

LIMPEZA Pública



ABLP - Associação
Brasileira de
Limpeza Pública
www.ablp.org.br

25 anos

53
Outubro
1999

RECICLAGEM

Desde 1993, condomínio paulista desenvolve, com sucesso, programa de Coleta Seletiva

GIRS

Artigo mostra como garantir o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

ATUALIDADES

Descarte de pilhas e baterias, destinação final dos pneus e lixo na culinária são alguns dos assuntos desta edição

ARTIGO TÉCNICO

É possível reciclar embalagens Tetra Pack, com total reaproveitamento

VII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA



EXPO LIMP

*Feira Nacional de Produtos,
Equipamentos e Serviços de
Resíduos Sólidos e Limpeza Pública*

**A única
revista
brasileira
que chega,
mensalmente,
na mesa de
todos os
prefeitos
brasileiros.**



Município por município.

Sem distinção de tamanho, população, importância
ou vocação econômica.

E chega, também, todos os meses, nas Câmaras
Municipais, Governos e Assembléias Estaduais,
Governo Federal, Câmara e Senado Federal,
Ministérios, Autarquias, Empresas Estatais e
fornecedores do serviço público em geral.

São 30.000 exemplares com circulação dirigida,
com a maior cobertura nacional.

Do Monte Caburai ao Arroio Chuí.

Programe Cidades do Brasil.

CIDADES
DO BRASIL

EDITORA E REVISTA CIDADES DO BRASIL LTDA.

Av. Nossa Senhora da Luz, 1294 - Fone/fax 0XX (41) 262-3031 - Caixa Postal 8651 - CEP 82520-060 - Curitiba - PR



REVISTA LIMPEZA PÚBLICA

é uma publicação trimestral da Associação Brasileira de Limpeza Pública - ABLP. Sede: Av. Prestes Maia, 241 - 32º andar - conj. 3218 - São Paulo - SP - CEP: 01031-902. Fone: (0xx11) 229-8490 e Fone/Fax: (0xx11) 229-5182 - Entidade de utilidade pública - Decreto nº 21234/85-SP.

Presidentes Eméritos (in Memoriam): Francisco Xavier Ribeiro da Luz, Jayro Navarro, Roberto de Campos Lindenberg.

DIRETORIA DA ABLP - Biênio 97/98

Presidente: Francisco Luiz Rodrigues; **2º vice-presidente:** José Paulo Pinto Teixeira; **3º vice-presidente:** Júlio Rubbo; **4º vice-presidente:** Maeli Estrela Borges; **5º vice-presidente:** Wanda Maria Risso Günther; **1º tesoureiro:** Mário Guilem de Almeida; **2º tesoureiro:** Jumara Bastos; **1º secretário:** Cláudio Roberto Guaraldo; **2º secretário:** Arthur Moreira Barbosa Júnior.

CONSELHO CONSULTIVO

Titulares: Adalberto Leão Bretas; Alberto Pacheco; Ariovaldo Caodaglio; Cineas Feijó Valente; Denise M. E. Formaggia; Fernando Salino Cortes, João Giansi M. Netto; José Álvaro Luz Pereira; Luiz Augusto de Lima Pontes; Renato Mendonça; Tadayuki Yoshimura, Walter Engracia de Oliveira

Suplentes: José Edmar Kiehl; Maria Helena de Andrade Orth; Maria Márcia Orsi Morel; Valter Pedrosa de Amorim

CONSELHO FISCAL

Titulares: Christofer Wells; Douglas Natal; Pedro Gonzales Campoamor

Suplentes: Conrado Carvalho Alves; José Messias dos Anjos; Maurício Adeodato Boaventura

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Alberto Pacheco
Profª. Engª. Maeli Estrela Borges
Profª. Wanda Maria Risso Günther
Engª. Jacqueline Rogéria Bringhamti
Engª. Denise M. E. Formaggia
Arqº. Júlio Rubbo

COORDENAÇÃO DA REVISTA

Jumara Bastos

EDITOR RESPONSÁVEL

Clara Tartik (Mtb 12.712)

PRODUÇÃO GRÁFICA E EDITORIAL

Edição de Textos: Clara Tartik

Edição de Arte e Produção Gráfica:

Fábio R. Francisco

Fotolitos: Laserplan

Impressão: Perfecta Artes Gráficas Ltda.

Tiragem: 5.000 exemplares

Os conceitos e opiniões emitidos em artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores e não expressam necessariamente a posição da ABLP. A ABLP não se responsabiliza pelos produtos e serviços das empresas anunciantes, as quais estão sujeitas às normas de mercado e do Código de Defesa do Consumidor.

Índice

4

EDITORIAL

VII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública

5

UM EXEMPLO A SER SEGUIDO

Programa de Coleta Seletiva do Conjunto Nacional



8

CONSTRUÇÃO CIVIL

Panorama sobre a reciclagem de resíduos

12

GIRS

Cuidados para o sucesso da implantação do Programa

22

ATUALIDADES

Coopersucar e o IPT estão desenvolvendo plástico biodegradável, a partir de bagaço de cana



24

ALTA QUALIDADE

A reciclagem de embalagens cartonadas Tetra Pak



32

OPERAÇÃO DE GUERRA

É isso que o terminal rodoviário precisa para permanecer limpo

VII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública

O VII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - SENALIMP, a ser realizado na primeira semana de abril na cidade de Curitiba será de suma importância aos setores que, direta ou indiretamente, atuam no Brasil, uma vez que observamos enorme carência de informações técnicas na área, diante das crescentes quantidades de resíduos gerados e dos problemas decorrentes de um mal gerenciamento dos sistemas.

Paralelamente ao Seminário, estará acontecendo, pela primeira vez no país, a Feira Nacional de Produtos, Serviços e Equipamentos de Limpeza Pública que congregará especificamente a área de resíduos sólidos e limpeza pública, contando com expositores detentores da mais moderna e avançada tecnologia do setor. Na EXPOLIMP, estarão presentes instituições representativas de classe, universidades, secretarias e instituições ligadas ao fomento e financiamento na área de saneamento básico no Brasil.

Na programação do VII Seminário, foram incluídos temas atuais, sendo que um dia foi reservado ao segmento de resíduos sólidos industriais, por ser uma das oportunidades de negócios em expansão. A Comissão Organi-

zadora teve o devido cuidado em divulgar a primeira programação, identificando praticamente todos os palestrantes/expositores definidos e sua respectiva temática.

Os temas propostos ao público interessado em novas técnicas, idéias e produtos são os mais abrangentes possíveis. Os temas das mesas redondas são polêmicos, podendo a partir desta primeira discussão, haver desdobramentos em eventos específicos tratando da mesma temática.

As empresas, prefeituras, técnicos e pessoas interessadas em resíduos sólidos não podem perder a oportunidade de se inteirar do que está acontecendo no País. É uma ótima oportunidade de fazer contatos e realizar negócios, devido a concentração de profissionais do segmento das diversas regiões do Brasil.

Finalmente, foi escolhida a cidade de Curitiba para sediar o evento em função de diversos fatores favoráveis como: sistema de limpeza em curso, destacando os programas de Coleta Seletiva e Terra Limpa, planejamento urbano e outras características da capital ecológica, que oferece ótima estrutura da rede hoteleira, além de atrativos turísticos em sua área urbana.

Francisco Luiz Rodrigues
Presidente ABLP

Programa de Coleta Seletiva do Conjunto Nacional:

UM EXEMPLO A SER SEGUIDO

Instituído, oficialmente, em maio de 1993, o Programa Permanente de Coleta Seletiva do Condomínio Conjunto Nacional ganhou o prêmio Top de Ecologia da ADVB em 1995, tendo sido, em 1998, também premiado pela Associação Brasileira de Qualidade de Vida - ABQV.

Por Maria Cristina Kiszka

Inaugurado em novembro de 1958, o Condomínio Conjunto Nacional é um marco da cidade de São Paulo e da Av. Paulista. Diariamente, 20 mil pessoas visitam o local, que ocupa o quadrilátero formado entre a Av. Paulista, Rua Augusta, Rua Padre João Manoel e Alameda Santos. São 110 mil metros quadrados de área construída, 5 mil metros quadrados de jardins, onde se encontram 3 torres com 25 andares cada uma: edifício Horsa I, com 300 condôminos, edifício Horsa II, com 40 grandes empresas, edifício Guayupuíá, com 48 apartamentos residenciais, 1 Centro Comercial, com 37 estabelecimentos comerciais e o Espaço Cultural Conjunto Nacional.

Três toneladas de lixo por dia

Até 1984 o condomínio gerava três toneladas de lixo por dia, que eram depositados no 2º subsolo, em área de 140 metros quadrados. Esse lixo era retirado por um caminhão clandestino, com custo zero, em troca dos recicláveis, que ali mesmo eram separados.

Com a posse da Dr^a. Vilma Peramezza na gestão do condomínio, foi proibida a comercialização de papéis em todo o Conjunto, com

o objetivo de disciplinar o tratamento dispensado ao lixo, melhorar a segurança e garantir a higiene dos profissionais que trabalhavam com a limpeza. Os resíduos passaram a ser depositados em contêineres e, no final do dia, transportados para a calçada para serem coletados pelo serviço de coleta de lixo oficial da prefeitura.

A partir de 1990, foram realizadas pesquisas e estudos de viabilidade para a implantação de um programa de coleta seletiva. Eles resultaram, em 1992, na construção da Central de Coleta no mesmo local onde anteriormente era depositado o lixo e, também, na aquisição de prensa, fragmentadora, balança e carrinho para transporte de fardos de recicláveis. Com o apoio do Unibanco Ecologia, foram elaborados manuais, folhetos e cartazes e adquiridas lixeiras para serem instaladas nos pontos de entrega voluntária.

Oficialização do Programa

O Programa Permanente de Coleta Seletiva do Condomínio foi aprovado em março de 1992 e seu lançamento aconteceu em maio de 1993. Seus princípios são:



- separação dos resíduos na origem;
- coleta ponto a ponto;
- ausência de triagem em qualquer etapa do processo.

Através desse programa, o material que não for separado para a coleta pelos condôminos, em suas unidades, vai para o lixo, sendo retirado mediante pagamento à empresa contratada.

Esse programa teve um custo total de implantação de US\$ 100.000, que foram utilizados da seguinte forma: US\$ 60.000 para a construção da Central de Coleta, US\$ 15.000 para a compra de equipamentos e US\$ 25.000 para a instalação das lixeiras nos pontos de entrega voluntária, além da produção de material de divulgação (folhetos, manuais e cartazes).

As fontes de receita, para esse investimento, vieram do apoio do Unibanco Ecologia (US\$ 20.000) e da verba publicitária do relógio do Itaú (US\$ 80.000) instalado na cobertura do Conjunto Nacional.

Objetivos

Os objetivos almeçados e alcançados pelo programa são:

- melhoria da qualidade de vida de todos os profissionais de limpeza, manutenção e portarias;
- melhoria na qualidade de vida dos usuários e freqüentadores do Conjunto Nacional;
- prática ecológica concreta e efeito multiplicador.

Para garantir esses objetivos, o Condomínio assume o custo de retirada do lixo gerado no condomínio (aproximadamente 90 toneladas mensais), realizado por uma empresa que estaciona, no 2º subsolo, uma caçamba compactadora do sistema "roll-on roll-off" e transporta os resíduos para o aterro sanitário. O condomínio também assumiu o custo pelo tratamento adequado dispensado ao material perfurante cortante e de resíduos ambulatoriais (o conjunto conta com consultórios médicos, odontológicos, ambulatorios médicos das grandes empresas, laboratórios e farmácia). Todo esse material é coletado em container próprio e posteriormente encaminhado para o incinerador da prefeitura.

Custo de retirada dos resíduos não recicláveis (lixo)

Ano	Resíduos gerados (kg)	Despesas (R\$)
1994	834.400	75.507,24
1995	904.400	100.197,52
1996	1.098.000	120.813,63
1997	1.015.200	133.268,08
1998	1.197.000	116.058,38
total	5.049.000	545.844,85

Benefícios Sociais

Os materiais recicláveis separados pelo programa são: plástico, vidro, papel e alumínio. Eles são separados pelos próprios condôminos em suas unidades, retirados pelos funcionários da limpeza e comercializados. A verba conseguida é revertida em benefícios sociais.

Até 1995, os benefícios sociais foram para os funcionários da limpeza. Em 1992, foram sorteados utensílios domésticos adquiridos na troca de latas de alumínio, em parceria com a Latasa. De 1993 a 1995, foi entregue gratificação de Natal para os 34 funcionários.

A partir de 1996 os benefícios foram estendidos para todos os funcionários, da seguinte forma:

1996 – aquisição de material escolar para 70 filhos de funcionários, aquisição de televisor, videocassete, máquina de café e geladeira para as salas do setor de apoio.

1997/1998 – investimento em educação com o início do programa de aculturação (alfabetização, telecurso 1º grau, com custeio de pedagoga e material de apoio), criação do jornal "Me pegou de surpresa" (órgão interno feito totalmente por funcionários do condomínio), criação do grupo de pagode e bloco de carnaval dos funcionários e condôminos com aquisição de instrumentos de percussão.

Em outubro de 1998, foi iniciado o programa "Brincando de Aprender", que traz até o condomínio, filhos de funcionários para um dia especial de educação ambiental, com muitas atividades e brincadeiras. O Conjunto Nacional recebeu até setembro de 1999, a visita de 92 crianças, na faixa etária de 5 a 11 anos.

Em 1999, foi iniciado, o supletivo 2º grau,





Foto: No Programa "Brincando de Aprender", filhos de funcionários visitam o Condomínio

além de cursos de aculturação, alfabetização e telecurso, ainda em andamento.

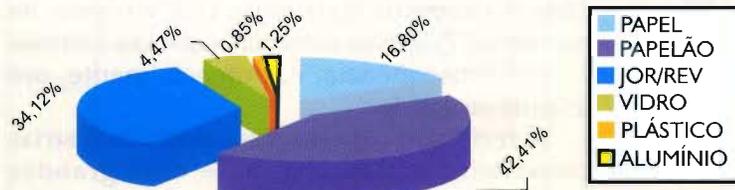
Foi criado, também, o Grupo de Multiplicadores da Coleta Seletiva, formado por funcionários da limpeza, que estão capacitados para atuar nas campanhas da coleta seletiva necessárias. Essas ações são desenvolvidas junto aos condôminos, unidade por unidade.

Resultados

Com o programa de coleta seletiva, conseguiu-se evitar, no período de 1994 a 1998, que 688 toneladas de recicláveis (10% do total de lixo gerado no Conjunto Nacional) fossem para o aterro sanitário. O índice de participação no programa está em torno de 50% dos condôminos, o que significa uma média mensal de 15 toneladas de recicláveis separados e devolvidos para a indústria recicladora.

Ano	Recicláveis (kg)	Receita (R\$)
1994	56.224	5.313,82
1995	142.519	12.992,82
1996	159.341	9.386,30
1997	177.954	11.556,44
1998	152.470	11.088,19
total	688.508	50.337,57

A composição dos recicláveis apresenta-se da seguinte forma:



Visitado constantemente por entidades públicas e privadas, que procuram informações sobre coleta seletiva, o Condomínio tem realizado importante efeito multiplicador. Atualmente, os recicláveis representam 10% do volume total dos resíduos. Até dezembro de 2000, o objetivo é reciclar 15% do volume total de resíduos gerados no Condomínio.

Maria Cristina Kiszka é Coordenadora do Programa de Coleta Seletiva do Condomínio Conjunto Nacional (desde 1994), Analista de Benefícios do Conjunto Nacional e membro do Comitê de Meio Ambiente da Câmara Americana de Comércio. É formada em Relações Públicas, pela Faculdade de Comunicação Social Cásper Líbero; em Administração de Empresas, pela Universidade Mackenzie, e em Administração de Recursos Humanos, pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas.

Endereço para contato: Av. Paulista, 2073, Ed. Horsa II, 14º andar – conjunto 1403 – São Paulo – CEP 01311-940 – tel.: (011) 283-3922 – ramal 37.



Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil

Este artigo discute as dificuldades encontradas para o aprofundamento da prática de reciclagem no Brasil, particularmente na construção civil. Os dados são comparados com práticas governamentais e de mercado existentes em diferentes países, como EUA e Inglaterra.

Por Vanderley M. John

A reciclagem de resíduos apresenta várias vantagens ambientais, sendo parte fundamental no desenvolvimento sustentável de qualquer país. A cadeia da construção civil é o setor da economia, que mais consome materiais naturais e, por conseqüência, é, potencialmente, um grande reciclador.

A reciclagem de resíduos pelas indústrias cimenteira e siderúrgica — dois grandes recicladores —, são discutidas e demonstradas as vantagens ambientais. Finalmente, discute-se a visão do atual estágio do conhecimento para diferentes agregados.

PALAVRAS-CHAVES:

Desenvolvimento sustentável, reciclagem, políticas públicas, mercado.

Reciclagem de resíduos e desenvolvimento sustentável

Até recentemente, a reciclagem era vista como sendo apenas uma fórmula de baixar custos. Eventualmente, como no caso do concreto, a reciclagem era vista como uma ferramenta para melhorar o desempenho do produto. O modelo de produção hoje, em vigor no mundo, é linear: produtos são projetados, construídos, utilizados e sucateados no lixo. Isso é válido tanto para bens de consumo não durável (como embalagens), quanto para edifícios e estradas. O processo de produção é alimenta-

do, em grande medida, por recursos naturais não renováveis. Esse modelo foi viável até hoje. Atualmente, três dos seus problemas são evidentes: em primeiro lugar, para muitos materiais o volume de matérias-primas naturais já não é abundante, ou pelo menos, seu processo de obtenção apresenta dificuldades e custos crescentes. As reservas naturais de cobre, por exemplo, devem durar em torno de 60 anos (INDUSTRY AND ENVIRONMENT, 1996). A construção civil é o setor responsável pelo consumo do maior volume de recursos naturais, em estimativas que variam entre 15 e 50% dos recursos extraídos, além de seus produtos serem grandes consumidores de energia (INDUSTRY AND ENVIRONMENT, 1996).



Figura 1: Modelo de produção linear (a partir de CURWELL & COOPER, 1998)

Em segundo lugar, com o crescimento da quantidade de pessoas incorporadas na sociedade de consumo, o volume acumulado de resíduos, inclusive de resíduos perigosos, tem crescido e tornado seu gerenciamento caro e difícil. A poluição do ar é inerente a muitas atividades industriais. É o caso da produção de cimento e cal hidratada, que exige a descarbonatação do calcário, com liberação de grandes volumes de CO², principal gás responsável pelo aquecimento global, para a atmosfera. Para cada tonelada de calcário calcinado são liberados cerca de 440 kg de CO² para o ambiente, além da emissão causada pela queima do combustível. No caso dos resíduos sólidos, a escassez de áreas para disposição desses resíduos em região próxima aos grandes centros populacionais, aliada ao crescente controle dos riscos de poluição ambiental — especialmente de águas subterrâneas e de saúde —, tornam esse um problema de custo cada vez mais elevado. A sociedade norte-americana, por exemplo, gera cerca de 10 bilhões de toneladas de lixo sólido não agrícola por ano, sendo que apenas 140 milhões de resíduos sólidos municipais (CORSON, 1996).

Em terceiro lugar, esse modelo de produção somente foi viável, até hoje, devido à exclusão social: a maior parte da humanidade não participa. A inclusão dessas populações nesse modelo de bem estar — certamente mais de 50% da humanidade — agravaria ainda mais a crise do modelo.

Assim, um novo modelo de produção faz-se necessário, onde a utilização dos recursos empregados seja otimizada e a geração de resíduos reduzida a um mínimo, que possa ser reciclado. A Figura 2 apresenta uma adaptação do modelo de ciclo fechado no caso da construção civil. No momento que a construção não apresentar mais condições de uso, sofre uma reabilitação, ou seja, uma reforma. No instante em que a simples reabilitação não for capaz de restaurar a capacidade de atendimento das necessidades dos usuários, a construção deve ser desmontada e seus componentes reutilizados em outros projetos, devendo sofrer reabilitações diversas. Quando o desgaste dos componentes tornar impossível a sua reutilização, o que ocorre normalmente após vários ciclos (uso - reabilitação - reutilização) o material é considerado resíduo. Assim, a reciclagem é chave no processo.

O desafio de engenharia embutido no conceito é imenso e a viabilidade desse modelo em toda a sua profundidade e todos os bens necessários ao desenvolvimento da humanidade é duvidosa. Provavelmente esse modelo não vai

prescindir de uma extração de matérias-primas externas ao processo. No caso da construção civil, uma fonte adicional de matérias-primas deverá continuar sendo a reciclagem de resíduos produzidos por outras indústrias, conforme mostra a figura 2.



Figura 2: Ciclo de produção fechado (a partir de CURWELL & COOPER, 1998)

Como se vê, a reciclagem de resíduos é fundamental para uma sociedade com um modelo de desenvolvimento sustentável (ENBRI, 1994), capaz de satisfazer as necessidades do conjunto da população do presente sem comprometer a capacidade de sobrevivência das gerações futuras.

Reciclagem de resíduos e desenvolvimento sustentável na construção civil

A aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável na construção civil permite vislumbrar uma série de diferentes metas ambientais, dentre as quais podem ser citadas:

- a) *Preservação das matérias primas naturais*
- b) *Redução do consumo de energia*
- c) *Economia de água*
- d) *Aumento da durabilidade*
- e) *Proteção do meio ambiente natural*
- f) *Redução do desperdício e da geração de resíduos e seu impacto ambiental*
- g) *Melhoria da qualidade do ambiente construído*

A reciclagem de resíduos, como materiais de construção civil, tem o potencial para colaborar em quase todas as metas acima citadas. No entanto, a vantagem ambiental de um processo de reciclagem somente pode ser dada como certa após análise específica. Os conceitos que fundamentam a metodologia de "análise do ciclo de vida"

(CRAMER, 1994) são os mais adequados para cumprir esta função. Dependendo da eficiência ambiental da tecnologia de reciclagem, aspecto que depende de características regionais, elas poderão ou não ser atingidas.

Um dos graves riscos que se corre quando são produzidos novos materiais a partir de resíduos é a contaminação ambiental, interna e externa das construções que usam estes resíduos, seja pela contaminação da água, radiação ou pela volatilização de frações orgânicas. Embora exista muita discussão na determinação de métodos para avaliar o potencial de lixiviação de frações perigosas (VAN DER SLOOT et al., 1994), as ferramentas existentes são muito precárias, com exceção da área de radiação.

Reciclar para Preservar - A primeira e mais visível das contribuições ambientais da reciclagem é a preservação de recursos naturais, que são substituídos por resíduos, prolongando, com isso, a vida útil das reservas naturais e reduzindo a destruição da paisagem, flora e fauna. Essa contribuição é importante mesmo onde os recursos naturais são abundantes, como é o caso do calcário, ou argila. Isso porque reciclar, também, ajuda a preservar a paisagem, evitando, tanto, atividades extrativistas (como a mineração), como danos à paisagem causados pela presença de um aterro de resíduos.

A **redução do volume de aterros** nem sempre é considerada quando se analisa o impacto ambiental da reciclagem. Aterros, especialmente aqueles com resíduos perigosos ou não inertes, concentram substâncias químicas em níveis que se tornam perigosos, podendo contaminar o aquífero freático. Muitos resíduos são estáveis e as estruturas e o risco representados pelos aterros sanitários permanecerão ativos por milênios. A queima de resíduos perigosos em fornos da indústria cimenteira (conhecida como coprocessamento), é uma tendência internacional, que alia a redução de deposição de resíduos perigosos com a geração de energia.

Muitas vezes, a reciclagem de resíduos permite a **redução do consumo energético** necessária à produção de um determinado bem, porque os materiais já incorporam energia. É o caso da reciclagem do aço, alumínio e mesmo da escória de alto forno e da cinza volante como aglomerantes (Tabela 1). A distância de transporte e, muitas vezes, a energia necessária para limpeza e classificação de um resíduo de forma a viabilizar sua reciclagem e até mesmo a tecnologia empregada na reciclagem podem torná-la ambientalmente indesejável. Outras

REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL
(EM %) DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS NA
PRODUÇÃO, EM ALGUNS MATERIAIS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL
(A PARTIR DE KANAYAMA, 1997)

TABELA 1

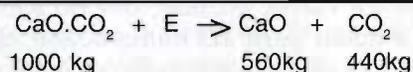
Impacto Ambiental	Aço	Vidro	Cimento ¹
Consumo de energia	74	6	~50
Consumo de matéria-prima	90	54	50
Consumo de água	40	50	-
Poluentes atmosféricos	86	22	<50 ²
Poluição das águas	76		-
Resíduos em geral	105	54	
Resíduos minerais	97	79	

¹Substituição por 50% de cinza volante

²Produção de CO₂

vezes, resíduos de composição orgânica servem de fonte de energia.

A reciclagem muitas vezes permite também a **redução da poluição emitida**. No caso da utilização de resíduos, como adição ao cimento, ocorrem ganhos, tanto pela redução do CO₂ emitido pela decarbonatação da cal, conforme a reação abaixo:



quanto pela redução do CO₂ (entre 274 e 321 kg/ton de clínquer) e SO_x produzidos pela combustão (YAMAMOTO et al., 1997). Para esses autores, nas condições da indústria de cimento brasileira, a substituição de 60% do clínquer por escória de alto forno permite uma redução de CO₂ de 494 kg/ton cimento. Evidentemente, a redução poderá ser menor, caso o resíduo tenha sido transportado por longas distâncias por via rodoviária. Um aspecto raramente considerado é que parte deste CO₂ é reabsorvido na forma de carbonatação do concreto. Muitas vezes a incorporação de resíduos permite aumento da durabilidade da construção, o que já foi comprovado por inúmeros estudos.

A reciclagem de resíduos no Brasil

Comparativamente aos países do primeiro mundo, a reciclagem com materiais de construção ainda é tímida, com exceção da intensa reciclagem praticada pelas indústrias de cimento e de aço. Esse atraso tem vários componentes. Em primeiro lugar, os repetidos problemas econômicos e os prementes problemas sociais

ocupam a agenda de discussões políticas. Mesmo a discussão mais sistemática sobre resíduos sólidos é recente. No Estado de São Paulo só recentemente foi iniciada a discussão de uma política estadual de resíduos sólidos, cujo texto de lei foi aprovado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente. Este projeto estabelece uma política sistemática de resíduos, incluindo ferramentas para minimização e reciclagem. Recentemente o Congresso Nacional aprovou a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A questão ambiental ainda é vista como sendo problema de preservação da natureza, particularmente de florestas e animais em extinção, deposição em aterros adequadamente controlados e controle da poluição do ar, com o estado exercendo o papel de polícia. A recente lei federal de crimes ambientais (nº9605, 13/02/98) revela um estado ainda mais voltado à punição das transgressões à legislação ambiental vigente, do que em articular os diferentes agentes sociais visando redução do impacto ambiental das atividades, mesmo que legais, do desenvolvimento econômico. Um contraponto a essa ação, predominantemente policial, foi a iniciativa pelo Governo do Estado de São Paulo, através da CETESB, da implantação de 17 Câmaras Ambientais setoriais, inclusive da construção civil.

Nos EUA, o governo federal estabeleceu critério de compra (Ordem Executiva 12873, de 20/10/93), que foi posteriormente substituída e aperfeiçoada pela Ordem Executiva 13301, de 14/9/98. É uma política nacional para a compra de produtos e serviços "ambientalmente preferíveis", definidos como aqueles que possuem menor efeito nocivo ao ambiente ou à saúde, quando comparados com seus competidores e durante todo o ciclo de vida (CLINTON, 1993). Lá, dá-se grande destaque aos produtos que contêm resíduos ou que previnem a geração deles. A EPA (Environmental Protection Agency) estabeleceu metas de conteúdo mínimo de resíduos para itens como cimento Portland (15% de cinzas volantes e 25% de escória de alto-forno), carpetes, isolantes térmicos, tintas látex (de 10 a 50%, dependendo da cor) (EPA, 1999).

Programa Brasileiro de Reciclagem - Recentemente, o Governo Federal Brasileiro, através da portaria n.º 92, do antigo Ministério da Indústria, Comércio e Turismo (06/8/98) criou um grupo de trabalho inter-ministerial com o objetivo de elaborar proposta de Programa Brasileiro de Reciclagem para estabelecer diretrizes, que permitam incrementar e valorizar a utilização — como matérias-primas —, de resíduos

industriais, minerais e agropecuários, bem como o desenvolvimento do parque industrial nacional reciclador (MCT, 1999). Embora a portaria tenha estabelecido prazo de 90 dias para o encerramento dos trabalhos, até o momento não se tem nenhum desdobramento prático. Teme-se que a iniciativa tenha sido afetada no processo de transição do governo federal.

No mercado brasileiro há ausência de entidades emitentes de certificados ambientais, conhecidos como "selos verdes", tanto para produtos quanto para edifícios. No caso de edifícios, programas de certificação como o inglês BREEAM (BALDWIN et all, 1998) e o americano LEED (US GREEN BUILDING COUNCIL, 1999) incluem requisitos de conteúdo mínimo de produtos reciclados. O selo americano exige que contenham materiais que representem pelo menos 20% do custo, contenham resíduos em porcentagens mínimas de 20% no caso de incorporarem resíduos pós-consumo ou 40% quando incorporarem resíduos industriais. A ausência desse selo no mercado brasileiro é um indicador do atraso de uma agenda ambiental mais pró-ativa e, ao mesmo tempo, mais uma dificuldade na introdução de produtos reciclados.

Selo Verde - Uma medida positiva foi a promulgação em 12/5/99 da Lei do Estado de São Paulo nº10.311, do Selo Verde, um certificado de qualidade ambiental, que será conferido, pela CETESB, aos estabelecimentos sediados no Estado de São Paulo que executem programas de proteção e preservação do meio ambiente, com efetivo cumprimento das normas ambientais (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1999). Apesar de não ser voltada à identificação de produtos, trata-se de avanço significativo.

A inexistência dessas marcas de qualidade ambiental de produtos demonstra que, diferente de outros países, as poucas empresas brasileiras, que reciclam não utilizam sua contribuição ambiental como ferramenta de marketing, apesar do consumidor — mantido o preço e a qualidade —, preferir produtos com menor impacto ambiental (MORENO, 1998). Acredita-se que uma das possíveis causas para este aparente desinteresse é o eventual receio de que o público consumidor leigo associe o produto reciclado a um produto de baixa qualidade. Essa dúvida somente poderá ser resolvida através de pesquisa de mercado e informação da população.

(Continua na próxima edição)

Sanea
COLATINA-ES



Considerações sobre o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (GIRS)

Dois estudiosos analisam prós e contras e, ao final, apontam cuidados que precisam ser tomados para garantir o sucesso da implantação do Programa.

Por Ricardo Augusto do Amaral Menezes e
Marco Antônio Amaral Menezes

Muito tem se falado sobre a implantação de Sistemas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ou Gerenciamento de Lixo mas, na realidade, há muita confusão a respeito. Poucos são os artigos onde se fala sobre a análise de um sistema integrado, que considere e avalie todas as etapas necessárias para a maximização da utilização dos recursos disponíveis e proteção ambiental. Muitos acabam se restringindo quase que exclusivamente a tratar de reciclagem e aterro, como se estes cumprissem com o todo de um verdadeiro sistema do GIRS.

O GIRS é, hoje, o segundo maior problema em termos de custo e demanda de recursos para investimento dos programas ambientais, perdendo somente para os programas de saneamento básico. Um dos principais conceitos sobre o qual se fundamenta é o da otimização dos recursos disponíveis. Talvez o recurso mais escasso e, também, o mais necessário à sociedade moderna seja a energia. Assim, gerenciar resíduos sólidos implica em buscar meios que minimizem os dispêndios de recursos em energia a curto, médio e longo prazos.

Um dos mais graves e comuns erros é a única consideração de soluções de curtíssimo prazo, deixando as de médio e longo prazos para as próximas gestões. A preservação ambiental está diretamente ligada à conservação de recursos e de energia, constituindo-se fator central nos chamados "programas de desenvolvimento sustentável", que somente podem ser a longo prazo.

Muito tem sido publicado a respeito do tempo necessário para a natureza, por si só, realizar o trabalho de recuperação, transformação

e reconversão dos prejuízos ambientais decorrentes das agressões realizadas pelo homem. Ex.: no mar, a decomposição de uma casca de fruta pode levar 2 anos; de sacos plásticos - 35 anos; latas de alumínio - 200 anos; garrafas plásticas - 450 anos e vidro - até 1 milhão de anos. A cobertura vegetal, dependendo das condições, pode até nunca mais se recuperar se não houver ação intensa, quando destruída.

A coleta, tratamento e disposição inadequada dos resíduos sólidos têm forte impacto social e econômico. Entretanto, apesar de muitos desses impactos negativos serem de amplo conhecimento, a questão do lixo urbano e mesmo dos resíduos perigosos têm sido, muitas vezes, negligenciada, funcionando como bomba de retardamento, produzindo estragos dezenas de anos mais tarde e recaindo sobre as gerações seguintes. Os custos necessários à reparação dos danos causados ao meio ambiente e à população (perda de saúde, etc.) são hoje reconhecidamente superiores aos da prevenção. Não obstante, os custos da reparação, sendo essa tardia, não são explicitados de imediato e ficam ofuscados na penumbra, esperando os próximos administradores.

A política ambiental brasileira, ao implantar a Lei de Crimes Ambientais, dotou a sociedade de um novo instrumento legal para a fiscalização e controle de todas as áreas que envolvem a questão ambiental. Essa lei preencheu uma lacuna que faltava para impulsionar, pela força e possibilidade de severas punições, a fundamental conscientização das responsabilidades de todos pela conservação do ambiente em que vivemos e sua preservação para as futuras gerações. A responsabilidade passa a envolver

realmente a todos ao longo da cadeia de relacionamentos: cidadãos, empresas - empresários e gerentes, ONG's, escolas e professores, órgãos fiscalizadores - chefes e técnicos, hospitais - diretores e funcionários, etc.

Classificação de resíduos sólidos

Para efeito de gerenciamento integrado, podem ser classificados, segundo a visão de seus geradores, em:

- *Residenciais*
 - Secos (plásticos, papelões, papéis, metais, vidros, tecidos, pilhas, etc.)
 - Úmidos (restos de cozinha)
 - Descartes de objetos usados (móveis, geladeiras, TV's, etc.)
- *Comerciais*
- *De varredura e limpeza de logradouros públicos*
- *Industriais*
 - Perigosos
 - Não perigosos
- *De serviços de saúde*
 - Contaminados (ou potencialmente contaminados)
 - Não contaminados

Etapas do GIRS

Um Programa Integrado de Gerenciamento de Resíduos - GIRS, fundamentado na maximização dos recursos disponíveis ao homem tem que envolver, em maior ou menor intensidade, os seguintes sub-programas ou etapas:

- Redução na fonte (do volume de lixo gerado)
- Reutilização (o que for possível)
- Reciclagem
- Tratamento e recuperação da energia remanescente no lixo
- Disposição do mínimo (de forma ambientalmente correta)

A energia contida em um produto qualquer, corresponde àquela contida nos materiais primários e componentes, acrescida das quantidades de energia despendidas nos processos de transformação e em eventuais transportes necessários até o local de consumo. Para analisar corretamente as possibilidades de conservação de energia é necessário aplicar os conceitos da Análise do Ciclo de um Produto (ver fig. 1) e

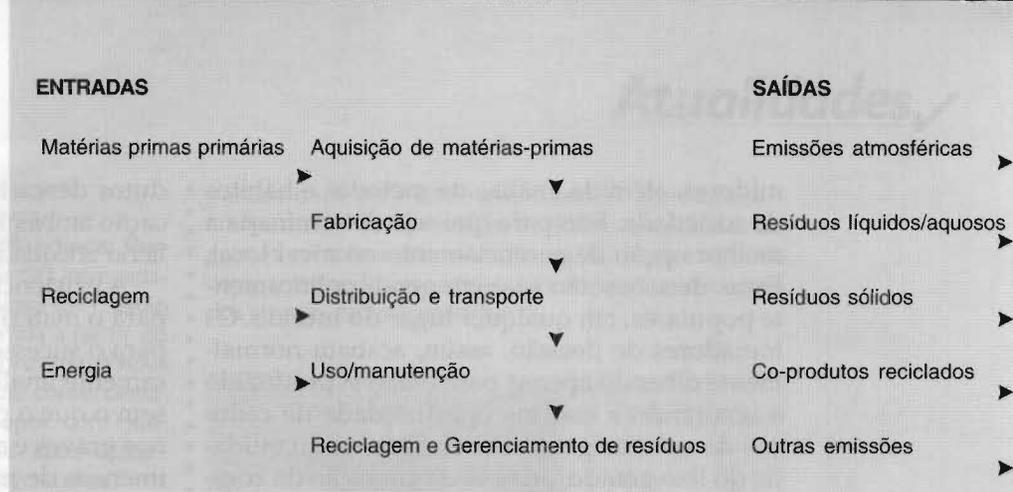


Figura 1 – Ilustração do fluxo da Análise do Ciclo de Vida de um produto

avaliar os consumos de energia em cada etapa, desde a extração dos minerais encontrados na natureza até o descarte final do produto.

Redução na fonte

O primeiro e mais fundamental sub-programa de um GIRS é o da redução do volume dos resíduos gerados na fonte. Reduzir a geração é, sem dúvida, a maneira mais efetiva de conservar energia, pois a economia é integral (100%). O produto é efetivamente consumido e não descartado. Um exemplo expressivo do que pode ser conseguido através da redução na fonte são os ganhos substanciais que têm sido obtidos através dos programas de melhoria da produtividade, redução de desperdícios, qualidade total, zero defeito e outros.

Anualmente cerca de 14 milhões de toneladas de alimentos — quase 50% do total de lixo gerado —, são jogados fora, poluindo o solo, rios, ar, etc., criando condições para a proliferação de moscas e outros vetores causadores de várias doenças. Uma significativa parte dos alimentos é perdida já nas colheitas, depois nos transportes, mercados, feiras e finalmente nas próprias cozinhas, acabando por serem descartados. Muitos programas bem sucedidos de aumento de produtividade na colheita, transporte, processamentos, etc. vêm reduzindo gradativamente essa imensa quantidade, que representa cerca de 100 kg de alimentos por pessoa por ano. Mesmo após o descarte inicial, boa parte desses alimentos ainda podem ser aproveitados na alimentação animal.

A análise da redução na fonte passa pela análise do ciclo de vida que também levanta e analisa todos os resíduos gerados em cada etapa da fabricação/transformação/transporte/uso de um produto até o seu descarte final (ver figura 1). Essa análise, entretanto, é árdua pela difícil cooperação de técnicos da municipalidade, dos fabricantes, transportadores e consu-

midores, além da análise de métodos e hábitos da sociedade. Isso para que seja determinada a melhor opção de gerenciamento no nível local. Essas decisões não são, em geral, politicamente populares, em qualquer lugar do mundo. Os tomadores de decisão, assim, acabam normalmente olhando apenas para o lixo já produzido e ignorando a enorme oportunidade de redução do volume gerado ou mesmo da quantidade do lixo gerado, através da alteração da composição ou propriedades do produto, de forma a facilitar a sua disposição final. Somente com o crescimento do rigor das leis, que devolvem ao fabricante a responsabilidade pelos resíduos gerados por seus produtos, o "design" do produto passará a incorporar a consideração do seu descarte ao final da vida útil, de forma a minimizar os problemas ambientais. O advento do uso de materiais biodegradáveis é um bom exemplo do que pode ser feito nesta etapa.

Outro bom exemplo de redução na fonte é a eliminação do papel de embrulho, o que vem ocorrendo em muitas lojas na Europa. Há poucos anos, somente o papel reciclado era considerado como papel para embrulho e, mesmo assim, vem sendo eliminado paulatinamente, sempre que possível.

Reutilização

A segunda etapa de um Programa de GIRS consiste na separação, ainda na fonte, daqueles itens que podem ser reutilizados de alguma forma, nas mesmas ou em outras funções, pelas mesmas ou outras pessoas, prolongando o tempo de vida útil de determinado produto. A reutilização de frascos de embalagens é um exemplo corriqueiro. Às vezes, um frasco, mesmo depois de ter sido utilizado por várias vezes e terminar a vida útil para qual foi projetado, acaba virando um jarro, abajur ou cinzeiro, adotando nova finalidade.

A separação na fonte e a educação ambiental são fatores fundamentais nessa etapa ou subprograma. As organizações beneficentes que recolhem materiais, roupas e outros itens e distribuem às populações carentes executam, também, sem se dar conta, um enorme trabalho no gerenciamento de resíduos, sobretudo no que tange à prolongação da vida útil.

O surgimento dos produtos descartáveis trouxe forte contribuição negativa no aspecto abordado, porém inevitável, na modernização da sociedade. Em locais altamente desenvolvidos já houve uma redução no próprio uso de pro-

duto descartáveis. Somente por meio da educação ambiental é que se poderá conferir um equilíbrio adequado entre descartáveis e reutilizáveis.

A existência efetiva de mercado consumidor para o material a ser reutilizado é fundamental para o sucesso dessa etapa. Há que ser criteriosamente analisada em uma proposta de GIRS, sem o que o programa corre o risco de incorrer nos graves e conhecidos erros de criar estoques imensos de materiais que, mais tarde, têm que ser levados para o lixo, com prejuízo ainda maior.

A reutilização, depois da redução na fonte, é a forma que despense a menor quantidade de energia para repor o produto no mercado e prolongar sua vida útil. O consumo de energia e os custos correspondentes às necessidades de transporte, manuseio, limpeza e estocagem, em geral, são muito baixos em relação aos da fabricação do produto original, ou em relação aos de disposição final.

Reciclagem

Os programas de reciclagem têm assumido imensa popularidade, sinalizando, até para o leigo, como uma espécie de "panacéia universal", solução para todos os problemas de resíduos sólidos, o que obviamente não é verdade. Certamente, essa popularidade veio da verificação de que os custos e a energia dos processos de reciclagem são muito inferiores àqueles necessários à produção do bem original, haja visto que a reciclagem de papel pode economizar até 71% da energia. Já, no caso da reciclagem de vidro, essa economia é de 18% e em latas de alumínio pode chegar a 95%, segundo Chayb, 1998.

Apesar da existência de programas de reciclagem de grande sucesso, tal como o das latas de alumínio, que coloca o Brasil em 3º lugar no mundo em percentual de latas recicladas (próximo aos dois primeiros: Japão e Estados Unidos), o crescimento da popularidade da reciclagem tem levado a inúmeros programas equivocados. São, em geral, programas de governo, mais políticos que técnicos, caríssimos e que acabam desmoralizados, encostados ou maquiados de novo, principalmente, a inexistência de mercado para os produtos separados. É preciso evitar a repetição de erros cometidos em muitas cidades do mundo, onde as autoridades não sabem o que fazer com montanhas de resíduos separados e para os quais não há mercado (Zulauf, 1998).

Para a implantação de programas de reciclagem é fundamental, em primeiro lugar, a verificação da existência de mercado economicamente forte para absorver os reciclados e pa-

gar valores que remunerem social e adequadamente os envolvidos. Em segundo lugar, é necessário um forte programa de segregação na fonte e procedimentos para que sejam impedidas a mistura e contaminação com outros tipos de resíduos. Muitas vezes, itens que em primeira análise poderiam parecer recicláveis, até pela grande quantidade existente, têm inviabilizada sua recolocação em função dos custos de limpeza e descontaminação. É o caso, por exemplo, dos sacos plásticos de leite, em que é mais compensador levá-los a um processo de incineração com recuperação de energia, que tentar lavá-los para a reciclagem.

O mercado capaz de proporcionar remuneração socialmente compatível é um fator fundamental para não se persistir em vergonhosos programas que acabam por manter em regime de semi-escravidão populações de catadores expostos a condições sub-humanas, focos de doenças e ferimentos graves.

Os grandes programas governamentais de reciclagem, com segregação e coleta seletiva tecnicamente bem feita, não têm se mostrado baratos. Ao contrário, têm sido enganosamente caros. Existem programas que trazem, por princípio, a separação de frações do lixo, que encontram mercado efetivo, sendo as demais, encaminhadas para incineração com recuperação de energia. A fração de lixo úmido irá para compostagem, se houver mercado para o composto (Macroreciclagem - Zulauf, 1998)

Tratamento para Redução de Peso, Volume e Potencial de Contaminação

No Brasil, como em outros países em desenvolvimento, o conceito dos processos de tratamento térmico (incineração, pirólise, etc.) cristalizou-se nas mentes de muitos dirigentes como negativo, prejudicial ao meio ambiente e altamente poluente, levando a posições, às vezes, de desconsiderá-los em uma análise de gerenciamento. Entretanto, nos países desenvolvidos como Alemanha, Japão, Suíça, Estados Unidos e muitos outros, esse conceito já foi

revertido e muitas plantas desse tipo foram construídas recentemente e outras estão em construção. Essa reversão se deu, principalmente, nos últimos cinco anos com o avanço das tecnologias de depuração de gases e de controles "on line" (por computador) de todas as emissões para a atmosfera. Também foram apurados os tratamentos de efluentes líquidos e a qualidade dos resíduos finais. Nos últimos cinco anos, a maioria das instalações de tratamento de gases das principais plantas desses países foram substituídas, atendendo atualmente às mais exigentes normas de proteção ambiental, com operações normalmente supervisionadas pela própria comunidade local.

Em países como o Brasil, em que as plantas existentes ainda não foram remodeladas e atualizadas tecnologicamente, a mesma imagem de poluição perdura, o que tem quase que excluído esses processos — de imensa importância —, nas análises e propostas de sistemas de GIRS.

Reconhece-se, não obstante, à imagem negativa que se faz do processo, que quanto mais se recicla, mais a incineração se destaca como a solução apropriada para os resíduos restantes, tornando o tratamento, aliado da reciclagem em programa integrado.

As tabelas 1 e 2 mostram o elevado percentual de resíduos sólidos urbanos, que é processado por tratamento térmico nos países desen-

TABELA 1 TENDÊNCIAS DO TRATAMENTO TÉRMICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ALEMANHA

ANO	Nº DE PLANTAS	CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO 1000 K/R	Nº DE PESSOAS SERVIDAS		CAPACIDADE MÉDIA POR PLANTA
			1000 HABITANTES	% DA POPULAÇÃO	
1980	42	6343	17730	28,9	151
1995	52	10870	24300	30	209
1998	54	11900	32400	40	225
2000	63	13933	48600	60	222

Johnke, 1998

TABELA 2 INCINERAÇÃO NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS

PAÍS	POPULAÇÃO (milhões)	GERAÇÃO DE LIXO (milh. t/a)	Nº DE INCINERADORES	% INCINERADO	RECUPERAÇÃO DE ENERGIA
Suíça	7	2,9	29	79	80%
Japão	123	44,5	1893	72	principais
Dinamarca	5	2,6	32	65	100%
Suécia	9	2,7	21	59	100%
França	56	18,5	100	41	68% da capacidade
Holanda	15	7,1	9	39	50% das usinas
Alemanha	61	40,5	51	22	
Itália	58	15,6	51	17	30% da capacidade
USA	248	180	168	16	75% das usinas
Espanha	38	11,8	21	6	24% das usinas
Reino Unido	57	35	7	5	25% da capacidade

Whiting, 1997; Lima, 1994

volvidos, bem como a recuperação de energia. Hoje, vários países, como Suíça e Japão, já projetam, para breve, atingir mais de 90% de seus resíduos processados em plantas de tratamento térmico.

Os processos de tratamento térmico com sofisticados sistemas de depuração de gases, tratamento de efluentes líquidos e inertização das cinzas garantem a imensa redução do lixo a uma fração de 10 a 20% do volume original, aumentando correspondentemente a vida útil dos aterros e possibilitando uso racional do solo. A eliminação do potencial de contaminação de odores inconvenientes e outros problemas ecológicos associados aos aterros sanitários é também de elevada importância, além da recuperação de parte da energia remanescente nos resíduos na geração de eletricidade, antes da disposição final. Os processos de tratamento térmico ainda são, em sua quase totalidade, liderados pela incineração, seguido da pirólise, gaseificação em leito fluidizado, processos de fusão e processos a plasma térmico (Johnke 1998).

Em muitos locais, as escórias do processo de incineração têm sido empregadas no enchimento de bases de estrada, após algumas poucas operações, evitando-se assim que mesmo essa pequena fração do lixo original tenha que ser levada para o aterro.

A compostagem também é um tratamento a ser considerado no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. É um processo que promove a recuperação de energia. A fração orgânica do lixo é transformada por meio de processo de digestão em composto, a ser aproveitado como condicionador do solo. As reações de fermentação produzem gás combustível e, se o processo for em sistema fechado, este pode ser coletado e utilizado em motores a gás para a geração de energia elétrica, aumentando desta forma a recuperação de energia.

A compostagem é um processo importante, não só pela recuperação de energia mas também pela possibilidade de reduzir os problemas ambientais gerados pelo lixo "in natura". Entretanto, existe, também, a necessidade primordial de haver mercado nas proximidades da usina, com capacidade de absorver, a preço justo, o composto, na qualidade produzida. A qualidade do composto é um item que depende diretamente da qualidade do lixo. É imprescindível a não-contaminação e a não-mistura com produtos diversos, como plásticos, vidros, latas, e outros. Para uma planta de compos-

tagem, o lixo deve ser proveniente de coleta seletiva em cozinhas ou locais que gerem exclusivamente resíduos orgânicos. A separação dos "não compostáveis" eleva o consumo de energia e custos do processo, muitas vezes inviabilizando o projeto.

A falsa existência de mercado tem sido o maior problema na implantação dessas usinas, que muitas vezes são obrigadas a vender, por valor irrisório, o composto ou mesmo dá-lo. Em visita a uma moderna usina de compostagem, totalmente fechada, compacta, localizada perto de Zurich, na Suíça, com processo baseado no ciclo do humos da vaca, que recebe lixo segregado proveniente somente de cozinha, verificou-se que o composto, apesar da excelente qualidade, encontra sérias dificuldades de ser comercializado. A usina recebe da comunidade cerca de US\$ 110/t de lixo e vende o excedente de eletricidade produzida à concessionária local. Essa usina, por ser fechada, não produz o inconveniente cheiro desagradável comumente exalado nas usinas de ciclo aberto.

Aterros (Disposição do mínimo)

A recuperação de energia deve ser maximizada antes que algum material seja disposto de forma final em aterro. Dessa forma a área ocupada para essa finalidade será minimizada e a proteção do meio ambiente, maximizada. Assim, somente a fração última dos resíduos (depois destes terem atravessado todas as etapas anteriores, da separação na fonte até o tratamento) deveria ser considerada para ser disposta no aterro sanitário. Essa fração deveria ser constituída exclusivamente por resíduos de processos de tratamento ou por materiais que efetivamente não sejam tratáveis. As atuais legislações de vários países desenvolvidos já prevêm, para os próximos anos, que todo o material combustível e orgânico sejam banidos dos aterros (Whiting, 1997).

No entanto, frente ao imediatismo de soluções, falta de planejamento e de estudos de GIRS a situação atual dos aterros, na maioria dos municípios brasileiros, é muito diferente. No Brasil existem muitos lixões, poucos aterros controlados e raros aterros sanitários. Quase todos os aterros, principalmente aqueles juntos às grandes cidades, estão em final de vida útil e com capacidade esgotada ou mesmo ultrapassada. Muitos se localizam junto aos rios, lagoas, nas cabeceiras de nascentes ou em áreas de proteção de mananciais. Todo o tipo de lixo é jogado nos lixões e aterros,

inclusive lixo contaminado e orgânico, material combustível, lixo hospitalar e industrial.

Com o aumento das áreas urbanas, as áreas necessárias para a construção de novos aterros se extinguem rapidamente ou se localizam longe dos centros urbanos, encarecendo o custo de disposição justificado frente ao transporte.

A subavaliação das terras empregadas para aterro e a não incorporação dos fatores externos, associados a essa prática são uma constante nas avaliações costumeiras para a abertura de um aterro. Como colocado por Hickman e Reimers, 1994, à medida que os aterros vão sendo fechados, a oferta de novas capacidades de destinação ou tratamento vai sendo ameaçada pelas dificuldades de implantação de qualquer novo dispositivo de GIRS. Essa dificuldade surge também do aumento das pressões dos ambientalistas e da população que cresce e chega a habitar muito próximo aos aterros. O resultado desse processo é o aumento progressivo dos custos de novas capacidades. Além do que, a adoção de nova capacidade é sempre adiada ao extremo e as decisões tomadas em caráter de emergência.

Nos Estados Unidos, por exemplo, os custos de disposição em aterros sanitários no final da década de 70 estavam na faixa de 5 a 10 US\$/t. No final da década de 80, o custo já atingia 50 US\$/t (Ruckelshaus, 1989) e hoje já se encontra beirando 100 US\$/t, em muitas áreas. Para comparação, no Brasil, os valores atualmente dispendidos pelos municípios giram em torno de 5 a 15 US\$/t de lixo, dispostos em aterros, o que não espelha um custo real, pois esses valores não incorporam os reais custos sociais da não adoção de políticas de longo prazo e com máxima segurança para o meio ambiente.

Se considerarmos todos os custos para a sociedade — gerado pela disposição em aterros sanitários verdadeiramente normatizados e com garantia ambiental para as futuras gerações — e compará-los com custos de tratamento por incineração, com a recuperação de energia, que hoje variam de 60 a 120 US\$/t, mas reduzem o lixo a cerca de 10 a 20 % do volume inicial, essa comparação mostrará que somente devemos dispor realmente a fração final do programa de GIRS.

Nota Final

Ao realizar estudo para a implantação de Programa de Gerenciamento de Resíduos é necessário considerar sempre o planejamento

dos intensos programas de assistência e reinserção social para as populações marginalizadas que sobrevivem dos lixões (depois de transformar um lixão em aterro sanitário, esse deixa de abrigá-los). Esse programa é de suma importância e constitui um dos custos dos atuais lixões. A experiência tem mostrado que essas populações, quando deixadas à própria sorte para se recolocarem no mercado após a transformação do lixão em aterro sanitário, não são capazes de realizar nada diferente e se transformam em grande problema social e de segurança para as novas instalações. Em muitos locais, os novos programas foram inviabilizados pela permanência dessas populações desassistidas.

Bibliografia

CHAYB, LÚCIA. "E o lixo do Brasil?", Eco-Rio, Revista Brasileira de Ecologia, Set/Out/98

HICKMAN, H. LAINER; REIMERS, ERIC, G.. "Unit Pricing for Municipal Solid Waste Management Services" International Directory of Solid Waste Management: the ISWA Yearbook 1993/4, Copenhagen, 1994.

JOHNKE, BERNT. Situation and Aspects of Waste Incineration in Germany, UTA - Technology & Environment, 2/98.

LIMA, ANDRÉ X.s "Estudo de Viabilidade de uma Usina de Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos", Dissertação IEE/EP/IF/USP, 1994

RUCKELSHAUS, WILLIAM. "The politics of Waste", discurso proferido na National Conference of State Legislators, s.l., 10 Ago. 1989

WHITING, KEVIN J.. "European Trends in the Thermal Treatment of solid Wastes", UTA - Technology & Environment, 2/97

ZULAUF, WERNER. "Macroreciclagem", CEMPRE Informa, n.º 40, Jul-Ago/98.

Ricardo Augusto do Amaral Menezes é Diretor de Desenvolvimento Tecnológico do Grupo Kompac. Engenheiro Metalurgista formado pela PUC/Rio de Janeiro, é Master e Ph.D. em Ciências dos Materiais, pela Universidade de Stanford University, Califórnia, EEUU.

O autor é também membro da Comissão de Meio Ambiente da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - Firjan, Especialista pós-graduado do Instituto de Engenharia Nuclear - IEN, tendo já sido Professor de Pós-Graduação em Ciências dos Materiais e Engenharia na COPPE-UFRJ.

Marco Antônio Amaral Menezes é Diretor-Superintendente e sócio do Grupo Kompac. É Engenheiro Mecânico formado pela PUC/Rio de Janeiro, pós-graduado em Engenharia da Produção.



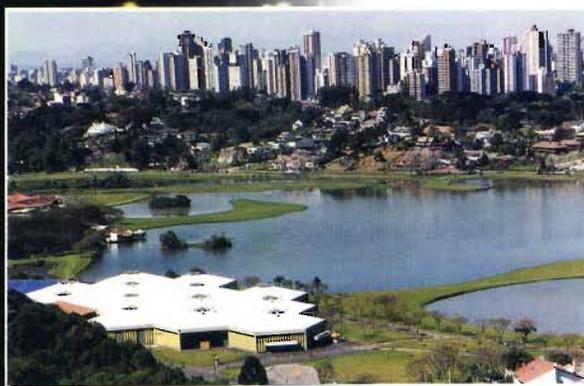
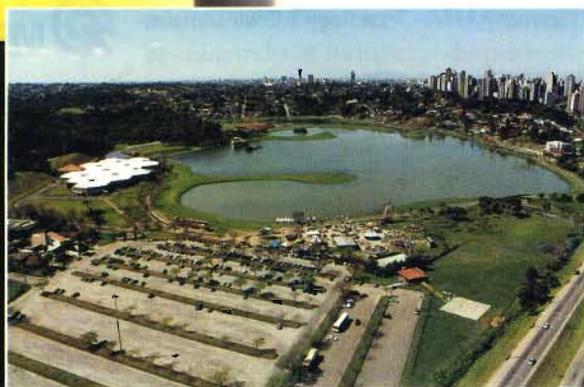
EXPO LIMP

*Feira Nacional de Produtos,
Equipamentos e Serviços de
Resíduos Sólidos e Limpeza Pública*

5 a 8 de abril

Centro de Exposições de Curitiba

Parque Barigüi



Promoção

Diretriz
feiras e eventos ltda.

Diretriz Feiras e Eventos Ltda.

Rua Padre Anchieta, 2.443 - Sobreloja, sala 06 - CEP 80730-000 - Curitiba/PR
Fone/Fax: (0xx41) 335-3377 - <http://www.diretriz.com.br> - diretriz@diretriz.com.br

Realização



ABLP - Associação Brasileira de Limpeza Pública
Av. Prestes Maia, 241 - Cj. 3218 - Centro - 01031-902 - São Paulo/SP
Fone: (011) 229-8490 - Telefax: (011) 229-5182

Evento Simultâneo:

VII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública

VII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública



3 a 7 de abril de 2000

Parque Barigüi - Curitiba

SEMINÁRIO - SALÃO DE ATOS

- ▶ Aspectos Institucionais e Regulatórios das Políticas de Resíduos no Brasil;
- ▶ A Participação da Comunidade em Programas de Gerenciamento em Resíduos Sólidos;
- ▶ Disposição Final de Resíduos Sólidos;
- ▶ Processamento de Resíduos Sólidos Urbanos;
- ▶ Gerenciamento e Controle Ambiental;
- ▶ Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Especiais;
- ▶ Gestão de Resíduos Sólidos Industriais;
- ▶ Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos Industriais.

VISITAS TÉCNICAS

- ▶ 5 e 6 de abril / 2.000 - Manhã ou Tarde;
- ▶ 08 de abril / 2.000 - Manhã;
- ▶ Aterro Sanitário Municipal da Caximba;
- ▶ Central de Tratamento de Resíduos Industriais - CAVO.

EVENTO SIMULTÂNEO



MESA REDONDA - SALÃO BARIGÜI

- ▶ Oportunidades de Negócios e Financiamento de Equipamentos e Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública;
- ▶ Coleta Seletiva e Mercado para Comercialização de Recicláveis e Reciclados;
- ▶ Sistemas de Cobrança e Formas de Contratação dos Serviços: Taxa-tarifa, Concessão.

CURSOS TÉCNICOS

- ▶ Curso Básico de Aterro Sanitário;
- ▶ Gerenciamento de Serviços de Limpeza Pública;
- ▶ Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- ▶ Gerenciamento de Resíduos Industriais.

INFORMAÇÕES

ABLP (SEDE)

- ▶ Telefone: (11) 229-8490
- Home Page: www.ablp.org.br
- e-mail: ablp3@uol.com.br

ABLP (SUL) - INSCRIÇÕES

- ▶ Telefone: (41) 242-1666
- Fax: (41) 242-1911
- e-mail: ablp3@uol.com.br

APOIO

PATROCÍNIO

REALIZAÇÃO



NOME: _____

EMPRESA: _____

END.: _____ Nº: _____ BAIRRO: _____

CIDADE: _____ ESTADO: _____ CEP: _____

FONE: _____ FAX: _____ E-MAIL: _____



* Para maiores informações, favor enviar esta ficha devidamente preenchida pelo Fax: (41)242-1911.



ABLP realiza Feira sobre Resíduos Sólidos e Limpeza Pública



A Associação Brasileira de Limpeza Pública estará realizando, de 5 a 8 de abril de 2000, a EXPOLIMP – I Feira Nacional de Produtos, Equipamentos e Serviços de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública voltada exclusivamente ao setor.

“Pela primeira vez, empresas e prestadores de serviços terão a oportunidade de expor para um público definido”, afirma o Presidente da ABLP, Francisco Luiz Rodrigues. Ele ressalta que o segmento vem passando por mudanças significativas, como maior conscientização nacional quanto à questão de resíduos sólidos e limpeza pública e, conseqüentemente, maior nível de exigência. “De olho na melhoria da qualidade e na redução de custos, as prefeituras estão terceirizando serviços, que antes executavam. Por outro lado, grandes empresas estão se coligando às indústrias do primeiro mundo, para elevar seu grau de competitividade. Quem não se atualizar, corre o risco de ser engolida”, adverte.

Promovida pela Diretriz Empreendimentos, a Feira será realizada no Centro de Exposições de Curitiba, no Paraná. Serão 186 estandes, dispostos em mais de 5.000m², que enfocarão o atual desenvolvimento tecnológico dos setores envolvidos na coleta, reciclagem e destinação final de resíduos, criando um canal direto de comunicação entre fabricantes, prestadores de serviços e consumidores/contratantes do setor público e privado, além de propiciar efetivas oportunidades de intercâmbio e negócios entre empresas e profissionais do setor regional, nacional e internacional.

Empresas participantes

Ambiente, Ecosistema, Cavo, Engepol, Enterpa, Equipalix, Equitran, Excel Manufacturing (USA), H. Stratner, Indústrias Ecna, Lara/Sanurban, Iguaçumec, Limpa/Imavi, Paulican, Queiroz Galvão, Sanear, Sentax, Sudersa, Toalheiro Curitibano, Usimeca, Vega, entre outras, são algumas das empresas que já garantiram sua presença no evento.

Segundo João Novaes, Chefe-Administrati-

vo da paranaense Iguaçumec Eletromecânica – indústria de projeção, produção, instalação e serviços associados para usinas e equipamentos de reciclagem, e compostagem de resíduos sólidos urbanos —, a Feira é uma excelente oportunidade para colocar à mostra o que a empresa possui. “Para reduzir o espaço de ocupação, o valor do frete e ter melhor aceitação/colocação no mercado, os recicláveis precisam ser prensados e/ou moídos. Nós temos os equipamentos certos para atender às necessidades de cada cliente”, destaca.

A Sanear, companhia 100% pública sediada em Colatina - ES, estará divulgando sua experiência na área de reciclagem, com participação da comunidade. “Estamos conscientizando a população para um problema que não é só de quem faz a coleta, mas de todos: a reciclagem. Para tanto, envolvemos moradores e revertemos o lucro obtido para instituições/associações”, destaca a Diretora-Presidente Jaqueline Brighenti. Entre os projetos que estão sendo desenvolvidos, destaca-se o “Reage Rio Doce”, megaprojeto de revitalização da bacia do Rio Doce.

Há sete anos no mercado, as Indústrias Ecna, de Goiânia - GO, estarão apresentando seu carro-chefe: o compactador de resíduos sólidos. “Ele atende às mais diferentes solicitações. Além disso, estaremos mostrando novos projetos voltados à limpeza urbana”, enfatiza o Diretor Eduardo Almeida. Atuando no desenvolvimento de produtos para indústrias e prestadoras de serviços que trabalham no segmento de resíduos, a Ecna está pleiteando a patente de vários equipamentos utilizados no Primeiro Mundo, adaptados à realidade brasileira. “Estamos preocupados com a destinação final do entulho. Quem não souber o que fazer, pode nos contatar”, completa.

CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS DE APLICAÇÕES MÚLTIPLAS KABITUDO[®]

COLABORAM COM A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE



● Especial com Tampas



● Para Entulho de Obras (brita, terra, areia)



● Especial do tipo Simétrica



● Com Tampas para resíduos em geral



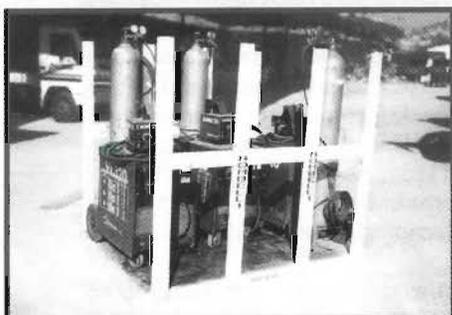
● Especial do tipo Simétrica



● Tanques Estacionários para Líquidos em geral



● Tipo Aberta para até 12m²



● Estrados Estacionários para: fardos, blocos, tubos, etc.

Evitam o DESPERDÍCIO, coletando os mais diversos resíduos sólidos, efluentes, etc... e operadas ECONOMICAMENTE pelos POLIGUINDASTES "KABI-MULTI-CAÇAMBAS[®]" acopláveis sobre qualquer chassi novo ou usado.



KABÍ INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A



Av. Automóvel Clube, 5.205 - Vicente de Carvalho - RJ - CEP: 21370-541
Tel.: (0XX21) 481-3122 - Fax (0XX21) 481-2713 - e-mail: kabí@pjinet.com.br



Colaboraram para esta seção:
Omar Luiz Prado de Godoy – Sócio e a Eng^a Silvana Rega A. V. Dantas (Assistente de Diretoria).

LEGISLAÇÃO

Descarte de Pilhas e Baterias Usadas: Finalmente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama editou a Resolução n.º 257, de 30 de junho de 1999, que dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias usadas, índice de composição de elementos químicos na sua manufatura e identificação das mesmas, de forma a permitir a diferenciação pelo usuário, entre outras disposições. Segundo a Resolução, os estabelecimentos que comercializam os produtos e a rede de assistência técnica ficam obrigados a aceitar dos consumidores a devolução das unidades usadas, que serão repassadas aos fabricantes para a reutilização, reciclagem/destinação final adequada.

Destinação Final dos Pneus: Outra novidade do Conama diz respeito à destinação final dos pneus (pneumáticos). A partir de 2002, os fabricantes e importadores serão obrigados a recolher e destruir os produtos usados que colocarem no mercado. Inicialmente, para cada quatro pneus fabricados no Brasil ou importados, o empresário deverá destruir um. Essa meta valerá nos primeiros cinco anos. Além disso, fica proibido jogar pneus em aterros sanitários, mar, rios, lagos, terrenos baldios ou alagadiços, sendo também vetada a queima a céu aberto.

Caçambas de Entulho: Desde junho, as caçambas metálicas estacionárias têm regras a serem seguidas, na capital paulista. Entre elas, destacam-se: cinco dias, como tempo máximo de permanência em vias públicas; transporte do entulho coletado até os locais indicados pelo Departamento de Limpeza Urbana - Limpurb, ficando proibido qualquer armazenamento e transporte de materiais orgânicos e nocivos à saúde. Também foi vetada a permanência em vias públicas, quando não estiverem sendo utilizadas para a coleta de entulho, e sua colocação na rua somente será permitida quando não for possível deixá-la nas calçadas frontais ou laterais do imóvel que contratou o serviço. Além de ser necessária autorização do Departamento de Operação do Sistema Viário (DSV) para estacionar em Zona Azul, elas deverão ter tampas ou algum outro dispositivo que impeça a queda de materiais enquanto estiverem estacionadas ou sendo transportadas.

ECONOMIA

Lixo na Culinária: Na ânsia de chamar a atenção, Nova Iorque está criando pratos com sabores novos, utilizando-se de itens que até pouco tempo eram desprezados, como beldroega (erva daninha), huittlacoche (fungo que cresce em espigas de milho), cérebro de porco e bochechas de boi. A “comida-lixo”, como noticiou o jornal “O Estado de São Paulo”, na edição de 14 de setembro passado, é apenas o último exemplo da tentativa dos restaurantes de superar limites para estar na moda. Com a economia americana em alta, os chefes da

moda tentam garfar fortunas por meio de pratos da moda. Já os preços, longe de serem comparados aos produtos utilizados, são altos e o preconceito com os pratos pode resultar no tratamento de “pessoas de mau gosto” pelos modernos chefes.

Coleta de Lixo Terceirizada: As empresas privadas ampliaram sua presença no setor de coleta de lixo. Segundo o jornal “Gazeta Mercantil”, de 26 de agosto de 1999, nos últimos cinco anos, a terceirização no segmento subiu de 30% para 70%, confirmando a idéia de que o lixo é um bom negócio. Além da coleta de lixo domiciliar residencial, a coleta especializada no ramo comercial (sobretudo de grandes geradores como os shoppings centers), é indicada como segmento promissor. A natureza desses serviços alavanca outras áreas da economia, como a dos fornecedores de equipamentos, desde grande porte, como caminhões, carrocerias compactadoras, entre outros, até os de pequeno porte, como equipamentos de proteção individual, uniformes, calçados, etc.

AÇÕES

Febem – SP: A Associação de Pais e Mestres da Escola Oficina Rosmay Kara José, da Febem, Unidade Celso Garcia, realizou nos dias 28 e 29 de junho passado, “Colóquio e Exposição Meio Ambiente e Cidadania”, no Teatro da Escola Oficina, com o objetivo de divulgar as atividades e projetos desenvolvidos pela sociedade, fomentar projetos da Escola Oficina, estimular a reflexão e discutir temas relacionados ao meio ambiente.

As apresentações foram conduzidas por representantes do corpo docente da entidade promotora e de diversas entidades, entre as quais a Associação Brasileira de Limpeza Pública – ABLP. Ela homenageou a iniciativa, tendo em vista o público alvo das discussões, constantemente deixado à margem de importantes informações, porém, paradoxalmente, oriundo de populações de baixa renda que sempre sofrem os resultados de uma política inadequada em relação ao meio ambiente. Além da ABLP, participaram: Secretaria Estadual de Educação; Companhia Energética de São Paulo – CESP; Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp; Compromisso Empresarial para Reciclagem – Cempre; Instituto Ecoar para a Cidadania; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – Sema; Departamento de Construção Civil da Escola Politécnica da USP; Sociedade Ambientalista da Zona Leste; Universidade da Cidade de São Paulo – Uniced, Latas de Alumínio S/A – Latasa; Rhodia Brasil Ltda.; Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automatizadas de Vidro – Abividro e Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.

O evento contou, ainda, com a apresentação de: coral e orquestra do Projeto Guri, grupo de dança Gênios, grupo de capoeira do Internato da Vila Conceição e demonstração esportista de skates. A coordenação ficou a cargo do Prof. Eng. Simão Priszkulnik, diretor da Associação de Pais e Mestres da escola.

TECNOLOGIA

Embalagem de Amido/Farelo de Mandioca: Pesquisadores do Centro de Raízes Tropicais da Universidade Estadual Paulista - UNESP, em Botucatu (SP), estão desenvolvendo uma embalagem elaborada a partir do amido ou farelo de mandioca. Se for aprovada, a nova tecnologia substituirá as embalagens hoje confeccionadas em madeira ou, até mesmo, em isopor, com relevantes vantagens para o meio ambiente: após descartados, levam apenas dez dias para ser degradados.

Plástico Biodegradável: Mais uma vez o plástico biodegradável, produzido na Usina da Pedra, em Serrana (SP), é assunto nesta seção. O projeto, desenvolvido pela Copersucar e Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, vem de encontro às necessidades do governo alemão, que quer substituir pelo menos 60% do plástico comum consumido no país por plásticos biodegradáveis. Embora existam outros concorrentes biodegradáveis, a tecnologia nacional bate os concorrentes nos custos (até três vezes menor, graças à utilização do bagaço de cana na co-geração de energia), na semelhança de suas propriedades com o plástico comum e na biodegradabilidade.

Adubo Orgânico: De olho em agricultores, prefeituras, empresas do ramo de jardinagem e reflorestamento, a Ecofértil, empresa localizada em Cariacica (ES), estará lançando no próximo ano, adubo orgânico, produzido com borra de café e resíduos agrícolas, balanceados com nutrientes. Desenvolvido pelo engenheiro mecânico Damião Costa Devens, o produto é bastante favorável para todo tipo de cultivo, em especial ao hortifruti. Além de enriquecer o solo por um prazo de 10 anos, apresenta a vantagem de ser 50% mais barato do que os adubos químicos.

Cosipa conquista ISO 14001: Recentemente certificada, a Empresa investiu pesado na melhoria do meio ambiente. Várias ações foram realizadas, com destaque à construção de aterro industrial para a disposição adequada dos resíduos sólidos decorrentes de sua produção. Os projetos ambientais da Cosipa contam com a aprovação técnica da Cetesb e possuem apoio financeiro do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDS.

Pilhas Inofensivas: Já existe no mercado dois tipos ecologicamente corretos: as pilhas Maxi-Tech, da Rayovac, e Duracell Ultra, da Gillette, que apresentam inquestionável vantagem ambiental em sua composição química. Ambas dispensam o uso de cádmio, mercúrio e manganês, podendo ser descartadas diretamente no lixo doméstico sem o risco que as demais apresentam.

Novo caminhão da Mercedes-Benz: A montadora apresentou na Feira Nacional de Transporte - Fenatran, o protótipo 1618M, desenvolvido para empresas prestadoras de serviço de limpeza urbana. Projetado es-

pecialmente para ser implementado com coletor-compactor de lixo, o novo caminhão apresenta as seguintes características: reduzido ruído da operação do compactador do lixo e baixas emissões de gases emitidos através do escapamento.



Transporte de Resíduos Radioativos: O Brasil estará enviando, no início de novembro, lixo atômico para um depósito especial na Carolina do Sul, nos EUA. Segundo José Rubens Maiorino, Diretor de Reatores do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - Ipen, esse lixo é resíduo do combustível utilizado pelo reator do Instituto, que produz, entre outros, diversos radiofármacos, substância utilizada na medicina nuclear, no tratamento de alguns tipos de câncer e exames diagnósticos. Se os resíduos não fossem retirados do depósito, o reator teria de ser paralisado por falta de espaço.

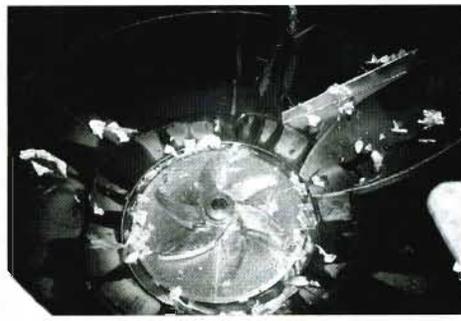
O Ipen fornece radiofármacos para 95% de hospitais e clínicas públicas e particulares do País.

SOLIDARIZAÇÃO

A Diretoria da Associação Brasileira de Limpeza Pública - ABLP, solidariza-se com os familiares e amigos que, assim como ela, sempre tiveram em alta estima e especial consideração o Sr. José Victor Oliva, falecido em 15 de outubro de 1.999.

Presidente da ABLP, na década de 80, o Sr. Oliva atuou e colaborou de forma inegável para a melhoria da qualidade de vida, através de importantes realizações. Na área de resíduos sólidos, por exemplo, como Diretor do Limpurb, implantou o primeiro serviço de coleta de lixo hospitalar do Brasil.

(continua na página 34).



A reciclagem de embalagens cartonadas Tetra Pak

Neste artigo, o autor explica como reciclar as embalagens - fonte atraente de matéria-prima de alta qualidade -, aproveitando todas as suas camadas, de forma a contribuir para a solução do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Por Fernando Luiz Neves

Este trabalho é resultado de experimentos realizados em diversas fábricas de papel e estabelece o processo básico que permite reciclar industrialmente as embalagens cartonadas Tetra Pak pós-consumo obtidas a partir de coletas seletivas. Os ensaios físicos mostraram excelente qualidade de fibras, que podem ser utilizadas em diversos processos de fabricação de papéis. O alumínio e o polietileno rejeitados no processo de desagregação podem ser reciclados de três formas: incineração com recuperação de energia, recuperação do alumínio (na forma metálica) por pirólise e fabricação de peças plásticas por processos de termo-injeção.

Abstract

This paper is a result of many experimental trials at paper mills and shows the basic process

to recycle Tetra Pak pos-consumer packages, from Voluntary collection and Sorting Programs on industrial level. The mechanical characteristics showed excellent fibers for using in a lot of papermaking processes. Paper comprises 75% of the package, polyethylene 20% and aluminum 5%. The repulping process takes about 35 minutes and separate pulp from aluminum and polyethylene layers. The aluminum and polyethylene discharged at repulping process can also to be recycled in three ways: burning to generate energy, Aluminum recuperation by pyrolysis and plastic making with thermo injection processes.

PALAVRAS-CHAVES:
desagregação, reciclagem, coleta seletiva, embalagem.

Introdução

A utilização de fibras recicladas tem crescido bastante. O fator econômico ainda é preponderante, principalmente no mercado brasileiro. Contudo, com o crescimento das exigências ambientais sobre a utilização de fibras secundárias na indústria papelreira, o assunto tem sido objeto de diversos trabalhos científicos, que visam mostrar os ganhos da utilização desse tipo de fibra. Sem dúvida, o maior ganho é o ambiental, já que o lixo é um problema de todos os grandes centros urbanos. Na Bélgica, por exemplo, por força de lei, foram estabelecidas tarifas exigindo o uso cada vez maior de aparas na formulação dos papéis.

NEVES (1994) comenta que os americanos adotaram como meta para 1990, a inclusão de 10% de aparas em todos os papéis de impressão comercializados. Em 1995, a meta foi de 15% e para o ano 2000, deve chegar a 25%.

A reciclagem das embalagens cartonadas pós-consumo faz parte das metas ambientais estabelecidas pela Tetra Pak em seu sistema de Gestão Ambiental, assim como o estabelecimento de tecnologia de recuperação adequada e de incentivo à coleta seletiva.

As embalagens cartonadas Tetra Brik Aseptic, utilizadas para envase asséptico, após o processo de ultra-pasteurização, são constituídas por três matérias-primas: papel duplex, alumínio e polietileno de baixa densidade. Popularmente conhecida por embalagens longa vida, são constituídas de seis camadas (de dentro para fora): polietileno, polietileno, alumínio, polietileno, papel e polietileno. As camadas internas de polietileno têm a função de impermeabilizar a embalagem internamente, evitando o contato do alimento com o alumínio. A camada de alumínio impede a entrada de luz e ar, o que garante a preservação dos alimentos. A composição da embalagem é 75% de papel duplex (fibra longa), 20% de polietileno e 5% de alumínio.

As embalagens Tetra Rex são constituídas por papel branqueado e polietileno, podendo ter em sua composição a camada de alumínio. São utilizadas para produtos refrigerados como sucos e leites pasteurizados. As embalagens Tetra Top são constituídas por papel duplex e polietileno e são utilizadas para envase de produtos pasteurizados.

A reciclagem dessas embalagens é feita, primeiramente, em indústrias de papel, que utilizam as fibras para fabricação de diversos tipos

de papel. Já a reciclagem do polietileno e do alumínio, gerados no processo, pode ser realizada de três maneiras diferentes: recuperação de energia do alumínio e polietileno através da incineração em caldeiras de biomassa, possibilitando economia de óleo combustível, recuperação do alumínio em fornos de pirólise e, por último, fabricação de peças por processos de extrusão ou termo-injeção.

Coletiva seletiva

A coleta é parte importante do processo de implantação da reciclagem de embalagens cartonadas e de toda sorte de materiais que são acrescentados dia a dia nos resíduos urbanos. A tendência é que seja estabelecida, por força de lei, como instrumento auxiliar na solução do gerenciamento do resíduo urbano.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE e editada em 1991, 76% do lixo nos municípios brasileiros são dispostos a céu aberto, 13% em aterros controlados, 10% em aterros sanitários e apenas 1% passa por tratamento (compostagem, reciclagem ou incineração). De acordo com dados do CEMPRE/IPT, cerca de 10% do material beneficiado em usinas de compostagem é reciclável. Com o objetivo de avaliar os programas de coleta seletiva o CEMPRE desenvolve, desde 1992, a linha de pesquisa Ciclosoft, sendo que até 1994 os dados compilados mostravam que 39% do material triado era papel. As embalagens longa vida correspondiam a 2% desse material.

O mercado de reciclados no Brasil está começando a fazer parte de plataformas políticas de diversos municípios, que contam com apoio de empresas do setor privado para incentivar tais programas. É o caso da Tetra Pak que faz parceria com empresas recicladoras, que desenvolvem em conjunto alterações necessárias nos processos de fabricação de papel ou plástico, incentivando os municípios a implantarem sistemas eficientes de coleta seletiva e venda dos materiais triados.

Cidades como Curitiba, Porto Alegre, Florianópolis, Campinas, Caxias do Sul, Jundiá, São José dos Campos, entre outras, possuem implantado o sistema de coleta seletiva de resíduos domiciliares, que contempla a coleta das embalagens cartonadas. Esse processo é realizado por prefeituras ou empresas ligadas a essas, sendo que após a coleta, ocorre triagem do material para posterior enfardamento e comercialização.

Processo de reciclagem da fibra

Para que a reciclagem da embalagem seja possível, é necessário separar as diversas camadas de materiais que a compõem. Essa separação é feita em hidrapulper de alta, média ou baixa consistência, sendo necessário um tempo de residência de 30 a 40 minutos para que as fibras presentes na embalagem se destaquem e fiquem suspensas de forma a possibilitar a retirada por bombeamento. A desagregação desse tipo de material não requer a utilização de qualquer aditivo químico ou calor no processo.

Essas fibras têm utilização na produção de diversos tipos de produtos como: papelão ondulado, papel cartão, embalagem para ovos, palmilhas para sapatos, papel tissue, etc.

O tipo de rotor utilizado no processo de separação e a velocidade empregada afetam a qualidade da fibra. As figuras 1 e 2 mostram, respectivamente, um hidrapulper para operação em alta ou média consistência (10 a 15%) e rotor helicoidal antes e após a desagregação e subsequente retirada das fibras. A figura 3 mostra um rotor que opera em baixa consistência (abaixo de 6%).

A escolha do tipo de rotor está relacionada com a qualidade da fibra, já que processos em alta consistência promovem uma desagregação mais branda enquanto que processos em baixa consistência efetuam o corte das fibras, refletindo nas características finais do papel. Da mesma forma, o número de vezes que se consegue reciclar a fibra, mantendo determinadas características, pode ser afetado pelo tipo de desagregação efetuada.

Dados de Processo

Nos testes realizados em fábricas de papel têm sido utilizadas rotações de 280 a 450 rpm para os rotores dos hidrapulperes. As peneiras de filtragem da massa dos hidrapulperes utilizados variaram de 4 a 12 mm. Processos em baixa consistência têm como vantagem a facilidade de extração do material fibroso. Já em processos de alta consistência é necessário baixar a consistência para a descarga do hidrapulper ou utilizar sistema de descarga específico.

Separação e Lavagem do Polietileno e Alumínio

A primeira separação da fibra e do rejeito do hidrapulper, composto de alumínio e polietileno, é realizada no próprio equipamento após a desagregação. O material fibroso sus-

penso em água é retirado por bombeamento pela parte inferior do hidrapulper, passando por uma chapa perfurada que evita a passagem do polietileno e do alumínio. Esses são retirados pela lateral do equipamento, por gravidade e passam pelo processo de separação do residual de fibras e lavagem do polietileno e do alumínio. As fibras retornam então para o processo enquanto o alumínio e o polietileno são prensados e secados ao ar.

O tipo de separador ou lavador de plástico que tem oferecido boa eficiência é a peneira cilíndrica rotativa e despressurizada. À medida em que o material passa pelo seu interior, ocorre a lavagem com jatos de água. As fibras recuperadas voltam para o sistema de água e são recuperadas através de engrossadores ou peneiras estáticas tipo Side Hill.

Características do Papel Reciclado

O processo de reciclagem de embalagens cartonadas Tetra Pak em alta consistência foi estudado por BOWSER (1996). Foram usadas embalagens pós-consumo de leite e suco, que foram desagregadas em hidrapulper de alta consistência com rotor helicoidal por 35 minutos e extraídas, passando por uma chapa perfurada com furos de 3/8". O plástico e o alumínio restantes foram retirados, passando por um separador de plástico alumínio para recuperação das fibras. Depois de passar por processo de depuração por peneiras e hidrociclones, retirou-se amostra para ensaios, cujos resultados constam na tabela 1.

NEVES & BLANCO (1996) trabalharam com embalagens de leite - Tetra Rex desagregando-as em laboratório a 50°C. Concluíram que o uso de hidróxido de sódio no processo de desagregação é prejudicial por manchar a pasta celulósica, nesse caso, branqueada. Além disso, os dados mostraram aumento do rendimento de processo para a desagregação somente com água. Nesse trabalho foram obtidos rendimentos da ordem de 74 a 80%. ZUBEN (1996) considera o rendimento industrial na faixa de 65%, como mostra a figura 4. Os resultados desses experimentos são comparados aos resultados de outro experimento, na figura 5.

MENG & MOSS (1996) avaliaram, em planta piloto, a desagregação de misturas de embalagens de leite e cartões com e sem revestimento com outros tipos de papéis. Observou-se que,



Figura 1: Hidrapulper em alta consistência antes da desagregação

na mistura de cartão revestido com outros tipos de papel, a eficiência de desagregação é consequência da presença ou não do revestimento. Cartões sem revestimento não mostraram relação entre a porcentagem utilizada com a eficiência de desagregação, enquanto que cartões com revestimento mostraram melhor eficiência quando desagregados com mistura de outros tipos de papéis. Observou-se, ainda, que a mistura de materiais revestidos laminados com polietileno apresentou melhor resultado no desprendimento do filme de polietileno, quando misturados com aparas de escritório.

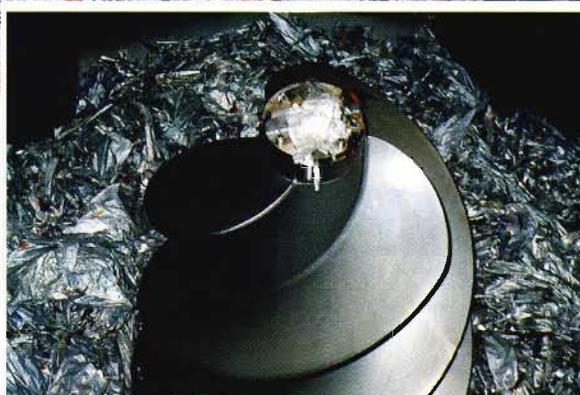


Figura 2: Hidrapulper em alta consistência após a desagregação

Reciclagem de alumínio e polietileno

Um dos processos de aproveitamento do alumínio e do polietileno, gerados na reciclagem das embalagens cartonadas, é a incineração com recuperação de energia. Esse processo é utilizado nos países europeus, que utilizam o material como combustível para geração de vapor ou energia, reduzindo dessa forma o uso de combustível fóssil. Nesse caso, a caldeira deve possuir sistema de lavadores de gases ou precipitador eletrostático para garantir a retenção dos particulados de alumínio. No processo de combustão, o alumínio reage com o oxigênio produzindo trióxido de alumínio, que pode ser usado na fabricação de polieletrólitos para tratamento de água, ou processados na indústria de refratários.

Outro processo viável é a recuperação do alu-

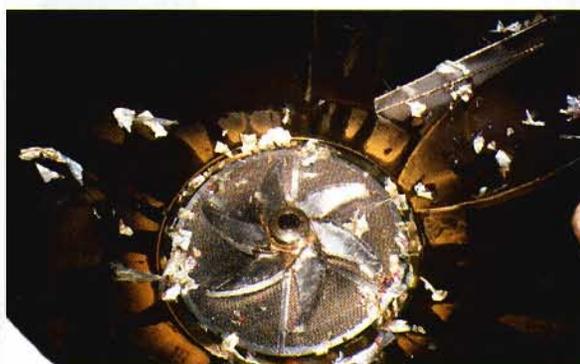


Figura 3: Rotor para desagregação em baixa consistência

mínio em forno de pirólise, onde é mantida uma atmosfera com baixo teor de oxigênio para impedir a oxidação do alumínio. Nesse processo, o polietileno reage com o oxigênio liberando energia para o processo.

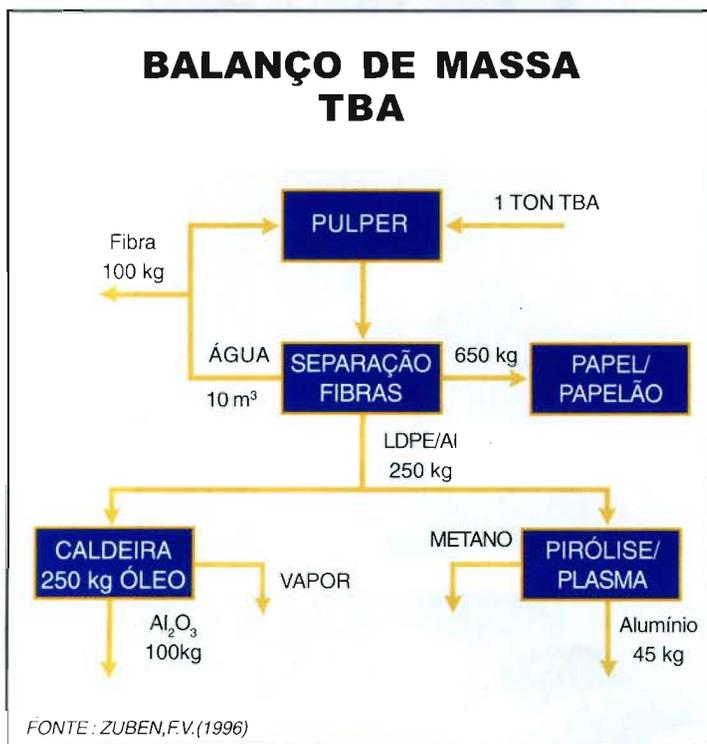
Uma terceira opção bastante interessante em termos de mercado é o processamento do alumínio e polietileno por indústrias recicladoras de plásticos. O polietileno é um termoplástico que pode ser reprocessado várias vezes. O

TABELA 1

RESULTADOS OBTIDOS NA RECICLAGEM EM ALTA CONSISTÊNCIA

ENSAIO	UNIDADE	I	II	III	IV
Índice de Arrebentamento	kPa m ² /g	3,36	3,72	3,91	4,14
Índice de Rasgo	mNm ² /g	12,42	12,71	11,53	11,48
Índice de Tração	Nm/g	44,18	52,75	55,22	64,59
Alongamento	%	3,31	3,60	3,38	3,39
CSF	ml	430	397	327	257
Volume Específico Aparente	cm ³ /g	1,69	1,64	1,56	1,53

FONTE: BOWSER (1996)

**Figura 4** - Balanço de massa da reciclagem das embalagens cartonadas

alumínio presente não interfere no processo de injeção ou extrusão, ficando incorporado na peça final.

Materiais e métodos

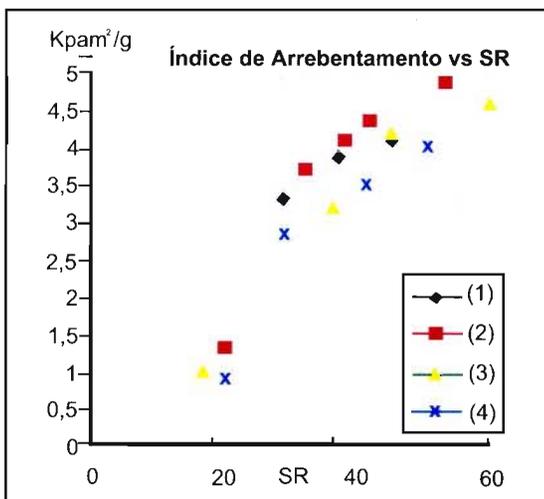
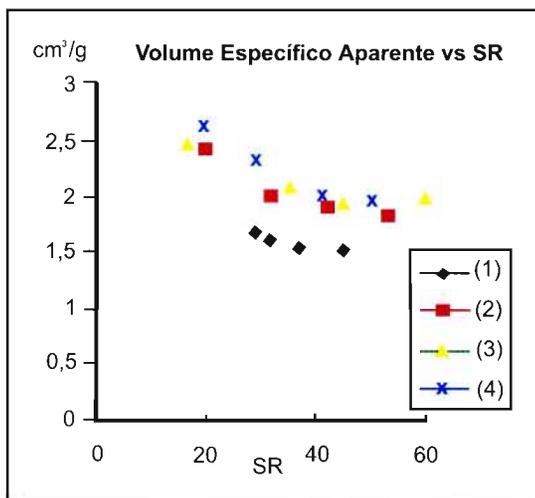
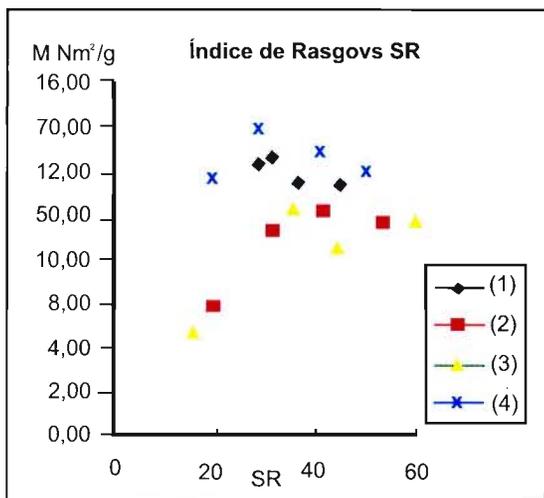
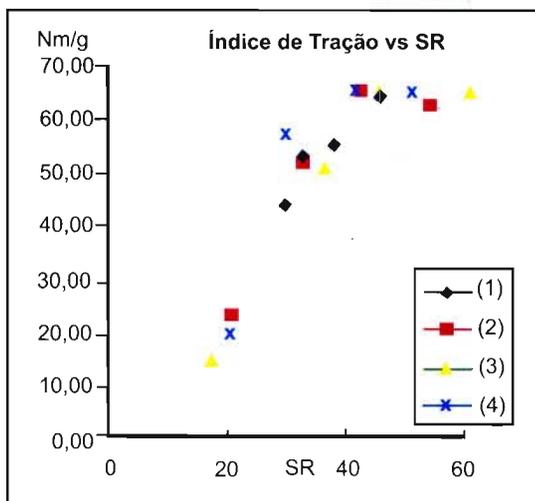
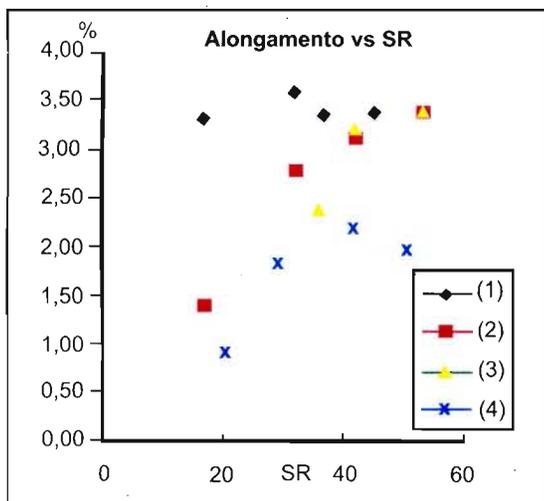
Os testes industriais foram conduzidos de acordo com o processo de produção das diversas fábricas. Os fardos utilizados em vários testes em fábricas de papel foram obtidos da coleta seletiva da cidade de Campinas - SP, pesando em média 300 Kg cada. O material utilizado para ensaios foi desagregado em 35 minutos, utilizando rotor em baixa consistência na faixa de 280 a 300 rpm, com consistência na faixa de 3 a 4 %.

Após a desagregação das embalagens, foram tomadas amostras para realização de ensaios físicos. Elas foram refinadas e, posteriormente, utilizadas para confeccionar folhas para ensaios de testes físicos, de acordo com as normas da ABNT.

Resultados e discussão

Observou-se durante a realização dos testes que rotores novos ou cortantes provocaram o efeito de picagem do alumínio e do polietileno, que passaram pela peneira do hidrapulper juntamente com a fibra dificultando o processo de depuração. Nesses casos, recomendou-se a redução da rotação ou a troca do rotor. Em outros casos, percebeu-se que durante a desagregação, as embalagens de Tetra Brik Aseptic desagregaram com maior facilidade que as de Tetra Rex, fato explicado pela existência de resistência a úmido nas últimas. NEVES & BLANCO (1996) trabalharam com desagregação de Tetra Rex e concluíram que o tempo de 30 minutos a uma temperatura de 50°C é suficiente para efetuar o processo e descolar o revestimento (veja tabela 2). Em termos industriais, sem uso de produtos químicos ou aquecimento, utilizando apenas água industrial na temperatura de 30 a 35°C, foram suficientes 35 minutos para desagregar todo material (veja tabela 3).

Comparando os resultados de tração com os dados obtidos por RATNIEKS, MORA & MARTINS (1995), que trabalharam com misturas de fibras longas, fibras de eucalipto e de aparas destintadas, conseguindo um valor de 62 Nm/g de índice de tração para uma mistura 50% fibra longa virgem e 50% fibra de eucalipto virgem e valores de 57 Nm/g para mistura de 50% aparas com 50% fibra longa, considerou-se que o valor de 57,45 Nm/g obtido no experimento, com grau de refino 29 SR, é bastante razoável. Os valores obtidos por BOWSER



- (1) Desagregação com 5% de hidróxido de sódio, temperatura de 50° C por 30 minutos em escala laboratorial. (NEVES & BLANCO, 1996).
- (2) Desagregação com água a 50° C por 30 minutos em escala laboratorial. (NEVES & BLANCO, 1996).
- (3) Desagregação a alta consistência em Planta Piloto por 35 minutos. (BOWSER, 1996)
- (4) Desagregação em baixa consistência em Planta Industrial. (Dados do autor)

FONTE: BOWSER, 1996, NEVES & BLANCO, 1996

Figura 5 - Comparativo entre testes de reciclagem em diferentes condições

TABELA 2 MATERIAL FIBROSO OBTIDO EM TESTES INDUSTRIAIS COM ROTORES DE BAIXA CONSISTÊNCIA.

ENSAIO	UNIDADE	I	II	III	IV
Índice de Arrebentamento	kPa m ² /g	0,95	2,86	3,53	4,03
Índice de Rasgo	Nm ² /g	11,77	14,02	12,97	12,13
Índice de Tração	Nm/g	20,34	57,45	65,91	65,51
Alongamento	%	0,93	1,85	2,20	2,00
Espessura	mm	0,1600	0,1355	0,1330	0,1290
Grau de moagem	SR	20	29	41	50
Gramatura seca	G/m ²	60,68	57,91	65,91	65,51
Teor Seco	%	91,60	93,25	93,16	93,07
Volume Específico Aparente	Cm ³ /g	2,64	2,34	2,02	1,97

(1996) e NEVES & BLANCO (1996) encontram-se na mesma faixa.

Esses resultados mostraram valores mais elevados quando tratados sem elevação de temperatura. Os dados levantados no experimento em baixa consistência superaram os valores até então obtidos. Os dados relativos à tração apresentaram estabilidade após 40 SR, enquanto que aqueles relativos ao rasgo declinaram. Isso ocorreu em função do corte de fibras, pois o índice de rasgo possui uma ligação direta com o seu comprimento, que diminui em função do corte de fibras no refino prolongado. Essa tendência também é observada por RATNIEKS, MORA & MARTINS (1995).

Os dados mostraram, ainda, que a desagregação em alta consistência favorece os resultados de alongamento, promove valor inicial (refino zero) para índice de tração e rasgo maiores, além de valor inicial de grau de refino maior. Esse fato está claramente ligado ao tipo de rotor utilizado no processo

que mantém as características da fibra mais próximas das originais, evitando o corte excessivo. O maior atrito fibra-fibra, em alta consistência, promove provavelmente, uma maior fibrilação resultando em maiores valores de grau de refino para tempos de desagregação semelhantes. Por outro lado, a massa - após refinada - apresenta valores mais baixos de índice de rasgo, que a refinada em baixa consistência. Uma possível explicação para este fato pode estar nos diferentes tipos realizados.

NANKO, OHSAWA & OKAGAWA (1989) comentam que uma fibra que não sofreu refino tem sua parede primária mais ou menos danificada. Em uma refinação branda há a remoção da parede primária, enquanto que uma fibra bem refinada começa a destruir a parede secundária e uma refinação extrema destrói a fibrilação interna. Em se tratando de fibra secundária, o cuidado com a processo é de extrema importância. Uma refinação branda nas fibras secundárias é sempre necessária para que

TABELA 3 RESULTADOS DE TESTES FÍSICOS - MATERIAL FIBROSO OBTIDO EM TESTES INDUSTRIAIS COM ROTORES DE BAIXA CONSISTÊNCIA.

ENSAIO	UNIDADE	I	II
Arrebentamento	kPa m ² /g	2,43	6,83
Índice de Rasgo	MNm ² /g	22,00	36,08
Concora	N	94,39	192,51
Espessura	mm	0,2670	0,2370
Grau de moagem	SR	19	29
Gramatura seca	g/m ²	117,05	122,43
Teor Seco	%	93,23	93,13
Volume Específico Aparente	Cm ³ /g	2,28	1,94

haja a reabertura da estrutura da fibra, que foi fechada no processo de secagem.

Um fator importante nessa comparação realizada entre os dados é que as características físicas não levam em conta o fato de algumas fibras terem passado pelo processo de branqueamento e outras não. No entanto, o branqueamento parece não afetar de forma significativa as características em comparação. Vale ressaltar que a amostra utilizada no teste industrial é uma composição de fibras branqueadas e não branqueadas.

Os valores obtidos para os testes atendem as características que o mercado requisita para os diferentes tipos de papel. Parte do experimento em questão foi realizado em fábricas para produção de papel ondulado. Os ensaios apresentam valores de concora dentro dos padrões requisitados pelo mercado.

Conclusão

O uso de fibras recicladas de embalagens cartonadas possui um mercado crescente, constituindo-se em fonte atraente de matéria-prima de alta qualidade. Em se tratando de reciclados, possui alto valor agregado, uma vez que tecnologicamente é possível aproveitar toda a embalagem. A contribuição ambiental é, sem dúvida, fator bastante importante, já que a reciclagem é uma grande contribuição no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Em termos de mercado, as contínuas exigências internacionais (para que se produzam cada vez mais papéis reciclados e de boa qualidade) vêm ao encontro de fibras de excelente qualidade, que contribuem para a melhoria das características desses papéis. Os resultados mostraram valores de tração, rasgo, alongamento, arrebentamento e concora dentro dos valores exigidos pelo mercado com sensível potencial de ganho nas características, através de refino moderado.

O uso de rotores de alta consistência evita cortes excessivos no processo de desagregação, além de trabalhar o grau de refino da pasta, que consiste em ganho energético na fabricação do papel. Por outro lado, a maioria dos equipamentos instalados no Brasil para fabricação de papel reciclado operam com hidrapulperes em baixa consistência que têm como vantagens o baixo investimento em alterações industriais, para reciclar o material em questão, e a facilidade de descarregar o equipamento, uma vez que consistências menores são fáceis de serem bombeadas.

O tipo de rotor e sua velocidade de rotação alteram as características finais das fibras. Rotores cortantes provocam o efeito negativo de cortar o alumínio e o polietileno, que podem contaminar a pasta celulósica comprometendo a depuração. Para processos com picagem do material em tamanhos muito pequenos, a ponto de passarem pela furação da peneira do hidrapulper, recomenda-se a troca do rotor ou abaixamento da rotação.

O tipo de separador e lavador de rejeito (polietileno com alumínio) que tem apresentado melhor resultado é a peneira rotativa cilíndrica e despressurizada. Após passar pelo processo de lavagem nessa peneira, o rejeito da desagregação pode ser vendido para reciclagem de plásticos ou incinerados em caldeiras de biomassa com sistema de lavadores de gases ou precipitadores eletrostáticos. Está em desenvolvimento, em nível industrial, a reciclagem do alumínio por processo de pirólise.

Bibliografia

- ALMEIDA, M.L.O. (1996). O Uso de Aparas na Fabricação de Papel e Cartão. Seminário . IPT - São Paulo.
- BOWSER, C.S. (1996). Black Clawson Report for Upgrading Carton Stock - The Black Clawson Company Shartle Division - Technology Center - Middletown, Ohio.
- Manual de Gerenciamento Integrado do Lixo .CEMPRE/ IPT , Publicação IPT 277 p., 1996.
- MENG, X.M. & MOSS, C.S. (1996). Repulping of Polycoated Materials with Mixed Office Waste - Effect of Mixture Composition . Alfa Laval Cellico Inc., Lawrenceville, Laboratory Report.
- NANKO, H., OHSAWA, J. & OKAGAWA, A. (1989). "How to See Interfibre Bonding in Paper Sheets" Journal of Pulp and Paper Science , vol 15, n.º 01.
- NEVES, J.M. (1994). Perspectivas para o uso de fibras secundárias no Brasil. O Papel . Fevereiro/1994.
- NEVES, J.M. & BLANCO, A.P. (1996). "Recuperação de fibras secundárias de materiais com resistência a úmido : cartões para embalagens de leite" .O Papel - Janeiro/1996
- RATNIEKS, E. , MORA, E. & MARTINS , M.A.L. (1995). Propriedades papeleiras de misturas de polpas- Fibras de eucalipto, aparas destintadas e fibras longas. O Papel, Setembro/1995.
- ZUBEN, F.V. (1996). "Reciclagem de Embalagens Longa Vida Tetra Pak" . III Seminário Internacional de Reciclagem do Alumínio" . Coletânea de Trabalhos . São Paulo.

Fernando Luiz Neves é Engenheiro Químico e Gerente de Desenvolvimento Ambiental da Tetra Pak.





Tietê, o maior Terminal Rodoviário da América Latina, é reconhecido como padrão de excelência na manutenção e limpeza de ambientes com grande circulação de público.

Manter limpo e organizado um espaço de 54 mil metros quadrados, aberto ininterruptamente ao público e por onde circulam, diariamente, 100 mil pessoas, é um desafio que exige verdadeira operação de guerra. O emprego dos mais modernos equipamentos e tecnologias, de equipes treinadas, produtos de qualidade e estratégias de horários para a higienização, são as principais armas utilizadas pela Socicam, empresa que gerencia os quatro terminais rodoviários de São Paulo: Tietê, Barra Funda, Bresser e Jabaquara.

O Terminal Rodoviário Tietê concentra linhas que atendem 21 estados brasileiros e quatro países do Cone Sul. São aproximadamente três mil ônibus circulando diariamente entre partidas e chegadas das 304 linhas disponíveis. Além dos passageiros, o movimento inclui acompanhantes e pessoas que utilizam a infraestrutura de serviços disponíveis no Terminal como caixas eletrônicos de bancos, praça de alimentação e mais de 50 pontos comerciais (farmácias, bancas de jornais, lojas de presentes). Em meio a todo esse fluxo, os 500 funcionários mantidos pela Socicam administram a opera-

ção, limpeza, jardinagem, dedetização, segurança e manutenção do espaço.

A equipe de limpeza atua com o imperativo de não interferir na operação do Terminal. É formada por, aproximadamente, 200 funcionários que se revezam dia e noite. Esses funcionários cuidam do processo meticuloso de limpeza diária e estão sempre atentos para qualquer situação de emergência. Uma motoneta multiuso (foto abaixo), por exemplo, é acionada em casos imprevistos de derramamentos no piso. O espaço do terminal é dividido por setores com encarregados e equipes interligadas por um sistema de comunicação via rádio.



O gigantismo impregna todos os números; se o número de usuários supera a população de muitas cidades de médio porte, o número de funcionários da área de conservação e limpeza não fica atrás. Os contêineres de lixo, localizados em pontos estratégicos do terminal, são suficientes para lotar um caminhão por dia com os detritos. Nos períodos de maior movimento, como é o caso do final do ano, são lotados três caminhões por dia. O uso de produtos químicos chega a 30 mil litros/mês. “Garantir a limpeza e o conforto para os usuários é nosso principal objetivo. A utilização de equipamentos modernos e de funcionários treinados permite que o Terminal Tietê seja um ambiente confortável, mesmo com o fluxo ininterrupto de pessoas”, analisa o Diretor Operacional da Socicam, João Gustavo Haenel Filho.

Ele salienta ainda, que a limpeza do Tietê tem um aspecto educacional, contribuindo para o desenvolvimento de hábitos adequados de higiene dos usuários. “Podemos observar que, pelo fato do espaço estar sempre em perfeitas condições de uso, as pessoas se sentem constrangidas a colocar o lixo que produzem fora das mais de 260 lixeiras espalhadas pelo terminal”, diz.

Pontos críticos

A área de desembarque de passageiros, onde se concentra grande fluxo de acompanhantes, bagagens e consumo de alimentos, é um dos pontos que necessitam de manutenção e limpeza permanentes. Para evitar o acúmulo de resíduos, as equipes utilizam lavadoras automáticas na limpeza do piso de granilite. Como são movidos a bateria, os equipamentos permitem circulação em meio aos usuários.

Atenção constante e esquema especial de limpeza também são adotados nos oito sanitários do Terminal (quatro femininos e quatro masculinos). Um funcionário está incumbido, permanentemente, da manutenção e higienização de cada um deles, podendo acionar equipes de apoio para casos emergenciais. À noite, quando o movimento diminui é adotado um sistema de rodízio para o fechamento alternativo de cada sanitário, fazendo-se, então, a desinfecção e a limpeza completa do ambiente.

Equipamentos

Lavadoras automáticas, motonetas multiuso, aspiradores e varredoras fazem parte do arsenal tecnológico que integra o processo de conservação e limpeza do Terminal Tietê (veja foto).



Importantes na garantia de agilidade e na viabilização da limpeza mesmo com circulação de pessoas no ambiente, os equipamentos são peças fundamentais para o sucesso da operação. Os aspiradores de pó, por exemplo, têm modelos específicos para as necessidades das diferentes áreas do Tietê. No desembarque, são usados tipos com capacidade para aspirar, inclusive, latas de refrigerantes.

Alguns processos mais sofisticados precisam ser feitos em períodos de menor fluxo de pessoas. A madrugada e os dias de menor movimento foram as alternativas encontradas para esses casos pela Socicam. A obtenção de brilho no piso da área de desembarque, por exemplo, é feita à noite. A recuperação do piso de Basalto (tipo frio) da área das bilheteria é feita quinzenalmente, também à noite. É também nesse horário que são realizadas remoções, aplicações ou reposições de camadas de cera de acabamento.

“Estamos circulando constantemente com nossas máquinas pelo Terminal. A finalidade é retirar o pó trazido pelo vento e a sujeira causada pelo trânsito dos usuários que vêm de áreas externas. São essas máquinas que fazem a manutenção do piso, o que garante durabilidade no sistema de tratamento”, explica Edison Souto, Gerente de Conservação e Limpeza dos quatro terminais rodoviários de São Paulo.

Um ambiente limpo e higienizado é expressão do respeito que a Socicam tem pelo usuário. “A presença constante das nossas equipes no Terminal geram a sensação de segurança em quem utiliza o espaço. As pessoas percebem que os funcionários estão sempre preocupados com a limpeza do ambiente. É raro ver algum papel ou uma ponta de cigarro jogado no chão, pois o usuário se inibe em fazê-lo, e quando isso ocorre, em poucos minutos já está limpo de novo”, finaliza Souto.

*Colaboração ADS Assessoria
de Comunicações da Socicam*

CURSOS E EVENTOS

Coleta Seletiva: A Associação Brasileira de Limpeza Pública – ABLP, realizou dia 28 de setembro, no Instituto de Engenharia de São Paulo, workshop sobre “Coleta Seletiva – Recuperação de Resíduos para Reciclagem”. Coordenado pela Sanitarista e Socióloga Mestranda Joyce Maria de Araújo, o evento abordou o assunto de forma abrangente, desde resíduos domiciliares até os resultantes dos processos industriais. Estimado para 50 pessoas, contou com a participação de 81 profissionais de empresas públicas e privadas de São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Distrito Federal.

Resíduos de Serviços de Saúde: A ABLP ministrou, em outubro, curso de “Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde”, na Faculdade de Saúde Pública da USP. O treinamento contou com a presença de 11 professores e 47 técnicos de diversos Estados. No último dia, foi realizado um workshop, quando as empresas Ferrostaal, Focus Global, Guerazo, Hannel do Brasil, Jad Group, Medwaste e Unized Medical aproveitaram a oportunidade para apresentar seus produtos.

• como: coletores compactadores de resíduos sólidos, coletores de resíduos hospitalares, mini coletores compactadores, caçambas basculantes rodoviárias, contêineres estacionários veiculares, lixeiras fixas basculantes, poliguindastes veiculares, dispositivos para coleta de contêineres plásticos, carrinhos para gari, etc.

• **Controle da Poluição Ambiental:** A Faculdade de Saúde Pública da USP - SP estará realizando, de 15 de fevereiro a 14 de dezembro de 2000, curso de Especialização em Engenharia de Controle da Poluição Ambiental. Esse treinamento é voltado para assuntos de saúde pública, relacionados com saneamento básico e ambiental. Maiores informações podem ser obtidas no Departamento de Saúde Ambiental-FSP com o Prof. Roque Passos Piveli, tel: (0XX11) 282.3842 – 3066.7712, ou e-mail: rppiveli@usp.br.

SERVIÇOS

• **Valença:** A Prefeitura Municipal da cidade, localizada no estado do Rio de Janeiro anunciou a implantação de usina de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domésticos, com inauguração prevista para dezembro próximo. O projeto foi desenvolvido e está sendo assessorado pela Universidade de Viçosa (MG) e sua construção está sendo realizada pela administração direta. Estima-se que serão produzidos, diariamente, cerca de oito toneladas de adubo orgânico. Anexa à Usina, será construída uma sala de audiovisuais, onde serão ministradas aulas e palestras voltadas para temas ambientais — com ênfase à reciclagem —, horto municipal, para a produção de mudas, e uma horta modelo, para o cultivo de hortaliças, que serão destinadas à merenda escolar dos alunos do Município.

• **Volta Redonda:** Sob o lema “Meio Ambiente – Nossa Prioridade”, a Companhia Siderúrgica Nacional – CSN implantou sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos e semi-sólidos. Serão separados para reaproveitamento/tratamento/ reciclagem, desde os resíduos sólidos dos refeitórios e sucatas metálicas, até lamas metálicas e outros efluentes. Para tanto, foram adquiridas da Kabi Indústria e Comércio S/A, 38 caçambas estacionárias com tampas, de até 12 m³, e três poliguindastes com capacidade até 15 toneladas, cada.



Foto: Caçamba estacionária de aplicação múltipla



Convenção Nacional: A Indústria Mecânica Planalto realizou em Goiânia (GO), nos dias 21 e 22 de maio, sua 2ª Convenção Nacional, quando foram apresentadas as últimas novidades em equipamentos de coleta de lixo.

Há 37 anos no mercado, a Planalto fabrica uma gama variada de equipamentos para limpeza de vias públicas,





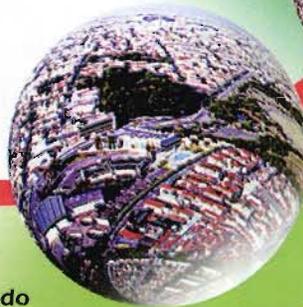
CUIDANDO BEM DO SEU MUNDO



Mauá SP



São Bernardo do Campo SP



São Caetano do Sul SP



Vista Aérea Aterro Sanitário LARA Mauá SP

A LARA atende as prefeituras:
 de Mauá-SP, São Bernardo do Campo-SP, São Caetano do Sul-SP, Diadema-SP, Ribeirão Pires-SP, Rio Grande da Serra-SP e Rio Branco(Acre).
Oferecendo Prestação de Serviços com Qualidade em:
 Projeto/Implantação e Operação de Aterro Sanitário.
 Coleta Domiciliar de Resíduos
 Coleta de Resíduos em Favelas
 Lavagem de Vias
 Varrição Manual e Mecanizada
 Coleta de Resíduos de Saúde
 Caixa Brooks por Sistema de Poliguindaste
 Pintura de Guias
 Raspagem
 Capinação
 Estação de Transbordo
 Usina de Triagem e Compostagem
 Limpeza de Feiras Livres
 Limpeza de Bocas de Lobo



LARA
 CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS
 Estrada do Guaraciaba, 1985
 B.Sertãozinho 09370-840 Mauá SP

Há 10 anos contribuindo com a Limpeza Urbana Respeitando

Uma empresa a serviço do meio ambiente

Manter crescimento sustentado, prestando serviços com qualidade pelo Brasil e América Latina de coleta, transporte, tratamento, disposição de resíduos sólidos e outras atividades relacionadas à preservação e melhoria do meio ambiente é a missão da VEGA.



ÁREAS DE COMPETÊNCIA

SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

COLETA HOSPITALAR E DE SERVIÇOS DE SAÚDE

ATERRO SANITÁRIO

COLETA INDUSTRIAL E COMERCIAL

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

ENGENHARIA E SANEAMENTO AMBIENTAL

USINA DE INCINERAÇÃO

USINA DE RECICLAGEM E COMPOSTAGEM

ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

ATERRO INDUSTRIAL

ASSISTÊNCIA TÉCNICA E VENDA DE TECNOLOGIA

A VEGA é a maior empresa privada de limpeza pública do país, coletando mais de 300.000 toneladas mensais, atendendo mais de 12 milhões de habitantes. Seus caminhões compactadores percorrem mensalmente mais de um milhão de quilômetros de ruas e avenidas de cidades brasileiras. Os serviços vão além de nossas fronteiras, atingindo a cidade de Lima, no Peru. Em todos os locais em que está presente mantém uma moderna frota de veículos coletores, com tecnologia e equipamentos de vanguarda. A VEGA desenvolve serviços especializados conforme a necessidade dos clientes.



VEGA ENGENHARIA AMBIENTAL S.A.