

METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMERCIAIS

SURVEY METHOD AND PROPOSAL FOR ALTERNATIVE MANAGEMENT OF COMMERCIAL WASTE

Ernandes, A.C.M.¹, Gebara, D.²; Lollo, J.A.³

^{1,2,3}Universidade Estadual Paulista-Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira -
Departamento de Engenharia Civil
Alameda Bahia, 550 - 15.385-000 - Ilha Solteira, SP - Caixa Postal 31
e-mail: acmernandes@aluno.feis.unesp.br; dib@dec.feis.unesp.br;
já_loлло@yahoo.com

RESUMO

O uso de medidas de gerenciamento de resíduos sólidos pode reduzir os significativos danos causados ou provocados ao meio ambiente. A implantação de tais medidas pressupõe o conhecimento da realidade existente com relação a tal gerenciamento na comunidade que se está analisando. Quando se considera a situação dos resíduos sólidos domiciliares, existe farta literatura descrevendo métodos e técnicas, o que não ocorre em relação aos resíduos comerciais. O presente trabalho teve por objetivo desenvolver uma sistemática para levantamento dos dados referentes aos resíduos sólidos comerciais em Santa Fé do Sul - SP, de forma a subsidiar a proposição de alternativas de gerenciamento para se obter redução na quantidade de resíduos encaminhados para disposição final. O processo envolveu pesquisas junto aos estabelecimentos geradores afim de se definir os resíduos gerados por ramo de atividade comercial, criando condições para a proposição de alternativas de gerenciamento.

Palavras-chave: Resíduos sólidos comerciais. Gerenciamento de resíduos. Lixo. Saneamento ambiental. Gestão ambiental.

ABSTRACT

Waste management techniques can result in significant reduction of environmental damage. However, the implementation of such techniques requires knowledge about management and its relationship with the community under consideration. Much has been written regarding methods and techniques for dealing with solid household wastes, but the same is not true of commercial wastes. This article proposes a systematic approach to collecting data on commercial solid waste management in Santa Fé do Sul - SP, with the aim of providing information to support proposals for management alternatives to reduce the amount of waste sent to the landfill. The process involves survey activities with commercial enterprises to identify kinds of waste produced by different commercial activities and, based on this knowledge, the proposition of management techniques for commercial waste.

Keywords: Commercial solid waste. Waste management. Garbage. Environmental sanitation. Environmental management.

1. INTRODUÇÃO

A cada dia mais pessoas se conscientizam de que os recursos naturais do planeta Terra são finitos e, portanto, precisam ser preservados. As atividades humanas, no entanto, tendem a gerar quantidades maiores de resíduos, que dispostos no meio físico sem o devido tratamento e disposição final correta, podem ser fontes de grandes problemas ambientais.

Quaisquer que sejam as alternativas de tratamento de resíduos sólidos, sua destinação final sempre requer a construção de aterros. Tal realidade ilustra bem a necessidade de adoção de medidas que reduzam a quantidade de resíduos dispostos em aterros ou, na pior das hipóteses, favoreçam a disposição de resíduos menos perigosos à saúde do ser humano e de outras espécies, evitando a contaminação e a poluição dos recursos naturais.

Dentre as várias fases que compõem um sistema de gerenciamento de resíduos, uma etapa importante na aplicação dos conceitos e técnicas que permitam a redução do volume de resíduos enviado à destinação final em aterros é a coleta seletiva.

No entanto, a eficácia da implantação da coleta seletiva depende de sua adequação à realidade local, levando em conta os resíduos envolvidos, as técnicas previstas a cultura da comunidade local.

O gerenciamento de resíduos sólidos deve ser integrado, englobando etapas articuladas entre si, desde a geração até a disposição final, com atividades compatíveis com os sistemas de saneamento ambiental, exigindo a participação de todos os setores econômicos e sociais.

Sendo assim, uma proposta de gerenciamento deverá não só permitir, mas sobretudo, facilitar a participação da população na questão, para que esta se

Recebido em: 24/11/2006	<i>HOLOS Environment</i> , v.8 n.1, 2008 - P. 74
Liberado para Publicação em: 15/03/2008	ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

conscientize das várias atividades que compõem o sistema e dos custos requeridos para sua realização, bem como se conscientize de seu papel como agente consumidor e, por conseqüência, gerador de lixo.

Neste quadro foi desenvolvido o trabalho, tendo por objetivo identificar a situação presente do gerenciamento dos resíduos sólidos comerciais num município de pequeno porte para, a partir de tal realidade, discutir alternativas de gerenciamento.

A literatura técnica contém vasto material relativo a resíduos domiciliares e quase nenhum tratando de resíduos comerciais. No entanto, parte significativa dos resíduos sólidos gerados por atividades comerciais e de serviços apresenta composição similar à dos resíduos domiciliares, tornando possível o uso e a adaptação deste conhecimento para o gerenciamento de resíduos comerciais.

Assim, excluindo-se dos resíduos comerciais aqueles cuja natureza ou existência de legislação específica os enquadra em categorias especiais, como resíduos industriais, perigosos ou de serviços de saúde; o presente trabalho considerou os demais resíduos comerciais, cujas características de composição são as mesmas dos resíduos domiciliares.

A escolha dos resíduos comerciais como objeto de estudo se deveu a dois fatores: (1) se tratam de resíduos com boas condições de adoção de medidas de gerenciamento e (2) tais resíduos são normalmente esquecidos em propostas de gerenciamento.

Como forma de validar a metodologia proposta, os procedimentos previstos foram aplicados no município de Santa Fé do Sul (SP), uma vez que o município se encontrava, à época do levantamento dos dados, em vésperas de entrada em operação do novo aterro sanitário. Assim, as medidas poderiam ser aplicadas desde o início do funcionamento do aterro, colaborando para o aumento de sua vida útil.

2. RESÍDUOS SÓLIDOS COMO PROBLEMA AMBIENTAL

2.1 Caracterização do Problema

Desde os primórdios de sua existência o homem interage com o ambiente, modificando-o e transformando-o de acordo com sua necessidade. Esta interferência se dá em diversos níveis, gerando problemas ambientais, dentre os quais se destacam aqueles relacionados aos resíduos sólidos.

FERRUCCIO (2003), dentre muitos, destaca que o gerenciamento de tais resíduos desde sua geração é um problema a ser solucionado de forma a evitar danos ao ambiente. Para LIMA (1991), o crescimento da população está na origem do problema, implicando na demanda por alimentos de bens de consumo.

Do ponto de vista dos danos aos recursos naturais, CORTEZ (2002) afirma que a geração demasiada de resíduos traz conseqüências nocivas ao meio ambiente, como

<i>Recebido em: 24/11/2006</i>	<i>HOLOS Environment, v.8 n.1, 2008 - P. 75</i>
<i>Liberado para Publicação em: 15/03/2008</i>	<i>ISSN:1519-8634 (ON-LINE)</i>

poluição do solo, do ar e das águas (subterrâneas e de superfície), levando a um contínuo e acelerado processo de deterioração do ambiente.

Na concepção de LIMA (1991), os riscos da disposição inadequada do lixo estão ligados às limitações do meio natural em absorver tais intervenções, ou seja, a disposição sem a devida consideração das limitações do meio físico seria responsável pelos danos aos recursos naturais.

O não tratamento ou tratamento inadequado dos resíduos sólidos, ao comprometer a qualidade dos recursos naturais (solos, corpos hídricos e atmosfera) favorece a proliferação de doenças e desequilíbrios ecológicos (GEBARA, 1985).

Os resíduos sólidos ocupam importante papel na estrutura epidemiológica da sociedade, pois desempenham importante papel na transmissão de doenças pela ação de vetores como insetos, ratos, cães, suínos e aves que mantenham contato com os resíduos.

Segundo BIDONE e POVINELI (1999) tais vetores podem ser responsáveis pela transmissão de doenças como febre tifóide, salmoneloses, disenterias, malária, febre amarela, cólera, amebíase, giardíase, tifo murino, leptospirose, diarreias, e triquinose.

Dada esta realidade, os resíduos passam a ser também um problema para a administração pública, uma vez que podem gerar: (1) poluição visual; (2) problemas de saneamento quando próximos a aglomerados populacionais; (3) degradação ambiental da área e vizinhanças; (4) demanda por novas áreas para disposição; (5) custos do transporte dos resíduos; (6) presença de catadores; (7) discriminação social com a parcela da população que depende dos resíduos para sua sobrevivência (MONTEIRO; ZVEIBIL, 2001).

2.2 Legislação Correlata

Muitas leis têm sido elaboradas em nosso país para tratar de normas e diretrizes de preservação do ambiente.

A estreita ligação dos resíduos sólidos com a saúde pública implicou na existência de normas de regulamentação do processo, desde sua geração até a disposição final. Tais instrumentos incluem leis, decretos e portarias nas esferas federal e estadual, além de resoluções e portarias de órgãos de licenciamento e fiscalização ambiental.

Apesar da diversidade de instrumentos legais existentes, os mesmos raramente estabelecem normas, padrões ou definição de responsabilidades, limitando-se a algumas exigências ou proibições genéricas.

No âmbito do Estado de São Paulo verifica-se certo distanciamento dos órgãos de controle estadual das atividades de coleta, tratamento e transporte de Resíduos Sólidos, sendo exercida apenas fiscalização mais efetiva pela CESTESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento) nas atividades de destinação final.

Recebido em: 24/11/2006	<i>HOLOS Environment</i> , v.8 n.1, 2008 - P. 76
Liberado para Publicação em: 15/03/2008	ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

3. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A compreensão do alcance dos resultados é um aspecto fundamental dentro da gestão integrada de resíduos sólidos, pois envolve tanto os conceitos de sustentabilidade associada à visão de tecnologia social, quanto à interação entre o conjunto de órgãos públicos que possam ter interface com os problemas e soluções nessa área, e destes com atores da sociedade.

Segundo PAULELLA; SCAPIM (1996), a gestão de resíduos deve estar alicerçada em condições ambientais adequadas, em que sejam considerados todos os aspectos envolvidos, desde a fonte geradora até a disposição segura, assim como aspectos de reciclagem máxima, buscando, inclusive, incorporar as mudanças dos padrões de produção e consumo.

Para mudar essa situação é fundamental o conhecimento das diversas fases do processo, iniciando pela coleta, separação e destinação dos resíduos já existentes e replicá-las na região, considerando-se a realidade local.

Um dos pontos preconizado na Agenda 21 mais citado e discutido, segundo RUFINO (2001), diz respeito à redução da produção de resíduos e que, tal prioridade choca-se com o hábito e a cultura de cada indivíduo, comunidade e sociedade como um todo.

De acordo com LEITE (1997), o conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para este fim, envolvendo instituições, políticas, instrumento e meios. Uma vez definido um modelo de gestão de resíduos sólidos, deve-se criar uma estrutura para o gerenciamento dos resíduos, entendendo-se como gerenciamento o conjunto de medidas práticas a ser aplicado.

Informações do INSTITUTO POLIS (2005) mostram que os princípios redução, reciclagem, recuperação e disposição foram adotados tanto pela União Européia, na recente revisão de suas estratégias para gerenciamento de resíduos, como pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos EUA, na sua Agenda de Ação e Guia de Decisões. Tais princípios integram o corpo de leis de vários países Europeus, até mesmo daqueles em que sua completa implantação está longe de ser alcançada.

Na América Latina e Caribe, estima-se que a coleta de resíduos sólidos situe-se entre 60 e 80% e, destas, apenas 23% tiveram disposição final sanitária e ambientalmente aceitável.

Embora, nos últimos anos, várias iniciativas relacionadas ao desenvolvimento sustentável e integradas tenham sido iniciadas em países da América Latina e Caribe, o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos ainda é uma das grandes questões sociais, ambientais e de saúde a serem solucionadas.

Países da América Latina e Caribe evidenciam alguns pontos críticos em termos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. As mais notáveis evidências de preocupação, se refere às debilidades estruturais institucionais devido à ambigüidade

Recebido em: 24/11/2006	<i>HOLOS Environment</i> , v.8 n.1, 2008 - P. 77
Liberado para Publicação em: 15/03/2008	ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

destas organizações; ações desordenadas; duplicação de tarefas administrativas; falta de articulação e incompatibilidade de instrumentos legais; implantação parcial de planos, programas e projetos de longo prazo, devido à falta de sustentabilidade econômica e financeira; falta de transparência nos processos de privatização; falta de mecanismos de controle social e supervisão na execução dos contratos e a ausência de sistemas de financiamento para o setor.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2003) são coletados diariamente no Brasil 162.232 toneladas de resíduos sólidos urbanos. Deste total coletado 47% têm a destinação para aterros sanitários, 23% para aterros controlados, 30,5% para lixões, 0,4% para compostagem e 0,1% são encaminhados para triagem.

Se observarmos as porcentagens relativamente ao número de municípios, verificamos que 59% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos sólidos em lixões, 13% em aterros sanitários, 17% em aterros controlados, 0,6% em áreas alagadas, 0,3% têm aterros especiais, 2,8% têm programas de reciclagem, 0,4% provêm compostagem e 0,2% fazem incineração.

Quanto ao tratamento e a destinação final dos resíduos coletados, o quadro geral evoluiu de forma positiva nos últimos 10 anos, a massa de resíduos sólidos destinada a aterros sanitários passou de 15,8% dos resíduos coletados para 47,1% dos resíduos coletados.

Estimava-se que em 2004 (ABRELPE, 2004) a região Sudeste era responsável pela maior parcela da geração de resíduos sólidos urbanos (49,28%), enquanto que as regiões Norte e Centro-Oeste geravam pequena proporção dos resíduos (7,53% e 5,89%, respectivamente). As regiões Nordeste, com 25,36% do total gerado no país, e Sul, com 11,95% do total gerado, estariam em posição intermediária.

Quanto aos programas de Coleta Seletiva no Brasil, em 1994 havia 81 programas operando no Brasil, 135 municípios em 1999, 192 municípios em 2002, e 237 municípios em 2004. Mesmo com tal crescimento, fica evidente que o número de municípios brasileiros com programas implantados ainda é bastante pequeno se comparado ao total de municípios existentes no país (5.668).

4. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO APLICADA

Entendendo-se o gerenciamento de resíduos sólidos, segundo a visão de D'Almeida; Vilhena (2000), como um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor resíduos, a presente proposta foi elaborada.

O reaproveitamento e o tratamento são ações corretivas cujos benefícios podem ser a valorização de resíduos, ganhos ambientais com a redução do uso de recursos

<i>Recebido em: 24/11/2006</i>	<i>HOLOS Environment, v.8 n.1, 2008 - P. 78</i>
<i>Liberado para Publicação em: 15/03/2008</i>	<i>ISSN:1519-8634 (ON-LINE)</i>

naturais e da poluição, geração de emprego e renda e aumento da vida útil dos sistemas de disposição final.

Destacam-se as seguintes formas de reaproveitamento e tratamento: Reciclagem (transformação dos resíduos com o objetivo de uso como matéria-prima); Reutilização (uso dos resíduos como produto, podendo envolver procedimentos de limpeza); Recuperação (extração de substâncias do resíduo que possam ser utilizadas); e Tratamento da fração orgânica por processos biológicos (podendo ser compostagem - conversão da matéria orgânica em um condicionador de solo, ou digestão anaeróbia - estabilização da matéria orgânica e produção de biogás constituído, principalmente, por gás metano).

De forma a obter o conjunto de informações necessárias à proposição de alternativas de gerenciamento, o presente trabalho levantou informações junto aos empreendimentos geradores de resíduos comerciais e junto à administração pública.

Com relação aos estabelecimentos comerciais, foram visitados empreendimentos de diversos setores de atividades comerciais, aos quais foi aplicado um questionário visando identificar as atividades de gerenciamento de resíduos existentes.

Junto à administração pública, foram efetuados levantamentos com os profissionais responsáveis pela administração e gerenciamento dos resíduos sólidos, como diretores, gerentes, trabalhadores e supervisores, além dos responsáveis pelos órgãos municipais de forma a obter informações sobre alternativas de gerenciamento de resíduos comerciais existentes no município e os tipos de atividades comerciais cadastrados.

Os grupos de atividades comerciais e de serviços classificados pela Prefeitura Municipal de Santa Fé do Sul incluíam, em alguns casos, atividades comerciais diversas cuja natureza das atividades justificava a necessidade de adaptar tal classificação. A adaptação feita consistiu em reagrupar os empreendimentos, resultados nove grupos de atividades.

Além disso, o levantamento permitiu identificar os tipos de resíduos mais comuns dentre os gerados por estas atividades, excluindo-se aqueles enquadrados como resíduos perigosos, industriais, de serviços de saúde e agrícolas; os quais, por sua natureza não podiam ser tratados como resíduos comerciais passíveis de gerenciamento comum.

Assim, em se tratando de postos de gasolina, por exemplo, foram considerados os resíduos comuns como papéis, plásticos, metais e outros. O mesmo pode ser dito com relação a clínicas de saúde humana e animal as quais além de geradoras de serviços de saúde, são importantes geradores de papéis.

A tais estabelecimentos foi aplicado um questionário contendo quatorze questões padrão acerca dos tipos de resíduos gerados e as formas de gerenciamento adotadas. Para exemplificar o modelo de questão adotada, apresenta-se a seguir o exemplo de uma delas, já que as demais seguem o mesmo padrão.

Recebido em: 24/11/2006	HOLOS Environment, v.8 n.1, 2008 - P. 79
Liberado para Publicação em: 15/03/2008	ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

1) Com relação ao destino dado aos resíduos de **papel** gerados pela empresa / órgão / repartição / escritório / consultório se pode afirmar:

- a) é reaproveitado no local (impressão no verso ou rascunho, por exemplo) e depois recolhido pelo sistema público junto com os outros resíduos
- b) é reaproveitado no local (impressão no verso ou rascunho, por exemplo) e depois recolhido pelo sistema público separadamente dos outros resíduos
- c) é armazenado no local para posterior recolhimento
- d) é guardado no próprio local (como arquivo morto) e posteriormente recolhido
- e) é recolhido pelo sistema público junto com os outros resíduos
- f) é recolhido pelo sistema público separadamente dos outros resíduos
- g) é recolhido por cooperativa ou grupo que recicla ou re-aproveita
- h) é reciclado no próprio local
- i) é disposto no próprio local ou em terreno vizinho
- j) é queimado no próprio local ou em terreno vizinho
- k) outro: _____

5. RESULTADOS OBTIDOS

A aplicação do questionário permitiu identificar a inexistência de um sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos comerciais no município estudado, seja por iniciativa do poder público ou dos próprios geradores.

A listagem original de empreendimentos da Prefeitura Municipal de Santa Fé do Sul foi adaptada de forma a agrupar com mais clareza os empreendimentos similares em termos de tipos de resíduos gerados. Tal agrupamento pode ser observado na Tabela 1.

Além, do volume de resíduo gerado, dentre os tipos de resíduos selecionados e apresentado na tabela são excluídos aqueles que cuja natureza implique seu enquadramento em categorias especiais de resíduos (industriais, perigosos, de serviços de saúde) e que não poderiam estar sujeitos às propostas de gerenciamento aqui discutidas.

Com o questionário foi possível também identificar quais os resíduos coletados em maior volume pelo sistema público, cuja distribuição percentual por grupo de atividade se pode observar na Figura 1, para os quais os empreendimentos apresentavam grande disposição de adotar medidas de gerenciamento.

Apesar de haver certo interesse por parte dos estabelecimentos geradores em adotar técnicas de gerenciamento, todos reconheceram que na prática, o destino final dos variados tipos de resíduos considerados era a coleta pelo sistema público e sua disposição no aterro sanitário.

Dada tal situação, o presente trabalho se voltou para a seleção de alternativas de gerenciamento consideradas apropriadas para a realidade local, considerando a realidade dos estabelecimentos e sua pré-disposição para participar do processo.

Tabela 1 - Grupos de empreendimentos considerados

GRUPO	EMPRESAMENTO	PRINCIPAIS RESÍDUOS
(1)	Escolas de natureza variada	papel e papelão
	Escritórios de natureza variada	papel e papelão
	Gráficas	papel e papelão
	Instituições Bancárias	papel e papelão
	Locadoras e Comércio de som a imagem	papel e plástico
	Papelarias e Livrarias	papel e papelão
	Repartições Públicas	papel, papelão e plástico
(2)	Restaurantes, Lanchonetes, Bares	papel, plástico e alumínio
	Padarias	papel, plástico e alumínio
	Sorveterias	plástico e alumínio
	Hotéis	papel, plástico e alumínio
(3)	Alfaiataria	tecidos
	Bazar e Armarinhos	papel, papelão e tecidos
	Comercio de Calçados e Roupas	papelão e tecidos
	Floricultura	papelão e tecidos
(4)	Açougue	plástico e alumínio
	Mercearia	papelão, plástico, vidro e alumínio
	Quitanda	papelão, plástico e alumínio
	Supermercado	papelão, plástico, e vidro
(5)	Agropecuária	papel e plástico
	Clínicas/Consultórios/Laboratórios	papel e plástico
	Comercio de Cosméticos	plástico
	Farmácias	plástico
	Instituto de Beleza/Barbearia	plástico
(6)	Comercio de Moveis	papelão
	Comercio de Tintas	papelão
	Madeireira	papelão e madeira
	Lojas de Materiais para Construção	papelão
(7)	Oficinas de Autos	papelão
	Bicicletaria	papelão
	Borracharia e Loja de Pneus	papelão
	Comercio de Veículos	papelão
	Posto de Gasolina	papelão e alumínio
	Refrigeração	papelão
	Serralheria	papelão
(8)	Auto Peças	papelão, plástico
	Chaveiro	papelão
	Comercio de Eletrodomésticos	papelão e plástico
	Eletrônica	papelão
	Relojoaria	plástico
	Ótica	plástico
(9)	Vidraçaria	papelão e vidro
	Tapeçaria	papelão e tecidos

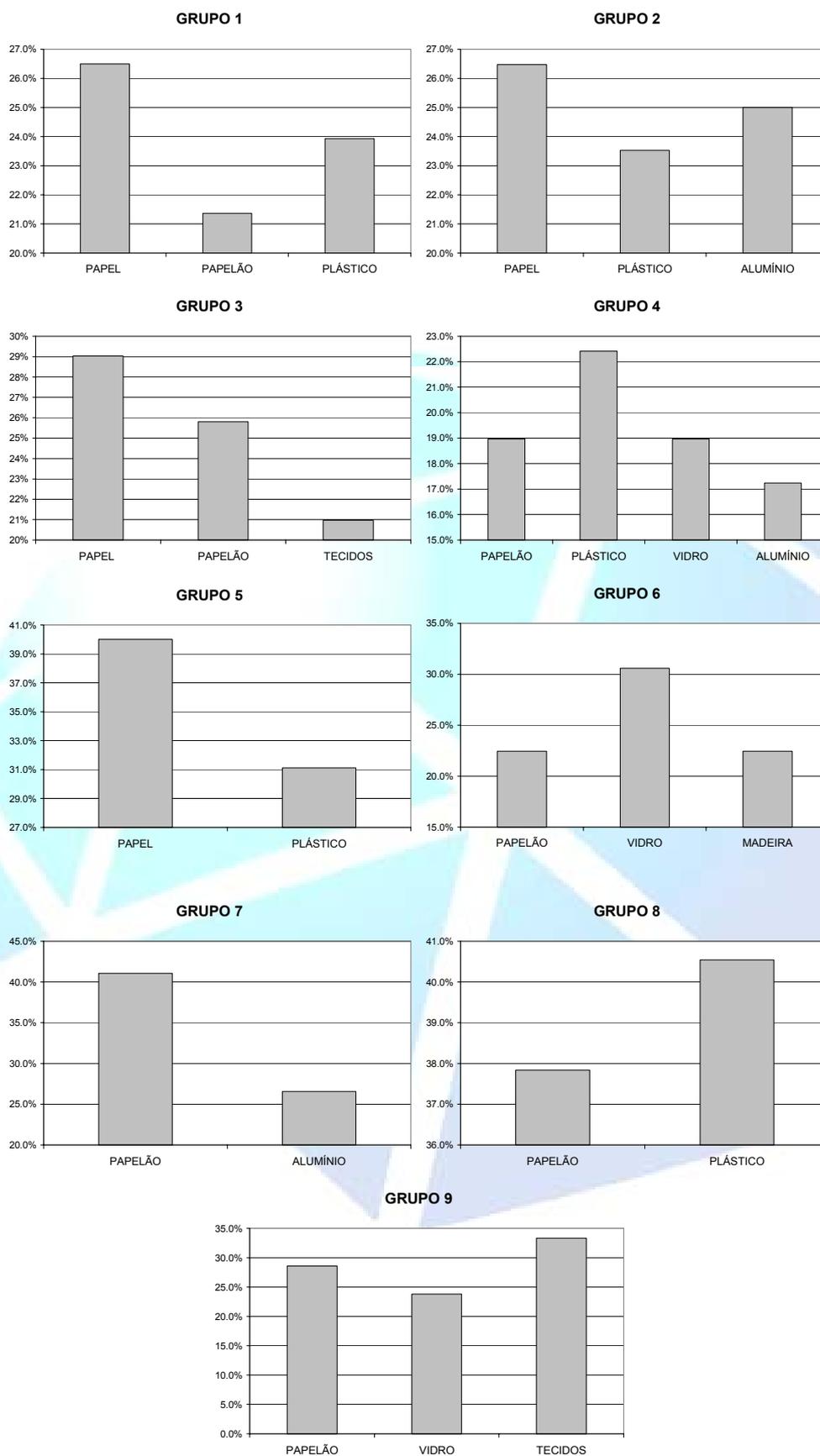


Figura 1. Principais resíduos gerados pelos grupos de empreendimentos estudados.

Recebido em: 24/11/2006	<i>HOLOS Environment</i> , v.8 n.1, 2008 - P. 82
Liberado para Publicação em: 15/03/2008	ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

Foi também levado em conta o nível de sofisticação das alternativas de gerenciamento consideradas e seu potencial de adoção pelas empresas, sendo selecionadas as alternativas consideradas de aplicação mais simples, de forma a serem implantadas pelos proprietários e funcionários dos estabelecimentos.

6. CONCLUSÕES

ALTERNATIVAS DE GERENCIAMENTO PROPOSTAS

A consulta ao material bibliográfico permitiu a identificação de alternativas técnicas de gerenciamento dos resíduos, divididas segundo as possibilidades de redução, reaproveitamento e reciclagem de materiais.

As técnicas relacionadas ao aproveitamento da fração orgânica não foram consideradas prioritárias neste trabalho, porque se tratam de resíduos que não representam grandes volumes nos resíduos comerciais se comparados aos demais tipos e porque se considera que a operação eficiente do novo aterro sanitário do município deve minimizar os impactos devidos a esta classe de resíduos.

Mesmo assim, foi sugerido ao poder público municipal que em etapa posterior de implantação das alternativas de gerenciamento, considere a possibilidade de adoção de técnicas de compostagem.

Do ponto de vista da forma de aplicação das medidas que permitam tais resultados (redução, reaproveitamento e reciclagem), optou-se por classificar as alternativas em três categorias: normativas, educacionais, e operacionais.

6.1 Alternativas Normativas

Por alternativas normativas se entende aquelas que, a partir de preceitos legais ou recomendações técnicas de órgãos ambientais, são adotadas como mecanismo de gerenciamento. Como exemplo disso pode ser citada a adoção de procedimentos de certificação ambiental ou a preferência por fornecedores que adotem tais procedimentos.

Como alternativas normativas de redução de geração de resíduos se têm: adoção de procedimentos para certificação ambiental; estabelecimento de relações comerciais com clientes e fornecedores que adotem procedimentos para certificação ambiental; estabelecimento de critérios para maximizar o aproveitamento de embalagens; adoção de medidas de combate ao desperdício; uso preferencial de materiais retornáveis ou recicláveis.

6.2 Alternativas Educacionais

No grupo das alternativas educacionais se incluem as medidas que visam conscientizar clientes, fornecedores, funcionários, dirigentes e proprietários sobre

<i>Recebido em: 24/11/2006</i>	<i>HOLOS Environment, v.8 n.1, 2008 - P. 83</i>
<i>Liberado para Publicação em: 15/03/2008</i>	<i>ISSN:1519-8634 (ON-LINE)</i>

medidas que permitam redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos. A adoção de campanhas de divulgação de informações via cartazes, cartilhas ou folhetos, e o incentivo a práticas ambientalmente corretas via promoções, são exemplos deste tipo de alternativa.

As medidas mais comuns neste campo são: conhecer e divulgar processos e técnicas de sustentabilidade; se informar sobre detalhes dos produtos e recomendações ambientais; criar campanhas de redução de uso de materiais descartável; organizar-se junto a clientes e fornecedores para proporem alternativas a embalagens descartáveis; criar campanhas de recuperação de produtos danificados que possam ser consertados e reaproveitados.

6.3 Alternativas Operacionais

Por medidas operacionais podem ser entendidas todas aquelas alternativas adotadas no âmbito do desenvolvimento de atividades rotineiras de serviços que permitam redução, reaproveitamento e reciclagem. Como exemplos típicos de tais medidas se têm a adoção de embalagens retornáveis, a segregação de materiais para reciclagem, entre outras.

As medidas operacionais mais comuns são: usar materiais reciclados; aproveitar ao máximo os materiais usados nas atividades da empresa; adequar a circulação de materiais e informações à redução de resíduos; adotar medidas para separação de resíduos; armazenar adequadamente e pelo tempo necessário os resíduos segregados; transportar os resíduos a serem entregues aos postos de coleta; substituir materiais por outros passíveis de reaproveitamento ou reciclagem; usar materiais duráveis sempre que possível; priorizar embalagens de materiais biodegradáveis; colaborar com iniciativas populares ou de organizações não governamentais de reaproveitamento e reciclagem; e não encaminhar para a coleta de lixo materiais passíveis de reaproveitamento.

6.4 Alternativas Escolhidas por Tipo de Resíduo

A disponibilidade dos empreendimentos pesquisados em adotar algumas das medidas previstas, tendo em vista sua facilidade de implantação fez com que estas alternativas fossem selecionadas como prioritárias para implantação.

As alternativas de gerenciamento assim selecionadas são apresentadas nas Tabela 2 (medidas normativas e educacionais) e Tabela 3 (medidas operacionais). Infelizmente, até a presente data não houve interesse do poder público em incentivar a implantação de tais medidas.

Tabela 2 - Alternativas de gerenciamento normativas e educacionais selecionadas.

Tipo de Medida	Medidas propostas
Normativas	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de leis, decretos e resoluções que incentivem: busca por certificação ambiental, relações comerciais baseadas em certificação ambiental, combate ao desperdício e reaproveitamento de materiais. - Propor e incentivar projetos conjuntos do poder público com Empresas, Órgãos Estaduais de Proteção ao Meio Ambiente e Organizações não Governamentais que atuem no setor. - Estabelecer convênios com Órgãos da Administração Estadual e Federal que tenham programas de atuação na área.
Educaçãois	<ul style="list-style-type: none"> - Divulgação, via material impresso, palestras, atividades artísticas e culturais, de conhecimentos sobre a problemática dos resíduos. - Promoção de campanhas conjuntas com escolas, ONGs e outros setores organizados da sociedade para divulgar técnicas simples de redução resíduos. - Atividades informativas que incentivem a redução do uso de materiais descartáveis, ou sua substituição por materiais retornáveis e recicláveis. - Incentivos à população para que participe no processo de adoção de embalagens alternativas, biodegradáveis, e de maior durabilidade. - Promover eventos e oficinas que ensinem à população técnicas de recuperação e uso de produtos.

Tabela 3 - Alternativas de gerenciamento operacionais selecionadas para implantação.

Resíduo	Medidas propostas, por ordem de prioridade
Papel	Fazer doação de papel que não tenha possibilidade de reaproveitamento
	Imprimir dos dois lados do papel
	Imprimir e anotar somente o essencial
	Usar o lado não impresso como rascunho ou para recados
	Proporcionar a separação dos demais resíduos
	Usar pedaços de papel quando o conteúdo permitir (mensagem)
	Adotar menores tamanhos de letra ou espaçamento em documentos internos
	Partilhar assinaturas de jornais e revistas
	Usar papel reciclado para as atividades rotineiras
Plástico	Exigir dos fornecedores o uso de embalagens biodegradáveis
	Colocar o máximo de produtos em cada sacola
	Substituir as embalagens de plásticos por outro material
	Usar apenas embalagens de plástico reciclável
	Proporcionar a separação dos demais resíduos
	Usar recipientes de outros materiais (metal) em substituição aos de plástico
	Evitar o uso de sacolas sobrepostas
	Usar embalagem de plástico biodegradável
	Fazer doação de material plástico que não tenha possibilidade de reaproveitamento
Papelão	Dar preferência a fornecedores que usem embalagens de plástico retornável
	Fazer doação de papelão que não tenha possibilidade de reaproveitamento
	Reaproveitar as embalagens sempre que possível
	Dar a preferência a fornecedores que usem materiais mais duráveis nas embalagens
	Dar preferência a fornecedores que usem embalagem reciclável
	Proporcionar a separação dos demais resíduos
Tecido	Dar preferência a fornecedores que usem embalagens de materiais reciclados
	Dar a preferência a fornecedores que usem materiais retornáveis nas embalagens
	Providenciar o reaproveitamento sempre que possível
	Fazer doação de material que não tenha possibilidade de reaproveitamento
Vidro	Proporcionar a separação dos demais resíduos
	Dar preferência a fornecedores que usem embalagem reciclável
	Evitar o uso de embalagens de vidro que não possam ser aproveitadas
	Dar a preferência a fornecedores que usem embalagens retornáveis de vidro
	Reaproveitar as embalagens sempre que possível
Alumínio	Fazer doação de material de vidro que não tenha possibilidade de reaproveitamento
	Fazer doação da parcela não tenha possibilidade de reaproveitamento
	Proporcionar a separação dos demais resíduos
	Dar a preferência a fornecedores que usem alumínio reciclado
Madeira	Dar a preferência a fornecedores que usem embalagens de alumínio recicláveis
	Fazer doação de material que não tenha possibilidade de reaproveitamento
	Considerar a possibilidade de consertar e usar
	Providenciar o reaproveitamento sempre que possível
	Proporcionar a separação dos demais resíduos

Recebido em: 24/11/2006	HOLOS Environment, v.8 n.1, 2008 - P. 86
Liberado para Publicação em: 15/03/2008	ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

7. REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2004. Disponível em: <www.abrelpe.com.br>. Acesso em 09/06/2006.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. 1. ed. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 1999.

CORTEZ, A.T.C. **A gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares: coleta seletiva e reciclagem – a experiência de Rio Claro, SP**. 2002. 151p. Tese (Livre-Docência em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A.. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2º ed., São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

FERRUCIO, R.C. **Avaliação do gerenciamento de resíduo sólido em doze municípios paulistas, com aterro classificado como adequado pela CETESB**. 1003. 418f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, 2003.

GEBARA, D. **Estudo de Decomposição do lixo em um modelo de cédula de Aterro Sanitário**. 1985. 89p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE- Perfil dos Municípios Brasileiros 2002 - Meio Ambiente. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasília. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/lojavirtual/fichatecnica.php?codigoproduto=8345>> acesso em 12/11/2003.

INSTITUTO POLIS, **Workshop Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Cidades da América Latina e Caribe**. 2005. Disponível em: <www.polis.org.br>. Acesso em 14/02/2006.

LEITE, W.C.A., **Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI – 5) como referência**. 1997. 327f. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

LIMA, L. M. Q. **Tratamento de Lixo**. 2º ed. São Paulo: Editora Hemus, 1991.

Recebido em: 24/11/2006	<i>HOLOS Environment</i> , v.8 n.1, 2008 - P. 87
Liberado para Publicação em: 15/03/2008	ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

MONTEIRO, J.H.P; ZVEIBIL, V. Z. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Brasília, 2001.
<<http://www.etg.ufmg.br/manualrsu.pdf>>. Acesso em 08/03/2006.

PAULELLA, E.D.; SCAPIM, C. O. **A gestão dos resíduos sólidos urbanos**. 1º. Ed., Campinas: Secretaria de Serviços Públicos - Secretaria da Administração, 1996.

RUFFINO, P.H.P., **Proposta de Educação Ambiental como instrumento de apoio à implantação e manutenção de um posto de orientação e recebimento de recicláveis secos em uma escola Estadual de Ensino Fundamental**. 2001. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2001.

