ()

QUESTIONÁRIO II: INFORMAÇÕES SOBRE CATADORES (utilizado como roteiro

para entrevistas)

1. Existem catadores?

Sim () Não ()

Em caso positivo preencher o questionário abaixo:

2. Qual o número dos catadores?

3. Local de catação:

Local	Quantidade			
	Crianças	Adolescentes	Adultos	Idosos

4. Onde residem os catadores: Bairro(s): _____

5. As crianças e adolescentes catadoras estudam?

Sim ()

Não ()

6. Eles são organizados em cooperativas ou associação? Sim () Não ()

7. O trabalho deles é incentivado pelo poder público? Sim () Não ()

8. É desenvolvido algum tipo de trabalho social com eles?

Sim ()

Não ()

9. Foi realizado algum estudo sobre a situação dos catadores ?

Sim ()

Não ()

10. Quais os principais materiais coletados e onde e para quem são comercializados?

Tipo	Quant (kg)	Local de comercialização	Quem compra
() Alumínio			
() Plásticos			
() Vidro			
() Metais ferrosos			
() Papel e papelão			

QUESTIONÁRIO III: INFORMAÇÕES A RESPEITO DE AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, RELACIONADA COM RESÍDUOS SÓLIDOS (utilizado como roteiro para entrevistas)

1. Houveram representantes da escola nas capacitações providas pela FUNASA em 1997?

() Sim

() Não

2. Relacione os temas abordados:

3. Foi possível desenvolver os temas na escola?

() Sim

() Não

Em caso negativo, porque?

4. Houveram dificuldades para desenvolver os temas?

() Sim

() Não

Em caso positivo, quais as principais dificuldades?

5. A escola já desenvolveu programas referentes a resíduos sólidos (coleta seletiva de resíduos, e compostagem)?

() Sim

() Não

Em caso positivo, de que maneira? Em alguma disciplina específica?

6. Qual a sugestão para desenvolver os temas relacionados acima na escola?

7. Seria possível realizar um programa de coleta seletiva envolvendo a comunidade escolar?

() Sim

() Não

8. Em caso positivo, seria conveniente envolver as mães nesse programa?

() Sim

Não

9. De que forma as mães poderiam ser envolvidas?

10. Os alunos já visitaram a usina de compostagem?

Sim

Não

Em caso positivo, com que frequência?

Anualmente

Semestralmente

Outro

11. Já foram desenvolvidos programas direcionados para a coleta seletiva?

Sim

Não

Em caso positivo como foram desenvolvidos?

ANEXO A₂: DOCUMENTOS E COMPROVANTES

CÓPIAS DAS MATÉRIAS DIVULGADAS NA IMPRENSA

LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO COM A COMUNIDADE

OFÍCIOS DA PREFEITURA

RELAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

CÓPIA DA MATÉRIA PUBLICADA NO JORNAL REGIONAL "DIÁRIO - MS" DE
DOURADOS - MS, EM 4 DE NOVEMBRO DE 2002

■ NOVA ALVORADA DO SUL

Mestranda da UFMS apresenta soluções sobre lixo domiciliar

A pesquisadora Ana Luzia de Almeida Batista Martins Abrão apresentou em Nova Alvorada do Sul, recentemente, soluções para a coleta, transporte, tratamento e destino final, além da educação ambiental e aspectos positivos sobre o lixo domiciliar, produzido no município.

Ana Luzia é mestranda da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Ela apresentará sua dissertação sobre

"Gestão de Resíduos" e a defenderá ainda esse ano.

Ela veio à Nova Alvorada do Sul, em virtude do município existir uma Unidade Básica de Processamento de Lixo (UPL), uma das poucas em funcionamento em Mato Grosso do Sul. Na cidade, grande parte do lixo domiciliar produzido é reciclada e compostada.

Além de visitar a UPL, a pesquisadora também proferiu uma palestra a dezenas de pes-

soas, na Câmara Municipal, onde apresentou diversas soluções, onde muitas deverão ser acatadas pela administração municipal, responsável pela unidade.

O prefeito Vanildo Leão (PMDB), bem como os secretários municipais destacaram a importância das sugestões de Ana Luzia. "Pois a preservação do meio ambiente é uma tarefa de todos e toda sugestão é bem-vinda", disse o prefeito.

CÓPIA DA MATÉRIA PUBLICADA NO JORNAL LOCAL "O ALVORADA", EM 6 DE JULHODE 2001, p.5.

MEIO AMBIENTE

Nova Alvorada do Sul indicada pela Funasa para pesquisa



Ana Luzia A.B.M. Abrão - pesquisadora da UFMS, Prefeito Vanildo S. Leão, 1ª e Vereadora Elvira D. Leão, Vice-prefeito Plínio Garcia, Secretário Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente Nelson Araldi, Diretor Vigilância Sanitária Pedro Farias, demais Secretários, Vereadores Irani, Dorival, e Aneumaria

Esteve em nosso município fazendo estudos das realidades dos pequenôs municípios

a Sra. Ana Luzia A.B.M. Abrão, que é pesquisadora da UFMS - Gestão de Resíduos

Sólidos de Pequenos Municípios, colhendo dados das Secretarias de Saúde, Educação, Obras e Meio Ambiente para se desenvolver um trabalho sobre as necessidades emergenciais do nosso município, pois Nova Alvorada do Sul foi uma das cidades citada no relatório da FUNASA - Fundação Nacional de Saúde, como cidade exemplo no bom desenvolvimento do Meio Ambiente. Na ocasião, o Sr. Prefeito Municipal Vanildo Souza Leão, destacou a importância da limpeza pública, pois estava se iniciando um surto de dengue na cidade, que após o arrastão de limpeza realizado nas ruas, terrenos baldios e residências, foi satisfatoriamente controlado e na oportunidade o Sr. Prefeito agradeceu toda a população novaalvoradense pela colaboração prestada com o objetivo de limpar a cidade, frisando a importância da população manter limpo seus quintais.

CÓPIA DA MATÉRIA PUBLICADA NO JORNAL REGIONAL "RIO BRILHANTE", DE RIO BRILHANTE – MS, EM 13 DE JULHO DE 2001.

Jornal
Rio Brilhante

Rio Brilhante-MS
13 de julho de 2001

Cidade 6 Jovem

Meio Ambiente

Nova Alvorada é considerada modelo para pesquisa

A pesquisadora de Gestão de Resíduos Sólidos de Pequenos Municípios, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Ana Luzia Abrão, esteve em Nova Alvorada do Sul a semana passada, colhendo dados das secretarias de Educação, Obras e Meio Ambiente, para desenvolver um trabalho sobre as atividades emergenciais, a virtude de Nova Alvorada do Sul ser indicada pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa), como cidade modelo no bom desenvolvimento do meio ambien-

Na oportunidade o prefeito Vanildo Leão (PMDB), destacou a pesquisadora que a limpeza pública é feita de maneira seletiva, o lixo domiciliar é reciclado e compostado, não tendo o município aterro sanitário. Ana Luzia esteve reunida com diversos secretários, diretores de departamentos, vereadores e com o prefeito, saindo satisfeita com as



Autoridades de Nova Alvorada do Sul com a pesquisadora, ao lado do prefeito Vanildo

informações recebidas.

Vanildo também disse que estava satisfeito com sua administração, pois a população

tem respondido positivamente aos chamados da prefeitura, citando como exemplo a limpeza da cidade, face a um



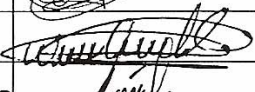
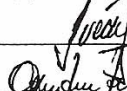
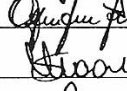
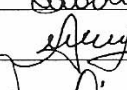
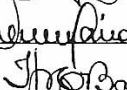
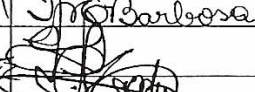

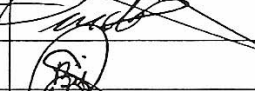
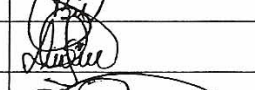
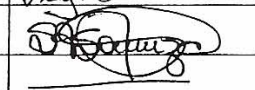
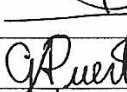

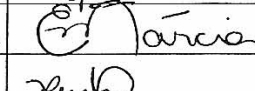
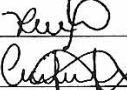
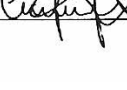




surto de dengue no município, "que rapidamente foi controlado", disse o prefeito.

Fonte Diário MS.

LISTA DE PRESENÇA

LISTA DE PRESENÇA

EVENTO: APRESENTAÇÃO DO TRABALHO GESTÃO DE RESÍDUOS
 DATA: 22/10/2002 SÓLIDOS em UMA ALVORADA
DO SUL

NOME	ASSINATURA	CARGO
Cláudio Gomes Fernandes		VIG. EPIDEMIOLÓGICA
Paulo Emílio A Reis		DIR. FOMENTO AS. NOT. M. Ambiente
Wilson Azevêdo		Secretaria Regional de Economia
INECIO FERNANDES DOS SANTOS		DIR. SECTET. DE OBRAS
Gilce Gimene de Freitas Fernandes		Coord. Projeto foverm
Silvia Maria Soares		Projeto Sentinela - Educadora
Adeliza Mãe Stes Abrami		Secretária de Saúde
Auremária M. Pereira		Vereadora
Graci Monteiro Barbosa		Diretora E.M. Cederisaldo
JURIMAR RODRIGUES VALDES		VIG. SANITARIA
Odair de Jesus Alves		Agente de Saúde
DANILSO JOSATO		Agente de Saúde
Maria da Paz Bezerra		Agente de Saúde
Luciene dos Santos		Agente de Saúde
Susana Alves de Souza		Agente de saúde
Maria Jacqueline J. Soares		Agente de Saúde
Geraldo Andrade Pereira		Professor
Luciana Moschini		Professora
Edna Márcia Fernandes		Professora
Roseli A.V. Espindola		Professora
Andréa R.M.R. Neves		Professora



PREFEITURA MUNICIPAL
NOVA ALVORADA DO SUL
 ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

NOVA ALVORADA DO SUL
 Cidadania e Progresso

OFÍCIO N.º 657/2002

Em, 21 de Outubro de 2002.

Prezado Senhor:

Estamos convidando Vossa Senhoria, para participar de importante reunião que tem como pauta: "Apresentação do Projeto de Pesquisa Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos da UFMS", onde a Sr.^a Ana Luzia fará a apresentação do mesmo, juntamente com os dados e informações coletados no Município de Nova Alvorada do Sul sobre a ^{Paulo} coleta, seleção e acomodação do lixo produzido no município, bem como irá apresentar sugestões com soluções para a reciclagem do lixo, reunião esta que realizar-se-á no dia 22/10/02, às 09:00 horas na Câmara Municipal de Vereadores.

Contamos com a vossa presença e participação, que muito irá colaborar para o desenvolvimento de Nova Alvorada do Sul, na oportunidade reiteramos protestos de estima e consideração e nos colocamos a disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

[Assinatura]
VANILDO SOUZA LEÃO
 Prefeito Municipal

Il.mo Sr.
Carlos Luquetti
 Representante do Jornal "Rio Brilhante"
 Nesta



PREFEITURA MUNICIPAL
NOVA ALVORADA DO SUL
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Ofício n.º 069/02

Nova Alvorada do Sul, 14 de novembro de 2002.

Prezado(a) Senhor(a):

Através deste vimos solicitar o especial favor em nos enviar, através do fax n- 4561301, cópia do trabalho da mestranda Ana Luzia Abrão em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos .

Sendo o que tínhamos para o momento, agradecemos e subscrevemo-nos .

Atenciosamente.


Creusa Ramos Bitencourt Leite
SECRETÁRIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DECR. 373/01

Recb. 16/11/02

ÀO
PROFESSOR CARLOS N. IDE.
COORDENADOR DO CURSO DE MESTRADO EM SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL- MS.

NOVA ALVORADA DO SUL
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL



PREFEITURA MUNICIPAL
NOVA ALVORADA DO SUL
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL



Ofício n.º 713/02 - DPLAN - Nova Alvorada do Sul - MS, 11 de novembro de 2002.

Senhor Superintendente,

O Município de Nova Alvorada do Sul foi objeto de um estudo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, através da pesquisadora Sra. Ana Luiza Abrão, referente a resíduos sólidos, sendo uma das recomendações do trabalho a elaboração de um Plano Municipal de Gestão de resíduos Sólidos.

Nesse sentido, vimos solicitar que a Caixa Econômica Federal faça uma palestra em nosso Município a respeito dos recursos existentes para o setor de resíduos sólidos.

Contando com a vossa colaboração, desde já agradecemos externando nossos sinceros protestos de estima e consideração.

Atenciosamente.

[Assinatura]
VANILDO SOUZA LEÃO
Prefeito Municipal

Ao
Ilmo. Sr
DR. MAURÍCIO ANTÔNIO QUAREZEMIN
Superintendente do EN da CEF
Campo Grande - MS.

RECEBIDO EM
11/11/2002
AS 17:25 HORAS
POR *[Assinatura]*



PREFEITURA MUNICIPAL
NOVA ALVORADA DO SUL
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL



Ofício n.º 714/02 - DPLAN - Nova Alvorada do Sul - MS, 11 de novembro de 2002.

Excelentíssimo Senhor Ministro,

O Município de Nova Alvorada do Sul foi objeto de um estudo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, através da pesquisadora Sra. Ana Luiza Abrão, referente a resíduos sólidos, sendo uma das recomendações do trabalho a elaboração de um Plano Municipal de Gestão de resíduos Sólidos.

Nesse sentido, vimos solicitar de Vossa Excelência, que nosso Município seja contemplado com recursos desse Ministério para o setor de resíduos sólidos.

Contando com a atenção dispensada, desde já agradecemos externando nossos sinceros protestos de estima e consideração.

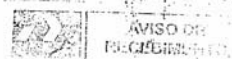
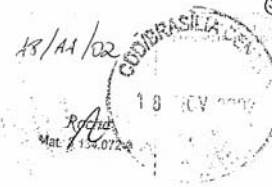
Atenciosamente.

Vanildo Souza Leão
VANILDO SOUZA LEÃO
Prefeito Municipal

Ao
Exmo. Sr
JOSÉ CARLOS CARVALHO
Ministro do Meio Ambiente
Brasília - DF.

Ministro José Carlos Carvalho, Ministro do Meio Ambiente
Esplanada dos Ministérios - Bloco B - 5.º Andar
70.068-900 Brasília DF, Brasil
Of. n.º 714/02 - DPLAN - Ref. resíduos sólidos / UFMS (24)

Albrino



RB 03521780 2 BR

Prefeitura Municipal de Nova Alvorada do Sul
Av. Lúcio de Souza Araújo + 1121
Jardim Eldorado
Nova Alvorada do Sul MS
7 9 5 4 0 0 0

RELAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Assessora dos Conselhos Municipais

Catadores

Chefe do Setor de Educação Sanitária da FUNASA-MS

Chefe do Setor de Saneamento da FUNASA-MS

Chefe do Setor de Vigilância Sanitária

Diretor de Serviços de Limpeza Urbana

Funcionários da usina de compostagem

Gerente da usina de compostagem

Guarnição (motoristas e coletores)

Prefeito Municipal de Nova Alvorada do Sul

Professores e diretores das escolas públicas e da escola particular (zona urbana)

Secretária de Educação

Secretária de Saúde

Secretário de Desenvolvimento Econômico

ANEXO A₃: MAPA DA CIDADE

