

LIMPEZA PÚBLICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

ANO IV

N.º 9

JAN/FEV. 1978.



ABLP



USINA DE RECICLAGEM

Manaus • Amazonas

KUKA-PIRATININGA



o único presente em todo o Brasil

É fácil explicar a causa dessa preferência maciça: o coletor-compactador Kuka-Piratininga é o mais eficiente do mundo. E a comprovação é mais fácil ainda: basta você convocar os serviços do Kuka-Piratininga para sua cidade.

**MÁQUINAS
PIRATININGA S.A.**

Rua Rubião Júnior, 234 - Fone: 291-8922 - PABX - São Paulo.
Representantes: **Linck:** Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. **Comac:** São Paulo. **Brasif:** Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. **Cotril:** Goiás e Distrito Federal. **Tramac:** Bahia e Sergipe. **Formac:** Alagoas, Pernambuco e Paraíba. **Engmec:** Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. **Umap:** Maranhão. **Miranda:** DF. **Paraná:** Amazonas e Roraima.

editorial

O que poderíamos chamar de "Política de Resíduos Sólidos" em plano nacional já vai deixando a esfera das intenções para avançar no terreno dos instrumentos e programas. E podemos prever para breve, sem otimismo ufanista, a profícua etapa das realizações.

O momento que vivemos, em nossa já prolongada luta pela Limpeza Pública nos municípios brasileiros, é marcado por novo enfoque cultural, técnico e administrativo. As atividades que se ocupam dos resíduos sólidos deixam o clima de submundo que as envolvia e vêm à luz da moderna sociedade como nobre postulado do Desenvolvimento Urbano e de uma Política Ambiental. Com efeito, a melhoria do nível de vida de nossas populações a, pressão de novas necessidades técnicas e administrativas referente aos resíduos das atividades humanas, e outros fatores puseram em relevo os altos objetivos da Limpeza Pública, já não mais identificada ignominiosamente com seu objeto material, o lixo.

Duas são as coordenadas desta transformação: a consciência do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Urbano.

A consciência do Meio Ambiente, que cresce dia-a-dia, ocupa-se dos resíduos sólidos sob diferentes aspectos, a saber, poluição ambiental, qualidade de vida e preocupação com recursos naturais e econômicos. O quadro tradicional do lixo urbano no panorama da cidade conta agora com novos elementos além de urubus e roedores; entre eles emergem a atividade biológica e química do lixo, seu relacionamento com outros componentes ecológicos, os elementos recicláveis que nele se encontram com tanta potencialidade, a recuperação de áreas e, sobretudo, o incalculável valor do trabalho humano.

O Desenvolvimento Urbano, que busca a organização do espaço e da convivência dos cidadãos, evidencia o caráter urbano do lixo e a necessidade de situá-lo na malha de serviços que compõe a estrutura e a vida da cidade. O lixo e os resíduos sólidos em geral, constituem os rejeitos ou subprodutos da atividade humana nos processos de transformação de matérias e elaboração e comercialização de bens, e até mesmo, de prestação de serviços. A industrialização está intimamente ligada à urbanização. Os resíduos sólidos estão associados à vida urbana. Assim, qualquer

concepção de Desenvolvimento Urbano deverá levar em consideração a problemática dos resíduos sólidos; da mesma forma, as administrações municipais deverão modificar seus procedimentos em relação a eles.

Em que sentido poderemos, então, falar, de uma Política de Resíduos Sólidos? Dois eventos municiam-nos para novas e esperançosas batalhas na sequência de nossa luta: a "Carta de Caxias do Sul" e o Diagnóstico de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos — Subsídios para uma Política de Ação, que a CNPU — Comissão Nacional de Política Urbana e Regiões Metropolitanas encomendou à CETESB — Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, trabalho este em vias de desdobramento. Estes eventos abrem caminho para uma ação em profundidade e grandes perspectivas para a política do setor. De seu lado, também, a CNPU mostra-se decidida a assumir essa política e consuzi-la em âmbito nacional com toda objetividade.

A título de exemplo, destacamos alguns aspectos, todos eles relacionados entre si. Sob o ponto de vista técnico emergem a formação de pessoal em vários níveis, o desenvolvimento dos sistemas ou subsistemas de pré-coleta, coleta, transporte e destinação final, particularmente algumas formas de reciclagem. Sob o ângulo econômico-financeiro, avulta a necessidade de crédito subsidiado ou de um programa integrado de investimentos no campo do Desenvolvimento Urbano, o correto dimensionamento e quantificação dos serviços de Limpeza Pública, a viabilização de compostagem em ampla escala. No aspecto institucional, novas formas de constituição e estruturação dos órgãos e serviços que atuam ou venham a atuar no setor, a cooperação entre as várias administrações interessadas no problema, criação e ativação de instrumentos legais, e o apoio aos municípios de diferentes portes.

Esperamos que o próximo "Seminário sobre Limpeza Pública em Areas Metropolitanas", a realizar-se em Santo André SP, de 29 a 31 de março próximo, propicie um excelente foro para debate desta nascente Política de Resíduos Sólidos e a oportunidade para aprofundar seus múltiplos aspectos.

LIMPEZA PÚBLICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

sumário

EDITORIAL

Engº Werner Eugenio Zulauf	3
RELATÓRIO DE VIAGEM AOS ESTADOS UNIDOS E À EUROPA Engº Francisco Xavier Ribeiro da Luz	5
UTILIZAÇÃO IDEAL DE COMPOSTO NA ÍNDIA Tradução de Maria Helena Andrade Beltrão — Compost Science, Winter, 1976.	21
PROJETO PARA REFORMA DOS ESTATUTOS DA ABLP	23
BENEFÍCIOS DA COLETA DOMICILIAR COM SEPARAÇÃO, IMPLANTADA EXPERIMENTALMENTE POR EMPREITEIRO Tradução de Maria Helena Andrade Beltrão — Solid Wastes Management, Janeiro/Fevereiro de 1977	31
INSTALAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS — ALGUNS PARÂMETROS PARA A ESCOLHA DE LOCAL Bernhard Griesinger.	34
O BINÔMIO LIXO-ROEDORES Constâncio de Carvalho Neto	35
KABI FORNECE VÁRIOS "MULTIBEND" À COSIPA.	39
NOTÍCIAS RECEBIDAS.	40
PRÓXIMOS EVENTOS INTERNACIONAIS	40
INFORMAÇÕES DA ABLP.	41
SIMPÓSIO REGIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.	42
CARTAS AO REDATOR	45
BRASIL JÁ ESTÁ TIRANDO GÁS DO LIXO	45
ARTIGOS PARA O PRÓXIMO NÚMERO	46
PREFEITO ACIONA USINA DE RECICLAGEM PARA 400 T/DIA DE LIXO	47
SEMINÁRIO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ÁREAS METROPOLITANAS.	50

NOSSA CAPA

USINA DE MÃNAUS —AM— Vista parcial da Usina construída pela ECOBRAS S.A. com capacidade de 20t/hora. Dispõe de biodigestor, sistema "Fairfield", norte americana. A tecnologia para seleção e preparo de materiais recicláveis é da "De Bartolomeis" de Milão, Itália. Inaugurada a 21 de Dezembro de 1977.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA — A.B.L.P.

Av. Prestes Maia, 241 — 32.º and. s/3218
Cep. 01031 — Fone: 229.5182

DIRETORIA

Presidente: Werner Eugênio Zulauf
1.º Vice-Pres.: Francisco Suetônio Bastos Mota
2.º Vice-Pres.: Juarez Rogério Furtado
1.º Secretário: Francisco Xavier Ribeiro da Luz
2.º Secretário: Maeli Estrela Borges
1.º Tesoureiro: Roberto de Campos Lindenberg
2.º Tesoureiro: Alvaro Luiz Cantanhede

CONSELHO FISCAL

Bruno Cervone
Mauro Rodrigues de Melo
Oscar de Souza Trindade

SUPLENTES

Fernando Augusto Paraguassú de Sá
José Carlos de Aquino Figueiredo
Maurílio Araujo Lima

CONSELHO CONSULTIVO

Alcy Menezes
Alvaro Querzoli
Anthero de Almeida
Erailto Thiele
José Paolone Neto
José Felício Haddad
José Eduardo Melo Cunha
Julio Rubbo
Julio Rodolfo Roehring
Paulo Filpo
Walter Engracia de Oliveira
Walter Ananias de Barros

SUPLENTES

Américo Augusto Silvestre Jr.
Otávio Betelli
Reinaldo Mano Vieira
Walter Gratz

REDAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E PUBLICIDADE LIMPEZA PÚBLICA

Diretor Responsável
Eng.º Francisco Xavier Ribeiro da Luz

MENDES & Associados Edições Técnicas Ltda.
Av. Pavão, 629 — Fone: 61.1870
Cep. 04516 — São Paulo - sp

Relatório de viagem aos Estados Unidos e à Europa

Realizada com Bolsa da Organização Panamericana de Saúde - Setembro de 1977

**KANSAS CITY
6 de Setembro**

A visita foi acompanhada pelo Eng^o Forrest E. Kirkpatrick da Black & Veatch Consulting Engineers.

Kansas City é uma cidade com 600.000 habitantes, parte localizada no Estado de Missouri e parte no Estado de Kansas. A grande Kansas apresenta cerca de 1.500.000 habitantes e abrange 50 comunidades, das quais pelo menos 20 compreendidas no Condado de Johnson (Johnson County).

Cabe uma explicação sobre a constituição desses Condados. Normalmente o Condado compreende apenas a área não incorporada às cidades, isto é, pelo menos as principais, ou seja, abrange praticamente apenas a zona rural. Há todavia Condados que englobam também cidades. Nas cidades a eleição é usualmente direta, mas, em algumas delas, a eleição é direta apenas para a Câmara dos Vereadores, isto é, para o Council, o qual escolhe um dos Conselheiros para prefeito.

O Johnson County conforme dito, compreende cerca de 20 comunidades e tem apenas três comissários (comicioners) eleitos diretamente cuja função é legislar, mas de forma muito restrita, em assuntos como orçamento e outros aspectos limitados pela legislação estadual. O Condado conta com funcionários públicos (Civil officers) alguns destes também eleitos como, por exemplo, o "Taxes Assessor", ou seja, o Tesoureiro. Esses "County Officer" são portanto os responsáveis pela parte da região não incorporada às cidades, formada na maior parte, conforme dito, por fazendas e pequenas comunidades.

Foram visitados inicialmente quatro aterros sanitários, um deles operado pela cidade de Kansas/Missouri, outro pelo Condado e, o terceiro, por sete Condados em conjunto, além de um para

resíduos nocivos.

A operação dos quatro aterros visitados havia sido confiada e é executada por contratantes. Nos Estados Unidos essa operação, às vezes, é realizada pela Prefeitura, outras vezes pelo Condado, mas, mais frequentes, são as efetuadas por empreiteiros, existindo soluções mistas ou combinações.

Aterro conjunto de sete condados

O primeiro aterro visitado foi implantado por sete condados em conjunto. A E. P. A — Environmental Protection Agency, corresponde à nossa SEMA — Secretaria do Meio Ambiente, decidiu fazer uma demonstração quanto à possibilidade de realizar um aterro sanitário conjunto ou comum em condições perfeitas, e contratou sua execução com a MARC — Média América Regional Council, formada por uma associação de cidades e Condados entre os quais os sete em tela. O terreno era particular e foi adquirido pela cidade de Kansas. A MARC contratou o projeto com a BLACK & VEATCH e realizou uma licitação para a operação, que foi empreitada por um valor entre US\$ 3 a 3,5 a tonelada, para um processamento de 500 a 1000 toneladas diárias. O aterro levou três anos e, no momento, já está completo.

Tratava-se de uma grota, ou de um "canion" escavado pelas águas pluviais, circundado por residências e outras edificações distantes apenas 50 a 100 m da borda, e dividindo na parte baixa com um estabelecimento industrial. O acesso faz-se pela parte inferior onde foi instalado uma balança, um escritório com dependências para o pessoal e um galpão para manutenção do equipamento mecânico.

O aterro fez-se de baixo para cima, em células recobertas diariamente com terra argilosa, e o intervalo entre a execução das

Créditos que faltam
ENG.^o FRANCISCO XAVIER RIBEIRO DA LUZ
Assistente da Diretoria da CETESB Secretário da ABLP
diretamente reproduzido da gravação

camadas de células parece ter sido acima de dois meses.

A região toda é de solo calcáreo sedimentar, existindo várias minas para extração de matéria-prima para fábricas de cimento, e exportação para correção do pH do solo destinado à agricultura. (Algumas minas abandonadas, com túneis com uma extensão muito grande, são hoje utilizadas como silos para manutenção de alimentos para lá encaminhados de todo o país.). Essa rocha calcárea sedimentar, ao se decompor, forma um solo argiloso, impermeável, e a intenção, ao utilizá-lo no recobrimento da célula, era vedar a percolação de águas pluviais através das camadas de lixo em decomposição.

Para desviar as águas pluviais e evitar a sua percolação através da massa, foram executadas, ao longo dos bordos, canaletas e valas revestidas de concreto.

Para a captação e difusão dos gases foi adotado o sistema de descobrir as células ao longo das paredes do "canion", antes de executar a camada seguinte, e, no recobrimento final com terra, foi, ao longo desses bordos, deixando um dreno de pedra britada, da ordem de 50 cm de largura. A idéia era que o gás iria se difundir ao longo desses bordos, passando gradativamente de uma célula a outra, até o dreno superior.

Não foi notada qualquer produção de sumeiro, chorume ou percolado, nem qualquer mau odor, inclusive, aquele característico de fermentação percebido em aterros nossos, mas esse odor também não foi sentido em outros aterros nos EUA.

A explicação mais razoável parece ser que os reduzidos teores de umidade (30 a 35%) e de matéria orgânica (20 a 30%) muito inferiores aos nossos, tenham inibido a fermentação, quer aeróbia quer anaeróbia, conclusão à qual já havíamos chegado em visitas anteriores a outros aterros como o de Montgomery Country, o

de Toronto, e o de Ocean Side, em Nova York. Não foi notado também qualquer abatimento no terreno.

Aterro Wolfe Enterprises

Trata-se de uma região vizinha a um córrego e o projeto de implantação e de execução também é da Black & Veatch. O aterro, propriamente dito, ainda não foi iniciado, mas apenas os serviços preparatórios.



Parque montado, em parte do aterro já concluído, vendo-se a canaleta de desvio das águas pluviais, à esquerda, e, à direita, coberto parcialmente pela vegetação, o dreno de gases, construído ao longo das paredes do antigo "canion". Aterro conjunto de sete condados, construído pela MARC — Média América Regional Council, sob supervisão da EPA — Environmental Protection Agency, em Kansas.

Na área existem duas lagoas de estabilização de esgotos, e está sendo executado, ao longo do córrego vizinho, uma linha interceptadora, de tubo de concreto da ordem de um metro de diâmetro, para levar todos os esgotos para a estação de tratamento a ser executada liberando a área para o aterro. As lagoas estão num nível bem acima do córrego, o que demonstra o grau de impermeabilização desse solo argiloso de origem calcárea. O projeto prevê a escavação de valas até praticamente o nível do córrego, bem abaixo daquele das lagoas, para acumulação de terra para o recobrimento futuro e detalha o programa de escavação e aterro, as valas de proteção para águas pluviais, o sistema de drenagem, as instalações fixas e outros pormenores.

A idéia é permanecer na região até vinte anos, com uma produção da ordem de 1000 toneladas diárias.

Aterro Municipal

Foi inicialmente operado pela WOLFE ENTERPRISES e é atualmente operado pelo empreiteiro da estação de transferência, São recebidas de 300 a 1000 toneladas diárias e o preço varia de \$ US 4,00 a US\$ 10,000: por tonelada, conforme tabela a seguir transcrita:

1. Combustível	Rs 5,00
2. Trabalho direto	Rs 4,00
3. Manutenção	Rs 2,00
4. Eletricidade	Rs 3,00
5. Depreciação	Rs 3,00
6. Diversos	Rs 3,00
	Rs 20,00

O projeto também foi da Black & Veatch, mas a operação não o está seguindo: o aterro está sendo executado de cima para baixo e, apesar da quantidade de equipamento, que compreende um scraper, dois tratores empurradores e um rolo empurrador, seu aspecto é apenas satisfatório.

A terra é retirada pelo scraper a jusante do aterro, isto é, junto ao pé do aterro, e acumulada a montante, na parte já completada, de onde o lixo é empurrado, de cima para baixo, pelo trator empurrador, sendo o recobrimento deficiente. A parte escavada é profunda, o que é compreensível pois aumenta o prazo de duração do aterro, mas provavelmente resultará em acumulação de águas, se houver chuvas, já que não há qualquer sistema de drenagem previsto. Assim, se



O desrespeito ao projeto leva a situações imprevistas e a impasses. O aterro está sendo executado de cima para baixo, a água irá se acumular na escavação de material de recobrimento e, à direita, na época de chuva, a operação será prejudicada, se não interrompida.

houver chuva intensa, haverá interferência no regime de operação e provavelmente fermentação anaeróbia e maus odores em decorrência da descarga de lixo na bacia de acumulação formada.

Aterro de Resíduos Nocivos

Realizado pelo mesmo empreiteiro, recebe principalmente resíduos industriais líquidos e semi-líquidos, dando-lhes um tratamento prévio, orientado pelo órgão de controle do Estado. Foram estabelecidos contatos com esse órgão, antes e depois da visita, solicitando cópias dos regulamentos e das instruções de operação, mas essas não foram recebidas. No terreno há apenas dois operadores, um responsável pela manutenção e a operação do equipamento e outro pela execução propriamente dita. As informações recebidas foram extraordinariamente falhas, por falta de conhecimento desses dois elementos. A visita não estava programada.

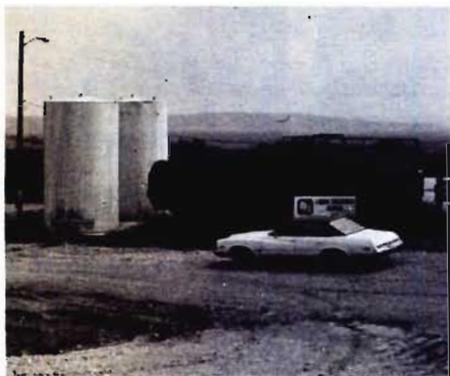


Área preparada para receber a terceira camada de barris com líquidos nocivos e que permanecerão encapsulados. Vê-se pequena lagoa para controle de água (há também poços) e, no fundo, o vale do rio Missouri. Aterro de resíduos especiais de Kansas City, Kansas.

Parece que a média de recebimento é de 18 barris de 50 galões, (3.600 l) por dia, de resíduos líquidos e de um ou dois caminhões com resíduos sólidos ou pastosos. Estão compreendidos combustíveis, alcatrão, tinner e óleos diversos.

Parte dos líquidos são descarregados em dois depósitos onde são submetidos a tratamentos. Em seguida são depositados em valas sem qualquer revestimento, esperando-se sua solificação,

para posterior remoção para o aterro. Trata-se, provavelmente, de borra de destilação de óleo, ou de alcatrão.



Tanques de recebimento e tratamento de resíduos líquidos, antes do seu lançamento nas valas de deposição, ao fundo, no aterro de resíduos especiais de Kansas.

Há também um conjunto de três valas abertas, revestidas com duas camadas de lençol de plástico, prontas para receber outros resíduos líquidos, que lá permanecerão encapsulados para sempre.

Alguns resíduos líquidos são misturados a silicatos e a cimento e lançados no aterro onde formam uma massa com aspecto de areia solidificada. Nesse estado não apresentam risco de carregamento pela água ou pelo vento, e portanto, de causar prejuízos.



Valas revestidas de lençóis de plástico, para encapsular resíduos líquidos nocivos, no aterro especial de Kansas City, controlado pelo Estado de Kansas.

A parte principal do aterro é, entretanto, realizada com material encapsulado em barris próprios. Trata-se de barris metálicos, e a área já está pronta para receber a terceira camada desses barris, que se encontram estocados na entrada.

O aterro está localizado em uma região alta, a cavaleiro do rio Missouri, e, a jusante, há

fazendas e habitações, tendo o operador, que reside em uma delas, informado que não teria havido qualquer constatação de alteração das águas superficiais ou subterrâneas.

Existem, na área, uma pequena lagoa e poços de controle do comportamento da água subterrânea, realizados pelo órgão estadual já referido.

A informação é de que o solo argiloso serviria de selo e de vedação para qualquer vazamento decorrente da deteriorização dos barris.



Resíduos líquidos nocivos ao meio ambiente, tratados com silicatos e cimento, para assumirem uma consistência que impeça seu carreamento pelas águas, antes de serem recobertos. Aterro de resíduos especiais, Kansas.

Não foi possível obter informações mais detalhadas, nem o tempo disponível permitia visita aos órgãos de controle que, entretanto, prometeram enviar cópia da legislação e sua regulamentação.

Estação de transferência

Foi visitada a estação de transferência operada pelo mesmo empreiteiro. Recebe praticamente só resíduos industriais e encaminha aqueles considerados nocivos para o aterro que opera para tal fim e, os demais, para o aterro normal.

A instalação segue a linha que é praxe usual e freqüente nos Estados Unidos: o lixo é descarregado no pavimento de concreto e empurrado por uma pá carregadeira para dois "push-pitt", isto é, fossos de pequena capacidade providos de um pistão telescópico que empurra o material para os compactadores. Em virtude de sua reduzida capacidade, retém os veículos coletores em fila, já que descarregam prati-

camente no mesmo horário, ou esses efetuam a descarga no pátio, implicando na interferência de uma pá carregadeira. O volume do lixo acumulado no pátio era realmente enorme e, apesar da cobertura e de tratar-se predominantemente de resíduos industriais, o aspecto era muito mau.

Os dois "push-pitt" empurram o lixo para os dois compactadores que carregam as carretas, as quais são removidas por um "slave" (cavalo mecânico para tráfego fora da estrada) e permanecem no pátio estacionados aguardando o transporte. Foi constatado o vazamento de grande quantidade de líquido, de coloração indicando a presença de resíduos originários da indústria química, e que são encaminhados, sumariamente, para a rede de drenagem no pátio.

Reunião no escritório da Black & Veatch.

Presentes além do Eng^o Kirkpatrick, o sócio e Vice-presidente da empresa Bremnsen, o Eng^o Litschaper, autor dos projetos dos aterros, o Eng^o Scainer, o Eng^o Bill Gibs, Paul Haine, o Eng^o Harry Lutz, o Eng^o Dawol e o Eng^o Aaron Amramy, da Black & Veatch International, sediado em Israel. Na reunião projetamos, a título de uma "prévia" para a exposição no congresso em Chicago, os diapositivos mostrando os serviços paulistanos, desde a coleta, as usinas de compostagem, os aterros de Lauzane Paulista até o da Cantareira e os incineradores.



Galpão de recepção de resíduos, não removidos pela coleta regular, e que são empurrados, por pá carregadeira, para os "push-pit", na Estação de Transferência de Kansas City.

Foram debatidos assuntos relativos a aterros sanitários, conveniência de projetos prévios,

a falta de respeito a esses projetos e a questão da produção de gases. O engº Bremser insistiu que o recebimento é a forma de evitar os inconvenientes oriundos desses gases, já que a terra de recobrimento serve de filtro e retém, inclusive, os maus odores. Citou,



Carregadores e Carreta iguais aos utilizados em São Paulo e Rio, vendo-se o cavalo mecânico de "trabalho fora de estrada" que as manobras, na E. T. de Kansas City.

como exemplo, o caso de drenos de tubos perfurados instalados no sub-solo e destinados a gases de estação de tratamento de esgotos que, muitos anos depois, ao serem escavados, mostraram, no solo circundante, a acumulação de cristais amarelos de enxofre, retidos no processo de filtração.

Com relação ainda ao aterro de resíduos nocivos, foi tentado um contato com o pessoal do Estado, incumbido do controle e da fiscalização na capital, em Johnson City. No dia seguinte, dia 8, nos foi dada a informação de que o responsável só poderia atender no próximo dia 9 e, ante a impossibilidade de esperarmos, foi solicitado que o mesmo fornecesse à Black & Veatch os regulamentos, dispositivos, instruções e outros elementos que utilizam, para serem remetidos à CETESB em São Paulo

OMAHA — 9 de Setembro

As visitas foram acompanhadas pelo gerente Engº Michael Hannrahan e pelo seu auxiliar Tomschum.

Trata-se de uma cidade de 450.000 hab., dividida em cinco zonas, a coleta realiza-se apenas uma vez por semana, produzindo 1.200 toneladas diárias de resíduos de lixo domiciliar.

A parte proveniente de três zonas é encaminhada a uma estação de transbordo por enfiamento e transporte por via

ferroviária, com capacidade de transferência de 400 toneladas diárias, enquanto o restante vai para um aterro mantido pelo próprio Condado.

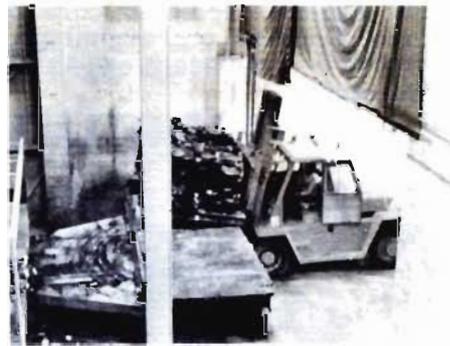
A distância de transporte por via ferroviária é de apenas 3 milhas, cerca de 4,5 Km., e a justificativa é de que o aterro, estando localizado em área intensamente residencial, havia a população embargado a sua execução pelos próprios caminhões coletores. Acreditam ser provável que, dentro de um ano ou dois, se abandone a estação de transferência, dado o seu custo, e se consiga convencer a população da conveniência de prosseguir o aterro com os próprios caminhões de coleta.



Galpão de recepção do lixo, sistema usual nos Estados Unidos. A pá carregadeira coloca os resíduos nos alimentadores das prensas. Estação de transferência de lixo enfiado, por via ferroviária, inaugurada em fevereiro de 1977, OMAHA, EUA.

Durante o exercício de 1976 o transporte foi efetuado por carretas abertas, já que os desvios ferroviários não estavam concluídos. Foram então enfiados e transportados 90.000 t. a um custo de US\$ 10,37 por tonelada, dos quais US\$ 3,00 relativos à amortização, US\$ 2,17 referentes ao transporte, US\$ 2,40 provenientes do aterro e por fim US\$ 2,80 relativos à operação e à manutenção da estação de transferência. As apropriações de 1977 ainda se encontram em curso. O uso de transporte por via ferroviária, de acordo com o Engº Mike, aumentou o custo de transferência em US\$ 3,00 por tonelada, pelo menos.

A estação de transferência e o terreno pertencem à cidade, seu custo foi de US\$ 4.500.000,00. O transporte efetua-se através das linhas de duas empresas ferro-



O fardo de lixo, que dispensa amarração, produzido na prensa de três estágios de alta pressão, é colocado na plataforma giratória onde a empilhadeira o recolhe e leva à gôndola. OMAHA, EUA.

viárias distintas e a Prefeitura paga à elas US\$ 1,90 por tonelada transportada.

São utilizadas gôndolas abertas, sobras do Governo Federal, doadas à cidade, mas cuja remodelação custou US\$ 50.000 dólares, cada uma. O estudo original previa 57 alternativas, reduzidas posteriormente a três, a escolha do local do aterro deveu-se à possibilidade de recuperar a área e implantar o parque, e a opção pelo enfiamento e o transporte ferroviário foi decidido ao se confirmar a doação das gôndolas ferroviárias pelo Governo Federal.

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

O lixo é descarregado em um pátio de concreto coberto, que se apresenta entupido; uma pá carregadeira o empurra para dentro do transportador metálico, que o joga dentro de um "push-pitt", cujo pistão alimenta o primeiro compartimento da prensa. Esta é de três estágios, formada por um pistão horizontal que comprime em direção à caixa do pistão vertical, que transfere o material compactado para o terceiro pistão e que, no final, ejeta o fardo sobre os "palets" colocados em uma plataforma giratória, de forma a apresentar o fardo a uma empilhadeira, que apanha os "palets" com os fardos e os leva até às gôndolas da via ferroviária, estacionadas a cerca de 200 m no pátio fronteiro. Um trem composto de oito carros que lavam, cada um, 50 toneladas de lixo enfiado.

Os fardos, colocados nos vagões, têm que ser amarrados por-

que os solavancos vinham provocando tombamento. Para evitar o espalhamento de detritos pelo vento, há cortinas que correm lateralmente.



Vistas das prensas próprias para lixo domiciliar, cujos fardos necessitam amarração, da estação de transbordo para gôndolas ferroviárias. OMAHA.

A redução do volume é da ordem de quatro vezes o volume original do lixo e o entrelaçamento dos resíduos é de tal ordem, que o fardo não exige qualquer cintamento ou amarração.

Há, além disso, dentro do mesmo galpão, outro conjunto de menor capacidade, formado de duas prensas gêmeas, paralelas, que comprimem em menor proporção, exigindo que o fardo seja embalado com arame. O fardo da prensa maior, que não necessita de amarração, dado o seu grande grau de compactação,

é formado principalmente de resíduos industriais e comerciais, ao passo que, para as prensas menores, é, de preferência, encaminhado, pelos operadores da pá carregadeira do pátio de recebimento, o lixo domiciliar, cuja heterogeneidade de componentes não é de natureza a dispensar a amarração. Foi notado que desse conjunto que recebe lixo da coleta regular, escorre uma pequena quantidade de líquido que é lançado no esgoto.



Detalhe dos drenos conjuntos, de líquidos e gases, de tubos de polietileno de 4", revestidos de pedra britada, junto às paredes do canion. Aterro de lixo enfardado de Omaha, Nebraska, EUA.



Trem de oito gôndolas, cada um com 50 toneladas de lixo enfardado, vendo-se as tiras de amarração e as cortinas de vedação. A Prefeitura paga às duas empresas ferroviárias US\$ 1,90 por tonelada transportada.

ATERRO DE FARDOS

O aterro, que se iniciou em fevereiro de 1977, realiza-se em um vale extenso, com dois ramos, onde existia um córrego e uma linha de emissário de esgotos. O córrego foi canalizado e, a essa galeria, foi ligada a rede de águas pluviais da área e um sistema de drenagem construído no fundo do vale.

Sobre essas canalizações foi estendida uma camada de argila

compactada de dois pés (0,66m) de espessura e, sobre essa camada impermeabilizante, foi construída a linha de captação de sumeiros e percolados, com tubos plásticos perfurados de 4", que sobem lateralmente encostados aos contrafortes do vale, funcionando como chaminés.

Os tubos foram ligados ao emissário de esgotos, cujo destino é uma estação de tratamento. Os tubos plásticos são envoltos em camada de pedra britada, e os poços de visita das duas linhas são protegidos com cerca de 0,50 m de areia.

O local de descarga é um pátio de concreto pavimentado, protegido com um dique de argila para evitar que a água pluvial, que escorresse do vale, viesse a lavar o desvio ferroviário, estendido a partir da linha principal.

A pá carregadeira articulada de pneus retira os fardos e os leva

até o ponto no aterro, a cerca de 300m, onde os empurra para fora das "pallets".

Os resíduos apresentam, em média, apenas 30% de umidade. Não há controle de temperatura, não há produção de gás e não há quase chorume, o que leva à conclusão de que a fermentação deve ser mínima, aspecto já referido na descrição do aterro conjunto de sete Condados (visita em Kansas City, dia 8).



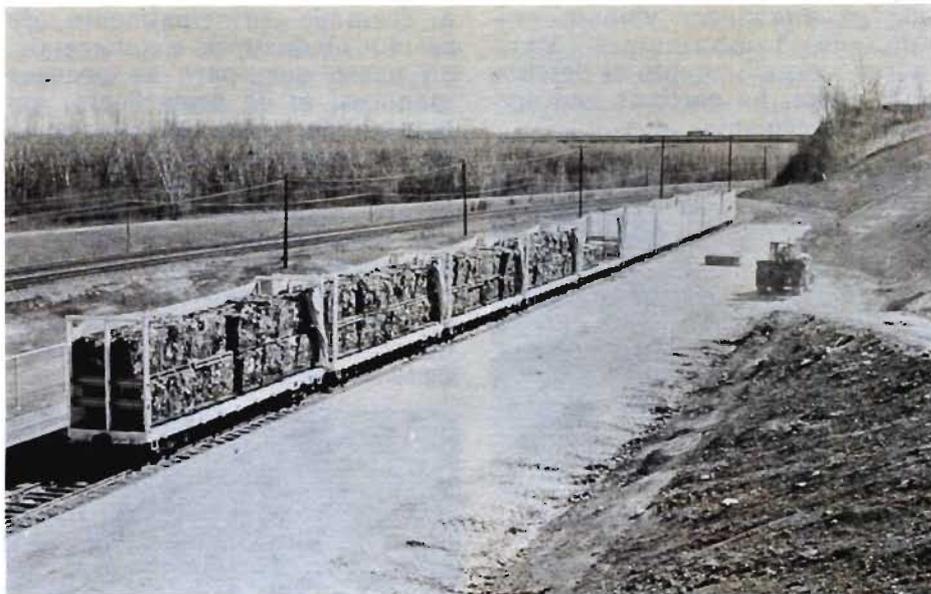
Equipamento de remoção de neve utilizado para revirar leiras de composto em processo de cura, exibido no Congresso de Chicago. indústria nacional não teria dificuldade em montar conjunto semelhante sobre tratores de pneu.

CHICAGO

Participação ativa no Congresso anual da APWA — American Public Works Association.

Foram assistidas todas as sessões, formadas de conferências e debates, do Instituto of Solid Waste, cujos trabalhos serão publicados nos competentes anais, não comportando o presente mais referências a eles.

Foi visitada detalhadamente a exposição anexa de equipamentos, instalações, utensílios e ferramentas. Além dos tradicionais sistemas de coleta, varrição, desobstrução de redes de águas pluviais, trituração de lixo, foram notadas novas concepções no preparo do lixo para compostagem, de seu processamento para incineração, inclusive em fornalhas desprovidas de grelhas (RDF-refuse derived fuel), equipamento de revirar leiras em pátios de compostagem e outros, a maioria não testada em escala industrial, não comportando o presente sua descrição, encontrando-se literatura específica a disposição de interessados na CETESB.



Descarga do trem no pátio do aterro, efetuada por empilhadeira articulada, que retira os "pallets" com os fardos.

Dia 13 participamos, conforme convite, motivo básico da viagem, da mesa redonda sobre "Serviços Públicos", realizada durante reunião do Conselho de Colaboração Internacional. Fizemos exposição, com projeção de diapositivos, sobre os serviços de limpeza pública no Brasil em geral e, em São Paulo, em particular.

Foram fornecidas informações, a uma assistência da ordem de cem pessoas, sobre os equipamentos nacionais, as usinas de compostagem, os incineradores e os aterros sanitários implantados no

país, os contratos de coleta, de varrição e de operação das usinas e aterros. A exposição foi muito bem recebida, tendo havido uma série de perguntas sobre previsão de produção, aceitação de composto, financiamento, contrato de mão de obra e outros. Seguiram-se exposições do Dr. Rolf Bialas, Senador para Edificações e Serviços Públicos de Hamburgo, do Eng^o E.C. Young, Coordenador Geral do Departamento de Serviços de Queensland, Austrália e do Eng^o Robert C. Boyes, Engenheiro Municipal e Secretário de Vancouver, Canadá.



Formação do aterro com lixo enfardado, vendo-se o dreno conjunto de líquidos e gases e os poços de visita das linhas de esgoto de águas pluviais, protegidos com areia.

MILWAUKEE
14 de setembro
Usina Termo-Elétrica de
OAK - Creek

Visita realizada em companhia do Eng^o Ralph A. Melvin, gerente regional de vendas para indústrias da Combustion Engineering Inc. e do Eng^o Chester Stanley, relações públicas de Wisconsin Electric Power Company.

A Americology, Divisão da American Can Company, projetou e construiu uma instalação, cujo custo atingiu US\$ 18.000.000,00 e está operando-a, mediante um contrato de 15 anos, para dispor 100% do lixo recolhido na cidade de Milwaukee, mediante um pagamento que, atualmente, atinge US\$ 11,75 por tonelada. Essa instalação básica, destina-se a separar o material incinerável do lixo e a reduzi-lo a partículas de pequenas dimensões de forma que possa ser injetado como combustível em caldeiras da termo-elétrica de Oak-Creeck, em substituição à parte do carvão em pó consumido, possibilitando a reciclagem de outros resíduos como os metálicos e o vidro.

A Prefeitura paga à Americology Division a importância citada de US\$ 11,75 por tonelada de lixo processado e a Wisconsin Electric remunera a Americology por tonelada de resíduo combustível" entregue na termo-elétrica. Esse pagamento, em resumo, é função da economia obtida no consumo de carvão: é retirada uma amostra diária do material, que é analisado para apurar o seu poder

calorífico, que é comparável com o do carvão, oscilando entretanto, em função de umidade e de outros fatores. O valor da remuneração é determinado proporcionalmente ao peso entregue e ao poder calorífico constatado.

A visita iniciou-se pela termo-elétrica, que é formada de oito caldeiras, duas das quais foram adotadas para o uso do lixo triturado. Essas duas caldeiras têm uma capacidade para 310 megawatts, enquanto a instalação no total tem capacidade para 1.600 megawatts. As caldeiras têm uma seção quadrada e nos quatro vértices localizam-se os maçaricos ou combustores que injetam o carvão pulverizado ou o lixo triturado, tangencialmente às paredes, provocando turbilhonamento e mistura com o ar. Cada um dos combustores é formado por seis bicos injetores, dos quais um foi substituído e foi adaptado para o uso do lixo triturado. Nessas condições a proporção máxima de adição do lixo em relação ao carvão é de apenas 20%, no máximo, mas, na prática, isso não teria atingido, entretanto, nem 10%, tendo-se mantido a média na ordem de 2% em relação ao peso de carvão consumido.

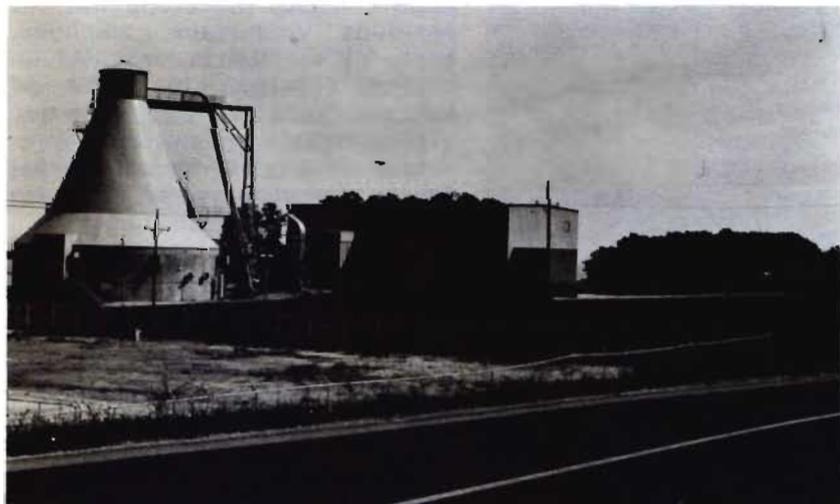
O poder calorífico (HHV — High Heating Value — poder calorífico superior) é da ordem de 4.000 BTU, por libra e a umidade da ordem de 36% (correspondente a 2.000 kcal/kg de P.C.I — poder calorífico inferior). A produção prevista é de 2.000 libras de



Fosso receptor do lixo selecionado e triturado, chamado "combustível derivado de resíduos" (RDF - Refuse Derived Fuel), vindo-se o sistema transportador de corrente.

vapor por hora. A instalação trituradora tem capacidade nominal para processar 1.200 toneladas por dia, mas, na prática, não atingiu ainda 700 toneladas diárias, que parece ser a sua capacidade real máxima. A capacidade original proposta teria sido de 400.000 toneladas americanas anuais, enquanto a produção de resíduos da cidade situa-se na ordem de 250.000 toneladas americanas anuais

O lixo triturado é levado à termo-elétrica em carretas compactadoras iguais às utilizadas em São Paulo e no Rio de Janeiro, e é descarregado num fosso medindo 20 x 40 x 12 metros de profundidade, dotado, no fundo, de transportadores de correntes, abrangendo toda a largura do fosso, que descarregam em um transportador inclinado de 60°, também de corrente. O primeiro é de duas velocidades e é acionado por um motor de 30HP; o segundo é um motor de 60 HP. O segundo transportador descarrega o material em um rolo ou cilindro giratório, que coloca o material nas tubulações de 40 cm de diâmetro de transporte pneumático ao silo de estocagem. Esse transporte é



Silo de acumulação de lixo processado (RDF ou WDF), para ser incinerado, em substituição a carvão pulverizado, nas fornalhas da termo elétrica de Oak-Creeck, Milwaukee.

acionado por um ventilador de 250 HP. O silo metálico, de formato cônico, construído pela Atlas, tem 30 m de diâmetro na base, cerca de 6,5 m na parte superior e uma altura total de 31 m com capacidade de estocagem de 640 toneladas de resíduos, com peso específico de aproximadamente 160 kg/m³. A descarga do material no silo faz-se pela parte superior, por meio de um bico inclinado que gira lentamente, distribuindo o material em redor de um cone localizado na base do silo. A descarga é feita por meio de um anel que ocupa toda a base, provido de placas da ordem de meio metro de altura, que empurram o material até as aberturas existentes na base. Há quatro aberturas que descarregam sobre rolos, os quais, por sua vez, distribuem o material nos dutos de 40 cm de diâmetro, e que o levam, pneumaticamente, até as caldeiras.

O transporte do silo até as caldeiras é controlado pelo operador das caldeiras, e pode-se fazer, para uma unidade ou para ambas, simultaneamente. Na hipótese de se atingir a capacidade máxima, que seria de 1/6 da carga da caldeira, o consumo alcançaria 50 toneladas de lixo triturado por hora. Há vários dispositivos de captação de poeira que, recolhida nos ciclones, é transportada por um parafuso de Arquimedes até o primeiro transportador inclinado, voltando, portanto, ao silo.



Esteiras de triagem das duas linhas paralelas da usina de processamento de lixo do Sistema Americology, montada pela American Can, em Milwaukee.

Não foi sentido odor de fermentação dentro do silo e as informações foram de que nunca houve tal problema, o que deve ser atribuído ao reduzido teor de umidade, pois, abaixo de 35%, as bactérias não têm condições de sobrevivência. Também não foram constatados casos de fogo, existindo um sistema de descarga lateral para as hipóteses de emergência.

A instalação entrou em operação em dezembro de 1976.

Instalação de Processamento

A usina de processamento dos resíduos está localizada a poucas quadras do centro de Milwaukee,

na esquina da 13^a rua com a Avenida Mt. Vernon, e é formada de duas unidades paralelas. O lixo é descarregado no pátio coberto, solução frequente nos Estados Unidos, conforme já dito, empurrado por um trator de pneu, dotado de lâmina para o transportador metálico, que levanta o material e o coloca nas correias de triagem. Essas correias apresentam da ordem de 1,5 m de largura, e 1,10 m de altura, e os catadores, em número apenas de quatro, para as duas correias, devem trabalhar com forcados e ganchos para retirar o material mais distante. Os chutes de descarga de resíduos triados estão localizados lateralmente nos dois lados das correias e, no centro, entre ambas. O material segregado consiste especialmente em resíduos volumosos, colchões, parte de mobiliário, assentos de carros, entulho, amarrados de jornais, tendo sido explicado que a população é solicitada a apresentar revistas e jornais nesses amarrados, pois o papel é um dos produtos reciclados.

O lixo triado cai num triturador da Williams, acionado por motor de 1000 HP de potência e com capacidade para triturar refrigeradores, pneumáticos e o lixo em geral. O material triturado é lançado num classificador de ar, formado por um sistema de "zig-zag" da ordem de nove metros de altura, percorrido em sentido ascendente por corrente de ar que arrasta as partículas leves para um ciclone, onde elas se depo-



Vista da cabine de controle da usina de processamento de lixo para produção de "combustível derivado de lixo" (RDF — Refuse Derived Fuel), de Milwaukee.

sitam, sendo o ar filtrado e lançado na atmosfera.

O material recolhido do ciclone é lançado num segundo triturador de eixo vertical Tolemach, inglês, mas fabricado nos Estados Unidos e, em seguida, colocado nos compactadores que carregam as carretas de transporte até a usina incineradora.

O material pesado cai em outra correia transportadora, passa sob um extrator magnético formado de dois ímãs eletro-magnéticos que selecionam o material ferroso e o lançam em uma carreta estacionada, que serve de silo de acumulação. Poderiam ser separadas diariamente, se fosse atingida a capacidade total de processamento, 17 t de material ferroso. O restante passa por um sistema de peneiras e por um processo de separação elétrica conhecido como corrente de

virtude da pequena capacidade das suas caldeiras.

O conjunto instalação de processamento e sistema de injeção ainda se encontra em fase de implantação, não tendo sido atingida a capacidade total, e é pouco provável que as condições da proposta original, acima apontadas, venham a ser alcançadas, conforme já dito. As dificuldades são de várias ordens, mas a principal prende-se à natureza da matéria prima, cuja heterogeneidade, leva a contratempos e a impasses imprevisíveis.

Vale lembrar que instalação semelhante, construída pela mesma empresa — Combustion Engineering, com fundo perdido e fiscalização da EPA — Environmental Protection Agency, para a Union Electric de St. Louis, foi abandonada recentemente. Parece, além disso, ter havido casos

solução só se tornou interessante em decorrência de existir instalação de incineração, isto é, usina termo elétrica capaz de receber o material processado em substituição ao carvão pulverizado. Se tal instalação não existisse, é provável, se não certo, que a incineração de lixo ao natural, em grelhas convencionais, se revelaria mais econômica, tal como se deu em Paris, Chicago, Munich, Londres, Milão e outros centros.

HAMBURGO

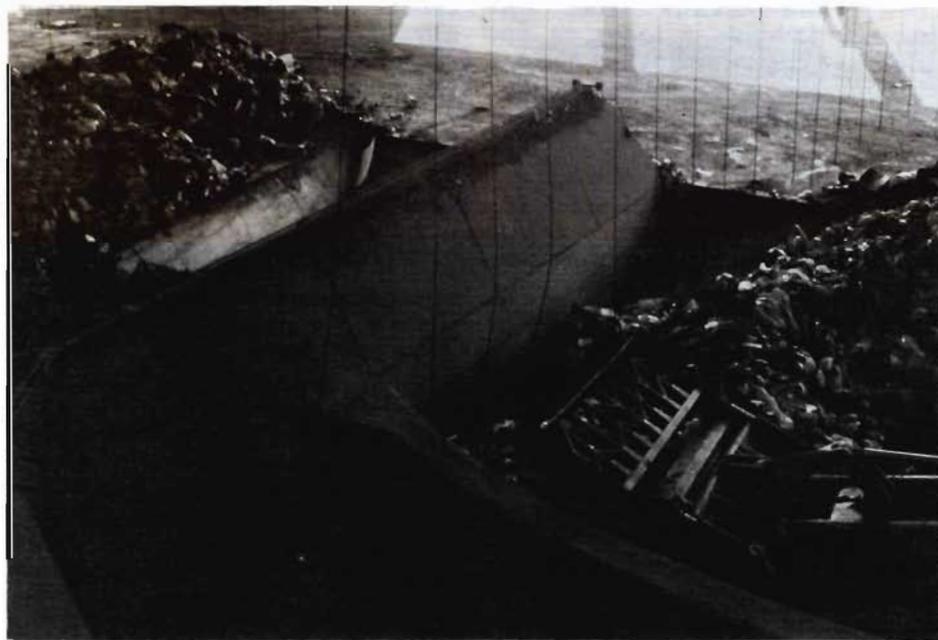
18 de Setembro/77.

Serviço de Limpeza Pública

Visita acompanhada pelos Eng^{os}. Herbert Oppermann, Diretor do Departamento de Limpeza Pública e pelo seu assistente Eng^o Karl Lisec, além do Eng^o Von Bork, responsável pelo incinerador.

A visita começou com uma exposição rápida, na qual foi mostrada que o primeiro dispositivo da cidade relativo à Limpeza Pública data de 1560 e, nele, o Senado, organização que existe até hoje, determinava que as ruas deveriam ser limpas, isto é, removidos animais mortos e outros detritos, pelo menos quatro vezes por ano. Foi lembrado ainda a primeira legislação francesa sobre o assunto, que data de 1371. Em 1609, foi organizado, em Hamburgo, o primeiro serviço regular de limpeza e de remoção de resíduos, efetuado por prisioneiros, cujo capataz chamava-se Schott, nome pelo qual ainda são conhecidos os caminhões convencionais da cidade. O Senado, em 1842, contratou um Eng^o inglês Lindley, que construiu o primeiro sistema de captação de esgotos. Apesar disso, a epidemia de coleta de 1892 matou mais de 8.000 habitantes e, então, o lixo, que era normalmente removido para fora dos muros da cidade e aproveitado na agricultura, passou a ser rejeitado. Em 1896 foi construído em Hamburgo o primeiro incinerador para lixo da Europa. Foram, por último, projetados diapositivos sobre a remoção de lixo logo após a II Guerra, quando a coleta era efetuada por 80 carroções tracionados por bois.

Hamburgo, hoje, dispõe de 2.500.000 de habitantes, mas a afluência diária das vizinhanças faz com que atinja 3.500.000 ha-



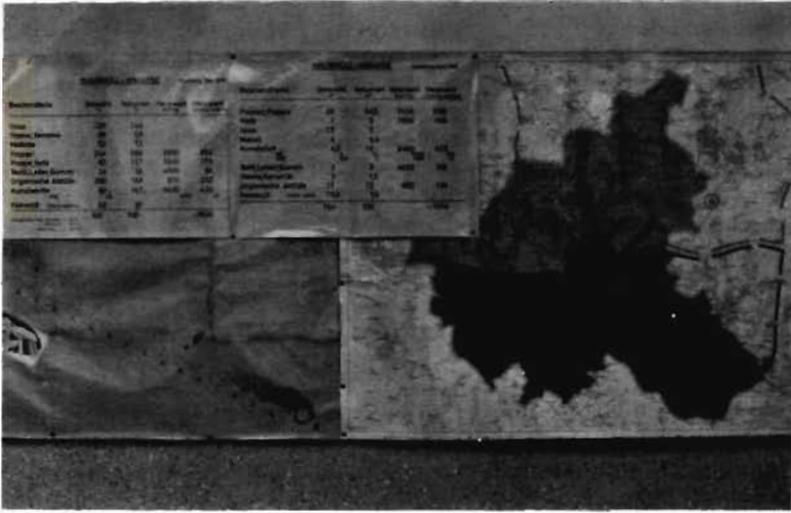
Galpão de recepção de lixo, sistema usual nos Estados Unidos. A pá carregadeira coloca os resíduos nos alimentadores das esteiras de triagem.

Eddy, capaz de separar o alumínio. Todos os resíduos separados são colocados diretamente em carretas, que servem de silo de estocagem e que são manobradas por um cavalo mecânico.

É de se chamar a atenção que, a menos de cem metros de distância, cruzando a avenida fronteira, há uma instalação termo-elétrica que poderia ter recebido o material através de um transporte pneumático, mas preterida em

de explosões no moinho principal e, para este fim, foi a sua entrada protegida com cortina pesada de borracha. A operação de todo o conjunto é controlada de uma cabine envidraçada, dotada de seis aparelhos de televisão de circuito fechado, para inspeção dos pontos principais. O aspecto de limpeza e de boa manutenção são logo constatados e merecem elogio.

Por fim é de se notar que a



A cidade está dividida, no que se refere à Limpeza Pública, em quatro zonas ou distritos, subordinados, tal como se dá em todas as cidades em que há serviço organizado, a um Departamento Central.



Recipientes típicos de coleta hermética de 55 litros de capacidade, dos quais há cerca de 50.000. No fundo, um recipiente de 110 litros, dos quais há 300.000. Todos são distribuídos pela Prefeitura e seu custo está incluído na taxa de limpeza pública.

bitantes, que seria a população da grande Hamburgo. A produção diária é de 7 litros de lixo domiciliar por habitante, atingindo cinco milhões de metros cúbicos por ano, dos quais 2/3 são tratados nos dois incineradores, o último dos quais, inaugurado em 1973, com capacidade para 900 toneladas, e formado por duas unidades paralelas foi visitado na ocasião.

O Departamento é incumbido da coleta, transporte, disposição, assim como da varrição das ruas, da remoção de neve e gelo. Dispõe de 2.178 empregados, aí incluído o pessoal de escritório, dos quais 1.417 foram utilizados, em 1976, na coleta de lixo, mas, por ocasião da remoção da neve, no inverno, é preciso pedir reforço a outras unidades e mesmo a empreiteiros particulares. Conta com 809 veículos, dos quais 195 para a coleta domiciliar e, 30, próprios para remoção de resíduos volumosos. Há um sistema de intercomunicação por rádio entre a sede e os veículos.

A produção de resíduos removidos pela coleta regular aumentou, em 1976, em 3,4% em volume, mas constatou-se, em contrapartida uma redução no volume dos resíduos volumosos apresentados à coleta especial, o que leva à conclusão de que a população os estaria incluindo no lixo domiciliar, definido como tudo aquilo que cabe no vasilhame normal. Em decorrência, atualmente, a remoção de resíduos

volumosos passou a ser feita apenas uma vez cada 15 dias, tendo-se distribuído a todos os domicílios o calendário relativo a essa remoção, que abrange o período de 1976 até 1978, estabelecendo que qualquer alteração será comunicada pelo jornal.

Os operários recolhem os recipientes no interior dos imóveis. O custo da remoção é determi-

nado pelo tipo do vasilhame: há tabela composta de oito itens, abrangendo desde vasilhames de 35 litros, passando pelos de 55 e de 110 até os vasilhames de 900, 3.300 e 5.500 litros. A tabela específica, por exemplo, para os recipientes de 110 litros, que são os mais frequentes, duas hipóteses: necessidade de seu transporte pelos operários, sem utilizar escadas ou



Abrigo típico para recipientes, localizado na entrada de pequeno edifício, evita a exposição do vasilhame, o derrame de detritos e o espalhamento pelo vento.



Containers utilizados para o acondicionamento de lixo, quando a produção excede mil litros.

com apenas um lance de escadas e, segunda, com mais de um lance. Para ambos os casos há três preços: uma para distâncias menores de 15 m, outro para uma distância de transporte de 15 metros até 30 e outro para mais de 30 metros.

Os recipientes devem ser apresentados obrigatoriamente em abrigos no alinhamento da via pública, nas entradas, nos recuos fronteiros ou laterais, a não ser que sejam mantidos na parte posterior dos edifícios ou das casas, em pontos indevassáveis da via pública.

São frequentes, em consequência, abrigos para recipientes, containers, ou para sacos no recuo fronteiro, nas entradas de serviços e outros pontos mais próximos do alinhamento, para reduzir o custo da remoção. Esses abrigos, que se parecem com os utilizados no Brasil para medidores de água e de gás, dispõem de uma abertura para a retirada do vazilhame e, outra, para o lançamento de lixo.

Não há, portanto, recipientes de qualquer natureza na via pública e no interior das casas ou dos edifícios, sendo que as donas de casa são obrigadas a removê-los até o abrigo, no recuo fronteiro, na entrada de serviço, ou no pátio posterior.

A tendência é usar recipientes de maior capacidade, especialmente os containers, entretanto, pelas dificuldades estruturais dos edifícios, isso nem sempre é possível, de modo que, atualmente, há, da ordem de 37.000 containers, para a remoção de resíduos volumosos, com 770 a 1.100 litros de capacidade, cerca de 300.000 recipientes de coleta hermética de 110 a 220 litros, e 48.000 recipientes de 35 a 55 litros de volume.

Os recipientes são distribuídos pela Prefeitura e a sua limpeza também é por ela efetuada, estando, a remuneração do fornecimento e do serviço, incluída na taxa de limpeza pública. Dispõe o Departamento de 4 caminhões providos de equipamentos para a limpeza e a desinfecção desses recipientes e todos eles são lavados e desinfetados, pelo menos uma vez por semana, a domicílio.

O custo de todos os serviços, não incluída a disposição final, atingiu 95.000.000 marcos alemães em

1976 e a coleta média alcançou quase 17,49 marcos por metro cúbico (o marco se encontra a aproximadamente Cr\$ 7,00), ou seja, Cr\$ 450,00 por tonelada..

A cidade está dividida em quatro zonas, para efeito de Limpeza Pública, dispõe de três oficinas providas de equipamentos de lavagem automática dos caminhões, com capacidade para atender 80 veículos por dia.

A composição do lixo é a seguinte: papel 28,6%, plástico 14,4%, trapos 1,6%, papelão 7,3%, madeira 12,7%, pedras, cerâmica e inertes 3,9%, vidro 14,7% e matéria orgânica 16,8%.

Varrição das ruas

São cerca de 4.000 km de ruas. A varrição faz-se diariamente no centro, em Shopping-Centers e outros pontos de interesse especial e nos demais bairros residenciais apenas uma vez por quinzena, dependendo da intensidade do tráfego, do movimento de pedestres e de outras características da área. A varrição faz-se mecanicamente com varredora Kika, Shorling e outras. Para a conservação da limpeza dispõe de 9.000 cestas distribuídas pela cidade.

Além da varrição deve o Departamento, no inverno, efetuar a remoção da neve das ruas e estradas, para o que são adaptadas, aos caminhões da coleta, lâminas dianteiras, passando eles a tra-

balhar como empurradores, e aspergindo sal destinado a abaixar o ponto de congelamento da neve, e às vezes também vidro triturado para garantir o tráfego. Um moderno sistema de carregamento permite a limpeza de 1.500 km, dentro de 2 ou 3 horas. O Departamento incumbe-se, também, da limpeza de mercados, da feira semanal e do mercado de peixe que é muito grande.

No serviço de varrição esta incluída, também, a remoção das folhas caídas por ocasião do outono, que atingiu, em 1976, 126.000 metro cúbicos. Essas folhas são encaminhadas ao Departamento de Parque e Jardins para composição.

Por último é feita a limpeza de túneis e de paredes, para o que dispõe de equipamento especial formado de um caminhão tanque com escovas rotativas laterais e que, por um sistema hidráulico, são afastadas do veículo podendo trabalhar ao longo das paredes laterais ou superiores. O serviço das escovas rotativas é completado por duas barras de "sprinklers" ou aspersores mantidas em posição pelo mesmo sistema hidráulico.

Destino dos resíduos

Há dois incineradores em funcionamento, o mais novo, que data de 1973, para 900 t/24h, modelo Martin é o de Borsigstras-se na região industrial de Bill-



Equipamento de limpeza de túneis. As escovas e aspersores movem-se hidraulicamente.

brook, no Sudeste de Hamburgo, e o mais antigo, para 600t/24h, modelo Von Roll, em Stelling Moor, na parte Oeste, ao Norte do rio Elba. As duas instalações são capazes de dar destino a 1.500 toneladas de lixo diariamente, e uma terceira está sendo construída para atender à demanda prevista para 1980, e que atenderá, em conjunto, uma comunidade vizinha da Kreis-Stormarn.

Os incineradores são providos de precipitadores eletrostáticos para reter o particulado em suspensão nos gases, e estão sendo providenciados os sistemas de lavagem para limpeza dos gases poluidores. O custo da incineração para essas instalações atingiu a ordem de 58,61 marcos alemães por tonelada.

Há mais um quarto incinerador construído com a participação de empresas interessadas e que começou a operar em 1972, inicialmente queimando líquidos, e outros resíduos especiais, mas que passou a receber, depois, também lixo da coleta domiciliar e resíduos volumosos, o que permitiu terminar com um aterro das proximidades.

Um terço dos resíduos coletados ainda é encaminhado a três aterros, cujo custo atinge a 2,02 marcos por metro cúbico (cerca de Cr\$ 28,00/t). São executados com compactação, recobrimento final com dois metros, e duas valas circundantes destinadas a reter água pluvial, não tendo sido dadas explicações adicionais.

Visita ao incinerador

Trata-se de instalação tradicional de grelha, com componentes como alimentadores e extratores sistema Martin, semelhantes às duas unidades paulistas. Entrou em serviço em 1973, é formado por duas unidades paralelas, tem capacidade para 900t/24h, isto é, 90t/h por unidade.

Tem um depósito para 7.000m³, onde o lixo fica acumulado de 3 a 4 dias, a ponto de, ao ser movido pela ponte rolante de alimentação, apresentar-se fumegante, em pleno processo de fermentação, apesar da umidade reduzidíssima. O chute de alimentação apresenta de 4 a 5 metros cúbicos de capacidade, a temperatura de combustão é de 800°C, não há pré-

aquecimento de ar, dispõe de caldeiras de parede de água e por radiação, de superaquecedores de vapor, que é aproveitado num conjunto de uma turbina geradora de 125 megawatts, com condensadores a ar, e é distribuído nas vizinhanças, para aquecimento central, pela rede da Hamburg Electric Company.

O lixo apresenta 25% de umidade, seu poder calorífico é de 800 a 2.000 cal./kg, conforme a época do ano, e uma vez por ano, são efetuadas análises, mas a proporção de escória é de 30 a 40% em peso e 10% em volume, bem acima do encontrado no Brasil, que é de 15 e 5% respectivamente, o que pode ser atribuído ao menor teor de umidade, além de cinzas provenientes daslareiras.

Para a operação e manutenção há 90 operários em 4 turnos, a chaminé tem 71 metros de altura, o teor máximo de poeira em suspensão é de 100 miligramas por metro cúbico normal.

Em 1976 a produção atingiu 90.000.000 de kilowatts hora, 250.000 calorias de vapor superaquecido, 174.000 toneladas de escória a 18.000 toneladas de metal, que vendidos, possibilitaram a receita de 6,5 milhões de marcos. O custo de incineração, descontadas as receitas é, conforme já dito, pouco menor de 60 marcos alemão por tonelada.

As escórias são peneiradas em um conjunto de equipamentos instalados na própria área, separán-

do-se os metálicos e o material mais regular, vendido como agregado.

Participação no Simpósio

O dia seguinte foi dedicado integralmente à participação no Simpósio, que se estendeu das 9 às 18 horas, e foi constituído de seis sessões sucessivas, com os seguintes temas e expositores:

— “Perspectivas das tendências com relação a energia e resíduos sólidos” — Hans Wasmer, Diretor do Centro de Referências do O.M.S., Dübendorf, Suíça, e Alex Radin, Director da Associação Americana de Energia.

— “A produção de energia a partir do lixo-Donald K. Walter, Chefe do Setor de Tecnologia de Resíduos Urbanos da Administração de Pesquisa e Desenvolvimento da Energia, de Washington.

— “Instituições Governamentais versus Empresas de Serviços Públicos” — Dr. Karl Wolf, professor de Administração Pública e Economia da Universidade de Westphalia — Alemanha.

— “Modelo Econômico para Seleção de Sistema RDF” — Charles Kimball Presidente do Instituto de Pesquisas do Meio Oeste, Kansas USA.

— “Organização, Financiamento e Administração” — George Kerr, Ministro do Meio Ambiente, Ontário, Canadá.

— “Sumário e Conclusões.



Equipamento de seleção da escória para separação de metálicos e material para agregado do incinerador Sudeste de Hamburgo, cuja entrada em serviço deu-se em 1973.



Balança de controle automático da estação de transferência por via ferroviária de lixo acondicionado em containers, inaugurado em março de 1977, em Brentford — Londres, construída e operada pelo Conselho da Grande Londres.

LONDRES 22 de Setembro

Visita à instalação de transferência de Brentford, inaugurada em março de 1977.

A visita foi acompanhada pelo Eng. Townend, gerente da instalação.

Foi projetada pela equipe da Divisão de Destino de Lixo do Conselho da Grande Londres, do qual era diretor o Eng. Phillip Patrick, conforme exposto no relatório da viagem de 1974. Foi construído pela empresa Bovis Ltda, pertence e é operada pelo Greater London Council.

Tem capacidade para transferir 720t/dia e o transporte faz-se por via ferroviária, utilizando gôndolas abertas, nas quais são colocados três containers, padrões do sistema de transporte marítimo e rodoviário internacional.

Na entrada situa-se a balança com todos os sistemas de controle e de registro automático citados no relatório na viagem 1974, e os veículos, após a pesagem, são encaminhados a um dos dez fossos de descarga. Esses silos situam-se diretamente sobre os compactadores, que colocam o lixo dentro dos containers. Os compactadores são comandados de uma

cabine envidraçada, colocada entre dois fossos de recepção, isto é, há um operador para cada duas prensas, ou cinco cabines no total. Há um sistema de aspiração de poeira acima de cada um dos silos de recepção, passando por ciclones ligados à chaminé de exaustão.

A carga média de cada caminhão coletor é de 4 a 4 1/2 toneladas, e cada container recebe em geral três cargas completas, totalizando 12 a 12,5 toneladas por container, cujo volume útil é de 36,22m³ (20x8x8 pés). Os containers encontram-se colocados sobre trailers de dois eixos traseiros e são fixos, tanto aos trailers como às gôndolas, pelo sistema tradicional e internacionalmente padronizado de um pino rotativo em cada um dos quatro cantos.

Carregado o container, um cavalo mecânico remove o trailer até junto da gôndola, onde um dos tratores de pneus, em serviço, transfere o container para as gôndolas. Esses tratores são dotados de um sistema de carregamento frontal igual ao das empilhadeiras, com adaptação de uma viga transversal ao sistema hidráulico, para apanhar os containers pela parte superior, tal



Container sendo transferido do trailer para a gôndola ferroviária na estação de transbordo de Brentford, Londres.

como utilizado no embarque e desembarque dos containers no transporte marítimo.

Cada gôndola ferroviária recebe três containers, o trem é formado por 20 gôndolas, portanto, 60 containers ou 720 toneladas por trem. Há um engate permanente, por meio de parafusos, unindo cinco gôndolas, isto é, o trem é formado por quatro segmentos, eventualmente separáveis, de cinco vagões cada.

Não há qualquer sistema de retenção dos resíduos antes do descoplamento dos containers da prensa carregadeira, e uma pequena pá carregadeira de pneu, dotada de dispositivo de retro-excavação, recolhe os resíduos que tombaram durante a carga; uma varredeira aspiradora Johnson Brothers completa a limpeza do pátio.

Uma locomotiva leva o trem carregado de noite até cinquenta e poucas milhas de distância, para o aterro de Rainham; utilizado pelas barcaças e já objeto de citação no relatório anterior. A mesma locomotiva traz de volta outro trem com os containers vazios, que são, logo pela manhã, retirados pela empilhadeira e colocados na carreta que é acoplada à prensa de carregamento

pelo cavalo mecânico. A medida que esses containers são carregados, são levados para junto do trem, e a empilhadeira os vai instalando sobre as gôndolas novamente.

Os containers retirados pelo cavalo mecânico passam, antes de encostar no trem, pela balança de controle, e no total, a instalação dispõe de 150 containers, 60 no aterro, 60 na estação de transferência e mais 30 de reserva. No aterro, os containers são retirados por um pórtico, que os coloca sobre um chassi de tráfego fora de estrada, denominado "Slave" já descrito em relatórios anteriores, que vai até a cabeceira do aterro e efetua a descarga por basculamento, retornando para junto do trem, efetuando o pórtico, a substituição dos containers cheios pelos vazios.

Na estação de transferência trabalham 29 operários em um turno único. O custo da instalação foi de L 5.200.000,00 (cinco milhões e duzentas mil libras). Os particulares, que levam os resíduos à estação de transferência, têm que pagar 7 libras por tonelada.

A remuneração do serviço por parte das comunidades ao GLC- Conselho da Grande Londres, a quem compete dar destino ao lixo de toda a área metropolitana, efetua-se na forma descrita com detalhes no relatório da viagem de 1974.

O contrato para a operação dos aterros na área de Londres, com o Greater London Council, é de um milhão de toneladas por ano, e abrange apenas os resíduos domiciliares, da coleta regular.

O empreiteiro é a empresa Redland e sua holding Redland Purle, que antes da associação chamava-se Purle Brother's. O aterro de PITSEIA recebe apenas carretas traçadas por cavalos mecânicos e barcaças de lixo não triturado, além dos particulares. As barcaças da estação de transferência Cringle Dock, que transportam o lixo triturado, assunto de relatório anterior, destinam-se ao aterro de Rainham, ponto também de descarga das gôndolas da E.T. de Brentford.

O contrato de transporte de resíduos volumosos com o GLC- Greater London Council é de meio milhão de toneladas por ano.



Containers com as dimensões e o sistema de fixação dos containers de transporte marítimo e trailer em posição de carregamento. Particulares devem pagar L 7,00 por tonelada entregue, aí incluída a disposição no aterro. E.T. de Brentford, Londres.

LONDRES 21 De Setembro

Visita ao Eng^o Sumner, Diretor da Divisão de Resíduos do Depto. do Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente e vice-presidente do ISWA, International Solid Wastes Association, da qual a Associação Brasileira de Limpeza Pública faz parte.

A função da Divisão é semelhante à da Diretoria de Tecnologia de Resíduos Sólidos da CETESB, isto é, dar assistência às Prefeituras em nível de orientação inicial, sem descer a projetos executivos, e, em segundo lugar, de controlar e orientar a disposição final e os tratamentos prévios dos resíduos nocivos, além de participar da elaboração de todos os projetos de regulamentos, normas, decretos, legislação, relativas à poluição por Resíduos Sólidos. Participa ainda de diversos grupos de trabalhos que desenvolvem tecnologia e orientação no Campo.

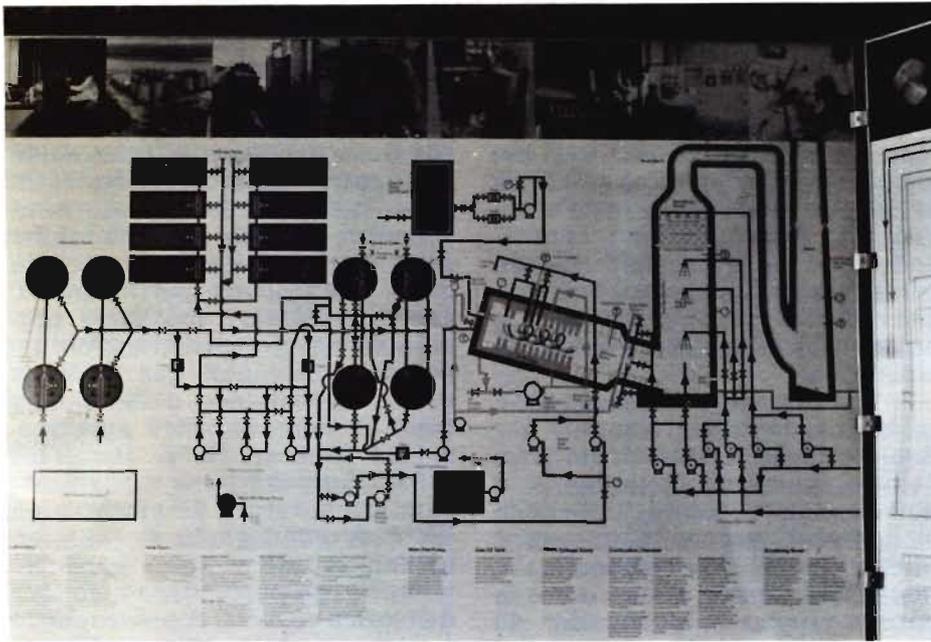
A reunião, com duração aproximada de uma hora, tratou de um exame superficial da legislação atual, que é o ato "Control of Pollution" de 1974, Capítulo 40 de 14 publicações específicas regulamentando o tratamento de resíduos nocivos diferentes, das quais foram posteriormente ad-

quiridos exemplares na Imprensa Oficial, sobre as dificuldades para o levantamento da produção dos resíduos industriais em geral, a definição de suas características, e sobre os vários trabalhos em que houve participação da Divisão.

As 14 publicações adquiridas tratam do controle e da disposição de resíduos sólidos especiais: o primeiro é uma avaliação das alternativas de destinação, o segundo relata levantamentos efetuados, o terceiro dá uma orientação geral para preparação de planos de disposição, o quarto trata do licenciamento para a disposição dos resíduos, o quinto equaciona o relacionamento das indústrias e das autoridades, e, os demais, tratam de resíduos específicos: óleos minerais, cianetos, alógenados, solventes, alcatrão, mercúrio e outros.

Foram examinados, em seguida, três relatórios: o primeiro da comissão especial da NATO, cuja sigla é C, C.M.S., que é o "Pilot study of the disposal of hazardous waste" ainda não disponível para divulgação.

O segundo, um estudo da "Waste Management Advisory Council" denominado "Working party on the use of waste fuel". Esse relatório data de agosto de 1977, também ainda não se encontra



Trem formado por 20 gôndolas, cada uma com três containers, para transporte de 720 toneladas da E.T. de Brentford para o aterro de Rainham, em Londres.

disponível para divulgação e trata da possibilidade de aproveitamento de lixo como fonte de produção de energia contendo tabelas e gráficos comparando os preços. Mostra que, enquanto o aterro apresenta um custo negativo da ordem de seis e a incineração tradicional um valor da ordem de 20 a incineração de resíduos previamente processados, isto é, selecionados e triturados, chamados na Grã-Bretanha de W.D.F. "Waste Derived Fuel" e nos Estados Unidos de R.D.F. - Refuse Derived Fuel, isto é, combustível derivado de resíduos, apresentam custo positivo da ordem de 12, ou seja, apresentam uma receita enquanto as outras soluções apresentam despesas.

Uma explicação, entretanto, é indispensável para esclarecer essa diferença, que se deve ao fato de, no último custo, estar prevista apenas a implantação e a operação da instalação de processamento, passando o resíduo a ser encaminhado a caldeiras já existentes, consumidoras de carvão em pó, do qual até 50% poderia ser substituído pela R.D.F. Como no Brasil não existem tais termelétricas, deixa a solução de ser interessante, mormente considerados os inconvenientes apontados na descrição da visita a Milwaukee.

O terceiro trabalho, do qual participaram 21 cientistas, estudou os efeitos de resíduos nocivos, colocados em aterros de lixo domiciliar, sobre o meio ambiente em geral, notadamente no lençol freático. Não se encontra, infelizmente, disponível para divulgação, mas conclui, ao contrário de outros trabalhos conhecidos e publicados, principalmente pela EPA Environmental Protection Agency, que o risco é muito reduzido. Os trabalhos do grupo indicaram que esses resíduos passam por processos de neutralização e de bloqueamento natural do sub-solo, resultante de reações, combinações e mudança de estado, abrangendo desde os derivados de cianetos até os clozados.

Esses três relatórios deverão ser encaminhados posteriormente pelo Eng^o Sumner à CETESB.

Por último, foram abordados questões relativas ao Congresso da ABLP em agosto de 1978 e de Londres de 1980.

LIVERPOOL 26 de setembro Incinerador de Resíduos Líquidos

Visita à instalação de incineração de resíduos líquidos nocivos da Redland Purle em Runcorn, perto de Liverpool, considerada a mais moderna do Reino Unido.

Visita acompanhada pelo Dr. L. W. Strong, gerente da instalação de Rainham mas, ora respondendo pela instalação de Runcorn, nas férias do titular J.P. Thistlewood.

A Redland era fornecedora e produtora de materiais de construção, tijolos, telhas, areia e pedregulho. Em 1971 e 1972 associou-se à Purle Brothers, empreiteira de disposição de lixo, inclusive de aterros na área de Londres, como, por exemplo, o de Pitsea, formando a holding Redland Purle.

A associação dedicou-se primordialmente à recuperação de cavas de pedregulho e areia, e, por esse motivo, a Redland Purle compõe-se de duas divisões. A primeira é a "LAND RECLAMATION" que opera os aterros de lixo da coleta regular, enquanto a segunda divisão cuida do transporte e da destinação final de resíduos industriais e outros nocivos.

Essa remoção e disposição é contratada diretamente com as indústrias interessadas, mas o preço é estabelecido pelo Conselho da Grande Londres.

A remuneração é da ordem de 100 libras por mil galões. Existem cerca de seis competidores na disposição dos resíduos nocivos, todos de menor importância, sendo o mais significativo a "Ryco", que usa incinerador de tipo diferente.

A disposição compõe-se de incineração de aterro ou de tratamento químico, de acordo com a natureza e características dos resíduos.

Dispõe a Redland Purle de duas instalações para dar destino por incineração: a de Rainham, nas proximidades de Londres, que trata resíduos do sul do país, e cujo incinerador é vertical, mais simples, de manutenção fácil, e a que é ora visitada em Ellesmer Port, Runcorn, nas cercanias de Liverpool, que recebe resíduos da parte norte da Inglaterra e até da Escócia.

A instalação da "Redland" de Ellesmore Port custou, em 1974, 600 mil libras, foi construída pela "Celleco" e utiliza sistema sueco, da qual a ALFA LAVAL é detentora de licença, tipo "Vortex", no qual o tempo de permanência é aumentado pela circulação extra,

resultante da injeção tangencial.

A instalação, com capacidade para receber 650 galões por hora, ou três toneladas diárias, originalmente foi montada para dar destino aos resíduos das vizinhas refinarias de petróleo, mas em seguida, passou, em virtude do sistema de mistura prévia, a receber outros resíduos. Recebe hidrocarbonetos, álcoois, éteres, ácidos orgânicos, ésteres, qualquer suspensão ou solução aquosa de resíduos do mesmo tipo.

Os reservatórios têm um sistema de aquecimento de modo que há possibilidade de tratar materiais viscosos e mesmo lodos. Nessa instalação são incinerados também resíduos contendo cloro, ao passo que, na de Londres, na são dispostos produtos clorados. É possível adicionar clorados até o máximo de 0,75 t/h.

A instalação de Ellesmer tem, para evitar a poluição atmosférica, um sistema de depuração de gases, formada por sprinkler e uma pequena instalação de tratamento dos efluentes, conforme será descrito.

Os resíduos são trazidos em carretas tanque de 4 a 5000 galões cada uma, e são estocados em quatro depósitos de 6000 galões. O produtor de resíduos nocivos é obrigado a comunicar à autoridade local, incumbida da disposição de resíduos, assim como à autoridade da área onde eles vão ser dispostos, qual a sua composição e suas características principais. Essas informações e uma amostra são fornecidas também ao laboratório da Redland Purle, para uma conferência.

Ao se apresentar o caminhão tanque para descarga, nova amostra é retirada para comparação com as informações originais, e com a análise já realizada. A análise apura o poder calorífico, o teor de cinzas, cloro e enxofre, confere as outras características e investiga se haverá riscos de reações químicas ao se efetuar a mistura, verificando, em resumo, se há possibilidade de receber o material e lhe dar destino.

Os vários tipos de resíduos estocados nos quatro reservatórios são misturados em outros quatro reservatórios, também de 6000 galões, de modo a atingir uma composição adequada para in-

cineração na instalação.

O poder calorífico considerado ótimo para a operação da instalação é de 9500 BTU por libra e o excesso de ar de 80%. Efetuada a mistura é o material estocado em oito depósitos de 12 mil galões, de modo que a instalação visitada, dispõe de uma capacidade total de armazenamento de 144 mil galões sendo 96.000 galões de resíduos já misturados em proporções adequadas para a incineração.

A mistura nem sempre é uma solução podendo ser formado por líquidos, com material em suspensão. Antes da incineração, o incinerador é aceso utilizando óleo diesel, até a temperatura atingir 1200°C. O ar combustível é introduzido entre a camisa e a parede externa do incinerador, de forma a ser aquecido, e passa daí para dois corpos laterais cilíndricos, com 0,4 a 0,5 diâmetro, nos quais se efetua a mistura com os resíduos, injetando-se então a mistura tangencialmente no incinerador, provocando um turbilhonamento.

O incinerador propriamente dito, é formado por um corpo cilíndrico, revestido de refratário, com 1,5m de diâmetro e inclinado na ordem de 10%. Os produtos da combustão encaminham-se para parte mais baixa, onde a temperatura já cai para 600°C, em

virtude da troca de calor com o ar, e passam então, para uma câmara vertical, vizinha, na qual os gases sobem.

A torre de lavagem é formada por duas partes: a inferior, onde há quatro aspersores de água para lavagem dos gases, e, a superior, formada por uma malha de elementos de cerâmica própria para retenção de particulado e gases. A câmara inferior é provida de quatro sprinklers, ou aspersores de água que lava os gases, depositando o líquido na base da câmara, onde a temperatura já é de 250°C. Os gases sobem, passam para a chaminé, cuja temperatura de ejeção é de 600°C. A média altura da chaminé há tomada de amostra para verificação do particulado e do teor de cloro e enxofre. A preocupação é a eliminação do cloro resultante da combustão de hidro-carbonetos clorados.

O líquido que se acumula na base da torre é tratado por calcáreo, dissolvido previamente em reservatórios próprios, e em tanques, dotados de agitadores, é feita a mistura do líquido proveniente da torre de lavagem. Esse material é em seguida encaminhado a decantadores, onde o lodo se deposita. O líquido é encaminhado por vertedor, para fim de controle, e lançado no canal vizinho. Há tomada automática



Diagrama do incinerador para resíduos líquidos, modelo "Vortex" da "Redland Purle" em Runcorn perto de Liverpool, vendo-se os tanques de recebimento (retangulares), de mistura (curculares), a fornalha inclinada e a torre de lavagem vertical.

de amostra no vertedor para controle do pH e do volume. O lodo resultante de decantação é encaminhado para o aterro sanitário.

Houve queixas das vizinhanças em relação a odores desagradáveis, que se originam de compostos nitrogenados, como alógenados nitroglicerinados ou nitroglicericados provenientes das destilarias. Os gases devem ter particulados em suspensão, mas não foram notadas deposições nem reclamações, provenientes desse particulado. Os metais pesados saem com os gases pela chaminé.

LONDRES

27 de Setembro Visita ao Serviço de Limpeza Pública do Bourough de Wendsworth

Dispõe de cerca de 450 veículos, dos quais 180 são caminhões de coleta, da ordem de 30 varredoras e de equipamento especializado variado, inclusive um de sondagem do sistema de captação de águas pluviais e de esgoto, por meio de câmara de TV. Efetua a coleta, a manutenção, aí compreendido o equipamento de outras áreas, como os cortadores de grama e os compactadores de lixo instalados sob os "chutes" de edifícios residenciais de propriedade do burgo.

A manutenção não depende de concorrência pública, pois o limite para a licitação é elevado, isto é, apenas para a compra de equipamento são feitas concorrências públicas.

A coleta é semanal, edifícios usam containers cilíndricos de 500 litros muito frequentes na Grã Bretanha, a varrição é mecânica, para a conservação são usados carrinhos pesados, de pequena capacidade, pouco práticos, não há serviço de coleta, varrição e conservação empreitados.

O destino do lixo é atribuição do GTL — Greater London Council.

NOTA: Câmbio aproximado na ocasião; US\$ 15,00; DM - Cr\$ 7,00; L - Cr\$ 27,00.

Utilização Ideal de composto na Índia

Prof. M.V. Bopardikar — B.E.F.I.E. (Ind.) — M.R.San.I. (Lond.)

— H.Read (USA) — Dr. R.T.Doshi M.Com. LL.B.PhD

Tradução — Maria Helena Andrade Beltrão

Reproduzido do Compost Science, Winter, 1976.

O composto é um produto da operação de resíduos sólidos. A destinação econômica dos resíduos urbanos, atendendo às exigências ambientais têm sido o principal objetivo dos cientistas e técnicos em resíduos sólidos. A história irá proclamar suas conquistas na obtenção de inovações e contribuições neste setor.

Precisamos confessar francamente que o composto não tem recebido a devida consideração. Realmente, a produção de composto e a tecnologia de utilização, tem sido um assunto negligenciado. Nos Estados Unidos e em outros países europeus, têm sido feitos esforços esporádicos para construir novas usinas, em bases comerciais. Entretanto, houve uma sucessão de fracassos financeiros nas usinas de compostagem. São limitados os casos de sucesso. O resultado foi um desinteresse na compostagem de resíduos sólidos e as pesquisas atualmente na área são praticamente inexistentes.

Isto será uma razão para se considerar a vantagem da compostagem de resíduos como sendo de natureza acadêmica? Será que o composto é caro e sua relação custo-benefício é desfavorável? Será que os nossos técnicos em resíduos sólidos e em agricultura estão em planetas diferentes, sem um diálogo comum? Será que estes técnicos e cientistas estão tendo uma falta de uma aproximação dedicada e de esforços de servir a humanidade, para resolver o seu maior problema a fome?

E claro que está falando alguma coisa. Algo está errado, em algum lugar. Nós, os técnicos, devemos aceitar o desafio. Devemos afirmar com firmeza ao mundo todo, aos governantes de várias nações e aos empresários ligados à agricultura que, ou eles devem esquecer o composto, por

ser economicamente inviável, ou demonstrar que a produção de composto e a tecnologia em uso podem beneficiar a agricultura mundial de uma maneira econômica.

Na Índia, nosso problema é grande, complexo e difícil. Falando francamente,

1) Nós duplicamos nossa produção de alimentos depois da Independência, mas isso não é suficiente, e ainda temos um longo caminho a percorrer. Este ano, colhemos 116 milhões de toneladas; no entanto, temos que alcançar os 150 milhões de toneladas em curto prazo e só então poderemos ficar tranquilos.

2) O déficit na produção de alimentos tem que ser completado pelas importações. Por um lado, temos disponibilidade limitada no comércio internacional e por outro lado, está se tornando cada vez mais difícil encontrar fornecimentos de cereais relativamente baratos no mercado mundial.

3) Fertilizantes químicos minerais — N.P.K. — oferecem uma solução conhecida e são os meios mais seguros para aumentar a produção por hectare. Aumentamos nossa produção doméstica consideravelmente e aumentamos a mesma com importações, para satisfazer totalmente nossas necessidades. De modo que necessitamos desesperadamente as quantidades máximas de composto para suplementar e obter os melhores resultados da aplicação de fertilizantes químicos/minerais.

4) Nosso país é sub-tropical, as condições climáticas esgotam o húmus contido no solo e necessitamos o composto para enriquecer o solo e suplementar o seu conteúdo de húmus, de maneira que o solo permaneça fértil e produtivo, mesmo sob métodos intensivos de agricultura.

5) Necessitamos um processo econômico para produzir compostos. Tanto o custo de capital quanto o custo por tonelada devem ser competitivos. Além disso, sem comprometer o produto final-composto, gostaríamos de ter um mínimo de sofisticação, a mecanização sendo apenas a necessária.

6) Necessitamos também uma tecnologia simples, que possa ser usada pelo agricultor em sua fazenda, para conseguir um composto de boa qualidade, a partir dos resíduos da fazenda. O método tradicional dos fazendeiros de usar esterco deve ser aperfeiçoado, para que o produto contenha uma produção C/N aceitável e não contenha sementes viáveis e bactérias patogênicas.

O governo da Índia reconheceu as vantagens óbvias do uso do composto como fonte de fertilizante orgânico. De fato, nosso governo desenvolveu um Plano Nacional para importar 45 usinas de compostagem nas maiores cidades da Índia. Essas usinas irão processar mecanicamente os resíduos das cidades e produzir composto. Um terço do custo total de capital será reembolsado pelo governo, como um incentivo, um subsídio. Resumindo, pode-se dizer que o movimento pelo composto Indiano está ganhando impulso dia a dia.

Gostaria de compartilhar nossos processos e falhas nesse campo com meus distintos colegas. Temos uma boa equipe de pesquisa sobre operação de resíduos sólidos. Muitos cientistas e técnicos de vários campos participam e orientam nossas operações. Nossa política é de dar atenção, em primeiro lugar, ao desenvolvimento da tecnologia de compostagem. Para nós, a destinação dos resíduos das cidades é casual.

Portanto, temos um objetivo duplo:

a) Finalizar e testar uma tecnologia econômica para a compostagem baseada em resíduos indianos e sob condições indianas.

b) Desenvolver a compostagem, isto é, uma tecnologia de produção final, de maneira que o composto, em sua forma modificada, melhorada ou enriquecida, seja apropriado ao fazendeiro e a relação custo-benefício do composto se torne cada vez

mais atrativa.

No contexto atual, este aspecto é muito mais importante e significativo para o mundo, tanto quanto para os cientistas da operação de resíduos.

Devemos ter em mente que, num país em desenvolvimento como a Índia, não existe mercado estabelecido para o composto. Cada fazendeiro tem os resíduos de sua fazenda, e ele os utiliza. Apesar de os fornecimentos desses resíduos estarem continuamente diminuindo, em relação às necessidades das fazendas, a possibilidade comercial do composto produzido em usinas, é desconhecida. Não há um mercado estabelecido para o composto, nem tampouco um preço de mercado aceitável e econômico. Isto é um obstáculo real e sério à mercantilização do composto.

Além disso, um fazendeiro comprar com o estrume recolhido em sua fazenda, o composto fabricado de boa qualidade e assim reluta em comprar o composto, já que ele não está acostumado a pagar por isso.

Alguns técnicos propõem a teoria do valor intrínseco de composto. De acordo com eles, o preço mínimo de mercado para o composto deve igualar o custo total dos fertilizantes químicos/minerais baseado nos nutrientes. O composto produzido com resíduos de cidade contém em média, 1%N, 0,6%P₂O₅ e 0,8%K₂O. Pelos preços atuais dos fertilizantes, o valor intrínseco desses nutrientes para as plantas é de cerca de Rs 89,99 por tonelada. Os técnicos acreditam que o fazendeiro não hesitará em pagar esse preço já que ele ganhará húmus, micronutrientes e outros benefícios vantajosos do composto gratuitamente, isento de bônus.

Aceito esse debate num sentido limitado, a questão é: é necessário um trabalho de promoção, por parte do pessoal de "marketing" e simultaneamente o pessoal da produção deve se esforçar continuamente para modificar, enriquecer e elevar o seu produto final — o composto — de maneira a torná-lo atraente para o fazendeiro, do ponto de vista do manuseio, aplicação e preço.

Neste ponto, devemos colocar nossa atenção na perspectiva a longo prazo. Quando as instala-

ções de produção aumentarem, a tecnologia em uso se desenvolver e as medidas de promoção alcançarem seu objetivo, os fornecimentos de composto serão muito menores que a demanda. Os resíduos da cidade não são ilimitados. Quando o padrão de vida melhora, diminui a porcentagem de matéria compostável no resíduo da cidade. Provavelmente a solução está na utilização ótima do composto. Nossa responsabilidade aumenta muito quando temos que desenvolver uma tecnologia de produto final para assegurar utilização ótima do composto. Creio que dentro em breve a comunidade agrícola pedirá exatamente isso aos técnicos em operação de resíduos sólidos.

Nós desenvolvemos um processo de compostagem e o testamos na nossa instalação de Bombaim. Essa instalação está operando há vários meses.

A corporação do Município de Bombaim nos entrega os resíduos de várias localidades para facilitar nossos estudos. Recebemos ajuda da consultoria dos Mr. Stickleberger-Gerente, Organização Mundial de Saúde, Centro de Referência Internacional para Operação de Resíduos, Dueberndorf (Suíça) e Mr. Frank Flintoff, técnico da Organização Mundial de Saúde. Também nos foram úteis pesquisas e experiências da Autoridade do Vale do Tennessee (TVA), Alabama, U.S.A. Nosso processo é simples, sem qualquer sofisticação. Não exige a importação de bens de capital e todo o equipamento é construído aqui. Todos os parâmetros do processo de boa digestão/fermentação/compostagem, como umidade, temperatura, fornecimento de oxigênio, tamanho da partícula, etc., estão sob controle. Adotamos a tecnologia Dorr Oliver Rapping, eficiente e econômica, do ponto de vista da manutenção. Com base em nosso processo, uma instalação de 150 toneladas por dia entrará em operação comercial antes do fim do ano, para a Corporação Municipal de Baroda, em Baroda; em Bombaim, surgirá uma instalação de 300 toneladas por dia, para a Companhia de compostagem de Bombaim (associação promovida pela Corporação Municipal de Bombaim e outras).

O custo por tonelada produzida do composto em Baroda foi projetado para ser Rs 48. Esse custo projetado considera a depreciação e também os juros. Os cientistas ficarão satisfeitos em dar as boas-vindas aos que quiserem nos visitar.

O composto, como sai da linha de produção, contém 30 a 40% de umidade. As despesas com transporte e custos deste conteúdo úmido podem ser economizadas com a secagem do material, se o custo assim compensar. Além disso, o material, como vem da linha de produção, é volumoso e difícil de lidar e a aplicação de material volumoso na fazenda é muito trabalhosa. Os cientistas agrícolas alegam que, do ponto de vista da utilização econômica de fertilizantes, a aplicação deve ser apenas em volta da raiz, ao invés de ser em toda a área cultivada.

Para diminuir essas dificuldades com os custos de transporte, assegurar a facilidade de aplicação, de utilização ótima e estocagem, desenvolvemos e testamos em nossa instalação, uma tecnologia para fabricar o composto numa forma granulada. Você tem a amostra. Esse composto granulado contém 95% de composto e os 5% restantes são

aditivos como fosfato de rocha, super fosfato, etc. O teor de umidade é menos de 3%. Assim, o composto granulado pode ser operado mecanicamente ou semeado por esparramador de adubos puxado a boi e sua colocação pode ser feita precisamente da maneira desejada pelo fazendeiro.

O custo extra do trabalho de granulação é de cerca de Rs 20 por tonelada. Na tabela abaixo:

Outra área onde desenvolvemos uma tecnologia foi a adição de fertilizantes químicos/minerais com o composto na forma granular. Uma amostra desse fertilizante químico-orgânico também está com você. Ele contém 50% de composto e fertilizantes químico/minerais balanceados.

Temos na Índia 38 instalações de granulação de fertilizantes químicos. A capacidade dessas instalações é de cerca de 1,5 milhões de toneladas por ano. A capacidade de produção de cada instalação está entre 5 e 10 toneladas por hora.

Essas instalações necessitam quantidades consideráveis de material de enchimento, como dolomita ou gesso, dependendo da proporção ser alta ou baixa dos nutrientes. Considerando o preço

e a utilidade o composto pode ser o material ideal para enchimento. Nós produzimos 18:18:9,15:15:10,20:20:15 e muitos outros graus de NPK, usando composto como enchimento.

veículos coletores...	US\$4,00/toneladas
pick-up e basculantes	4,50/carga
automóveis	3,50/carga
trailers pequenos	3,50/carga
trailers grandes	4,50/carga
Caminhões não basculantes extra	2,00/carga
pneus	9,00/toneladas
folhagens, produção	8,50/toneladas

Talvez você esteja a par das práticas fertilizantes Dango ou Mudball, seguidas pelos fazendeiros japoneses, para obter a utilização ótima e mínima lixiviação dos fertilizantes químico/minerais, principalmente N. Os fazendeiros misturam os fertilizantes químico/minerais com terra, fazendo bolas que são colocadas nos campos alagados de arroz. Como informa Mr. Tomio Yoshida, do Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz, Losbanos, Lagree Philippines, esta prática produz um aumento médio de 10% na produção. Ao invés de bolas de fertilizantes e lama, tentamos bolas de fertilizante e composto e estamos obtendo resultados compensadores.

Benefícios da coleta domiciliar com separação, implantada experimentalmente por empreiteiro

MARIA HELENA ANDARADE Tradução de Solid Wastes Management, Jan/fev de 1977

Mencionar "separação doméstica" é o suficiente para causar uma indigestão aguda na maioria dos responsáveis pelos transportadores de resíduos sólidos e obras públicas. E, quase sempre a atitude deles é válida, pois muitas vezes tais programas foram concebidos por técnicos em ambiente que infelizmente deram pouca importância à conveniência pública ou à economia do transportador de resíduos.

Por exemplo, um plano no norte da Califórnia originalmente pedia à dona de casa que separasse seus materiais recicláveis em dez categorias diferentes. Também foram feitas sugestões de caminhões com vários comparti-

mentos levando mais de um reboque. Outros planos ignoraram completamente os problemas do transportador, em alguns casos recusando-se totalmente a considerar os custos do equipamento especial e questões sobre o manuseio do material.

Qualquer projeto de separação na fonte terá que ter algum custo de investimento para a cidade, ou empresa privada, que realizar o transporte. Historicamente, poucos técnicos em ambiente estudaram a economicidade, para determinar se a renda adicional, proveniente da reciclagem, justificava o investimento.

Em 1975 Vans e Associados Inc., começaram a estudar os con-

ceitos de separação doméstica em benefícios da indústria de recipientes de vidro. Depois de considerar as razões para os fracassos do passado, determinaram que um programa de teste viável poderia ser implantado numa comunidade do sul da Califórnia. Por coincidência, nessa mesma época, Downey, subúrbio de Los Angeles (população: 90.000) estava considerando vários sistemas de reciclagem.

Downey tornou-se cidade ideal para o teste por três razões: 1) possuir uma população homogênea, com orgulho, da comunidade; 2) existir ampla base sócio-econômica, com residência valendo entre \$ 30.000 e \$

350.000; 3) coleta residencial feita por transportador privado.

Supôs-se ser essencial colocar um coletor privado de resíduos, para se poder analisar o aspecto econômico com mais precisão. Muito frequentemente é difícil acompanhar o orçamento e as despesas quando a coleta é efetuada pela municipalidade. Embora não se oponham ao conceito de coleta municipal, as pesquisas indicam que uma pesquisa para ser válida necessita a inclusão de coletor privado, consciente dos custos.

Após extensas negociações entre os membros da equipe Downey, os membros do Conselho e a transportadora de resíduos (Calsan, Inc.), iniciou-se um programa definido para teste, em um décimo da cidade (1.8% residências), em 1º de julho de 1975. A contribuição do Instituto dos Fabricantes de recipiente de vidro (recentemente denominado Instituto de Embalagens de Vidro), foi destinada aos aspectos promocionais do projeto.

Contratou-se estudantes para visitar casa por casa na área do teste, distribuindo folhetos e explicando o programa aos moradores. Todos receberam um adesivo vermelho fluorescente para ser colocado na lata ou caixa especial para os materiais recicláveis, de modo a ser vista na rua. Assim, o adesivo deve indicar ao motorista do caminhão especial para parar e recolher o material para reprocessamento.

O projeto foi denominado DART (Teste de Reciclagem Doméstica de Downey) e requeria as operações mais simples, tanto das donas-de-casa quanto da Calsan, a transportadora. Pediu-se aos moradores que colocassem os invólucros de vidro, as latas de alumínio e aço e os jornais num único invólucro extra. O cidadão não tinha que separar mais nada. Os materiais deveriam ser colocados junto ao meio-fio, como o lixo regular.

A Calsan não necessitava de equipamento extraordinariamente sofisticado. Inicialmente foi usado um pequeno caminhão basculante, e todos os materiais recicláveis se misturavam no interior do veículo. A transportadora, por sua vez, vendia os materiais recicláveis à Sessler Co.,

em South Gate, Califórnia. A Sessler é uma das companhias mais antigas do país a lidar com o vidro que se torna a fundir e especializada em separação de materiais.

Após adquirir da Calsan os materiais DART, a Sessler CO. fazia os materiais recicláveis correrem sobre uma pequena correia transportadora. As latas de aço eram separadas magneticamente enquanto os outros produtos eram separados manualmente. A separação da carga de um caminhão de materiais DART levava menos de meia hora.

A Sessler então vendia as garrafas de vidro aos fabricantes de invólucros, para que fossem refundidas em novos produtos. A Reynolds Metais comprava o alumínio e os jornais eram vendidos aos exportadores. A Los Angeles By-Produtos recebia as latas de aço que seriam depois usadas na mineração do cobre.

O programa de voluntários DART foi vendido à comunidade numa base econômica. Houve pouca ênfase sobre a possível economia futura na conta de resíduos para os moradores. Pediu-se ao público para cooperar por causa dos problemas energético e ambiental.

PROBLEMAS DE PUBLICIDADE

Fez-se muita publicidade, tanto na imprensa de Downey quanto e nos meios de comunicação da grande Los Angeles. Na verdade, uma parte da publicidade pode ter causado mais problemas que ajudado. Apesar do teste ser realizado em apenas um décimo da cidade, a publicidade fez com que os cidadãos que moravam em Downey, fora da área de teste, colocassem seus materiais recicláveis junto ao meio-fio, para coleta. Quando os envólucros DART não eram recolhidos ou eram recolhidos pelo caminhão de coleta regular de resíduos, os cidadãos ficavam zangados. Este problema não existe mais, porque o projeto foi expandido para toda a cidade.

Um segundo problema ocorreu quando se decidiu mudar de papel de jornal, não amarrado, para papel de jornal amarrado. Amarrear os papéis de jornal facilitou aos ladrões em pequenos caminhões a roubar virtualmente todo

o papel de jornal junto ao meio-fio. A Califórnia tem um parecer do Procurador Geral da República afirmando que, quando o entulho é colocado junto ao meio-fio, passa a ser propriedade da firma coletora.

Assim, limpar os papéis de jornal constituía um crime, em Downey. Com a liderança do Operador da cidade, Charles Thompson, o departamento de polícia foi chamado a intervir e efetuou várias prisões. No entanto, o roubo de papéis de jornal não parou até que o projeto foi expandido a toda a cidade, e foi pedido aos cidadãos que misturassem o papel de jornal solto aos outros materiais recicláveis, dificultando a ação dos ladrões.

Trabalhando na área de coleta das quartas-feiras desde o começo, um décimo da cidade totalizou metade da coleta daquele dia. Em outubro de 1975, a área de teste foi dobrada e totalizou a coleta da 4ª feira. Nesse ponto, o programa DART cobria uma área de 3.600 residências.

Antes do programa começar, foi necessário projetar a economia potencial. Isso foi feito em cooperação com o Departamento de Limpeza Pública de Los Angeles. De uma maneira geral, Los Angeles usa alguns caminhões típicos para carregamento de resíduos, que descarregam seu conteúdo sobre o solo. Eles separam os materiais, pesam os componentes e portanto são capazes de determinar a composição dos resíduos domiciliares.

É fato conhecido que a composição do lixo varia de acordo com a área geográfica. Por exemplo, os moradores de Los Angeles tendem a produzir mais resíduos de jardim que os climas mais frios. Como Downey é um subúrbio, o programa fez suas projeções econômicas exatamente sobre a composição estatística de Los Angeles supondo que elas permaneceriam constantes. As projeções acertaram exatamente o alvo, e pôde-se afirmar que os resíduos de Downey tendem a ser exatamente como os de Los Angeles.

Fizemos a previsão de que, com a participação de 50% dos moradores, tanto a Calsan como a Sessler Co. poderiam compensar os custos. Nessas projeções, ad-

mitiu-se o fato de que os velhos caminhões da Calsan já estavam depreciados e, portanto, a transportadora só tinha que cobrir os custos de mão-de-obra e a operação dos caminhões. A estimativa de 50% foi rapidamente alcançada, mas começaram a ocorrer perdas por causa do roubo de papéis de jornal, que já mencionamos. Se os roubos não tivessem ocorrido, a transportadora privada poderia ter conseguido um lucro razoável quase que desde o começo.

Depois de testar o programa por quase um ano, as autoridades municipais decidiram expandir o programa DART para toda a cidade, em caráter permanente. Houve a manutenção do termo DART, que já era conhecido, com a alteração da palavra teste, que passou a ser time.

DESENVOLVIMENTO DE CAMINHÃO ESPECIAL

Morrie Adnoff, presidente da Calsan, decidiu que era necessário um caminhão maior e mais especializado. Na verdade era necessário mais espaço, para minimizar as viagens entre a rota e a Companhia Sessler. Um veículo foi desenvolvido em conjunto com a C&O Manufacturing Co.

Inicialmente, Adnoff comprou um caminhão Internacional 1610-A usado, com carroceria basculante e chassis com capacidade de cerca de 28.000 libras. Depois, C & O colocaram um sistema de controle dual, com direção vertical direita, incluindo freios, embreagem, câmbio e assim por diante. A C & O, encontrou problemas especiais, porque um transmissor Allison geralmente é usado em veículos dirigidos em mão pela direita. O novo caminhão DART possuía transmissor manual e também freios hidráulicos, ao invés de freios a ar.

Por causa da alavanca de câmbio, a C & O teve que instalar um mecanismo de câmbio que pudessem ser adaptado à posição de operação pela mão direita. Esse mecanismo foi feito de maneira a interromper rapidamente a conexão com um pino de tração, permitindo inclinar o cabo.

Para acomodar os freios hidráulicos foi instalada uma válvula manual a vácuo, mas não em conexão direta com o sistema de freios. Aos invés disso, foi mon-

tado um cilindro auxiliar e um cilindro de freios em separado, para operar o lado direito, da mesma maneira que faria o motorista. Assim evitou-se problemas de segurança. O motorista obteve uma dupla cobertura em relação aos freios com a válvula manual a vácuo, além do freio de pé.

Basicamente a mesma coisa foi feita com a embreagem. Foi instalado um sistema dual, de modo que se um falhasse, o outro serviria como reserva.

A carroceria sob encomenda foi construída com uma capacidade líquida de 13,5 jardas cúbicas. A unidade apresenta encaixes em ambos os lados da carroceria, que permite a um sugador mover-se e carregar com grande facilidade. Os dois encaixes foram projetados de maneira a serem facilmente removíveis, e a carroceria do caminhão convertido à configuração de basculante padrão. Ele é feito de quatorze ondula-dores, com tubos dispostos dois a dois. Como a cabine e o chassis não são novos, o valor do veículo foi estimado em cerca de \$ 15.000.

Tantopor razões estéticas, como por relações públicas, o caminhão foi pintado nas brilhantes e patrióticas cores vermelha, branca e azul.

Adnoff, da Calsan, só admitiu iniciar o programa DART com grande relutância basicamente por razões econômicas. No entanto, hoje em dia Adnoff é um dos maiores entusiastas do programa.

“Por razões ambientais e relações públicas”, ele diz, “eu já estaria satisfeito se o programa DART simplesmente se pagasse. No entanto atualmente acredito a oportunidade dele se tornar um bom investimento. Na expansão do programa para toda a cidade, poderíamos ter usado equipamento já existente; no entanto decidimos que valia a pena investir no novo caminhão DART”.

Incluindo a depreciação do caminhão novo estimou-se que a Calsan deve transportar 10 toneladas de materiais recicláveis por dia, para cobrir o investimento. Isso deve ser facilmente conseguido já que na primeira semana em que o programa foi expandido para a cidade toda, seis toneladas foram coletadas em alguns dias. E a experiência com o

teste original DART mostrou que a participação aumentava ao longo das várias semanas, a partir do início do programa.

O prefeito de Downey, Hazel Scotto, que cooperou na implantação do programa DART acredita que a separação doméstica é economicamente viável e ambiental banéfica. “Sinto-me orgulhosa de Downey ter sido um dos líderes nacionais” e concluiu: “Ainda estamos longe de ter grandes instalações de reciclagem em operação e a separação na fonte é uma coisa que pode ser feita imediatamente”.

“Além de tudo” continua ela “o contribuinte não tem nenhum gasto extra com o programa DART e há economia também para a transportadora e o processador de resíduos. Espero que muitas outras cidades sigam o exemplo de Downey.”

Os coordenadores do programa também se impressionaram com a ajuda recebida do Departamento de Obras Públicas de Downey. Sob a supervisão de Evin Spindel, o departamento manteve um serviço de informações ao público, por telefone, e várias outras funções de escritório. O departamento respondeu a mais de 50 pedidos de informação de outras cidades.

De acordo com William W. Sadding, presidente do Instituto de Embalagens de Vidro-seação de Washington, “o programa DART pode ser muito bem ser a solução para o futuro. Estamos muito contentes com o fato de outras comunidades do Sudeste da Califórnia estarem interessadas em mais informações”.

“Esse tipo de interesse das comunidades, ele diz, é fundamental para nossos esforços em ajudar a salvar o ambiente. Os benefícios fundamentais do programa DART são a economia de energia, economia de terras usadas para aterro e corte de custos. É bom ver que o povo de Downey teve ambição e visão para entender que a separação doméstica e a reciclagem de nossos recursos naturais terão um efeito muito positivo na comunidade. Estamos contentes por termos sido capazes de desempenhar o nosso papel e ajudar Downey. Esperamos sinceramente que o nosso exemplo seja seguido em todo o país”.

Instalação de Aterros Sanitários. Alguns parâmetros para a escolha de local

BERNHARD GRIESINGER *Biologista do Departamento de Limpeza Pública da PMSP - Docente da Faculdade de Saúde Pública da USP*

O objetivo deste artigo é mostrar aos técnicos da área de limpeza pública que um Aterro Sanitário não precisa ser uma obra cara, e sim, que ela deva ser exequível por qualquer administração municipal.

O Aterro Sanitário de resíduos sólidos, que chamaremos neste artigo simplesmente de Aterro, é uma forma de destino final obrigatório para qualquer comunidade.

Independente do processo que os resíduos sólidos sofrem após a coleta, há produção de rejeito, cujo destino final precisa ser o aterro (escória dos incineradores, rejeito grosso e outros produtos inertes oriundos de usinas de tratamento e ou industrialização de resíduos sólidos).

Como temos as comunidades muito distantes umas das outras, soluções regionais não atenderiam aos interesses econômicos, obrigando cada comunidade a solucionar seu próprio problema. Diante destas circunstâncias, hoje em dia a maioria das cidades brasileiras operam descargas não controladas, que representam um grave risco de saúde pública e um problema de poluição do meio ambiente.

No entanto qualquer cidade, pode operar um aterro nos moldes padrões preservando a saúde pública e as condições ambientais.

Para este fim devemos primeiro definir Aterro,

"Aterro Sanitário, ou Aterro, é uma forma de disposição final de resíduos sólidos, na qual as emissões sólidas, líquidas e gasosas estão sob controle, minimizando suas influências negativas sobre o meio ambiente".

O técnico responsável pelo destino final dos resíduos sólidos de

uma comunidade, se optou pelo Aterro, deve estar consciente de que o meio ambiente deve ser protegido da melhor forma possível, visando a proteção das águas superficiais, do lençol freático e da qualidade do ar. Para este fim destacamos os seguintes itens.

1 — Características físicas e bioquímicas dos resíduos sólidos: Em função destas características podemos classificar os aterros em três classes diferentes:

a) ATERRO CLASSE I

Pode receber todos os tipos de resíduos sólidos inertes (terra, entulho etc) cujos líquidos percolados não causem perigo ao lençol freático, e que não se decomponham produzindo gases. O único cuidado que deve ser tomado é em relação à produção de poeira (emissão sólida).

b) ATERRO CLASSE II

Pode receber material cujos líquidos percolados tenham influência sobre o lençol freático, pelo conteúdo de matéria orgânica e outras substâncias não tóxicas. Principais materiais: resíduos sólidos inertes misturados com matéria orgânica, resíduos sólidos domiciliares e outros similares.

c) ATERRO CLASSE III

Recebe resíduos industriais, cujos líquidos percolados são tóxicos, merecendo cuidados especiais. Os principais materiais a serem ali depositados são: resíduos sólidos e pastosos industriais (lodos industriais), lodo de esgoto, etc.

2 — Características geológicas do solo da área em questão, os estudos geológicos devem visar principalmente as condições mecânicas e a porosidade do solo.

3 — Características do lençol freático da área em questão; para poder se controlar as contaminações do lençol freático, este deve estar sob constantes controles analítico, e por isto é importante ter-se em mãos o maior número de dados possível antes do início da operação

OBS: é em função das características do solo assim como do lençol freático que vai se optar pela impermeabilização do fundo e ou da lateral do aterro.

4 — Distância do centro de produção: a distância entre o centro de produção e o aterro deve ser a menor possível, independente da condição de ser a área urbana ou rural, atendendo o estudo de engenharia econômica baseada nas análises de alternativas.

5 — Acesso: as condições de acesso devem ser boas em qualquer situação climática. Para aterros de longa duração o acesso poderá ser pavimentado.

6 — Uso futuro da área: ao se fazer a escolha deve se levar em conta o uso futuro da área. Aconselha-se no entanto a não fazer construções civis sobre a mesma.

MANUSEIO ANEXO I

Um técnico pode notar, após ler estes itens, que um Aterro nestes moldes não significa luxo, pois dos 6 itens citados somente os itens 2 e 3 é que raramente são verificados. O item 1 não é determinado, pois a maioria das cidades recolhe material com as características de resíduos a serem depositados em um Aterro de classe II. Os demais itens já são constantes hoje, não constituindo novidade.

É portanto realmente fácil e pouco custoso para qualquer administração municipal solicitar o parecer de um geólogo.

O importante é que as administrações municipais verifiquem os custos de uma descarga não controlada e os custos de um Aterro. Poderão estar certos que a diferença é mínima e em alguns casos a descarga não controlada é mais cara se considerarmos os prejuízos causados pela poluição de córregos e riachos, e os custos para controlar ou minimizar a poluição dos mesmos.

No estado de São paulo algumas

entidades públicas que podem orientar as administrações municipais neste setor são:

— Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública - USP — Av. Dr. Arnaldo, 715, São Paulo, SP — CETESB — Av. Frederico Hermann Junior, 450 - São Paulo, SP — Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura do Município de São Paulo — Rua Caravelas, nº 178.

Solicitamos às entidades similares de outros Estados que nos mandem suas referências para informarmos, no próximo nº, os leitores interessados.

BIBLIOGRAFIA:

DEPONIERICHTLINEN - Eidgenössisches Amt für Umweltschutz - Março de 1976.

— GEORDNETE Deponie — Institut für Siedlungswasserbau und Wassergüterwirtschaft der Universität Stuttgart; juni 1976.

— Saneamento do Meio — Departamento de Saúde Ambiental — Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 1976.

— Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana — Departamento de Saúde Ambiental — Faculdade de Saúde Pública USP, São paulo 1973.

O Binômio Lixo-Roedores

“V SEMINÁRIO DE LIMPEZA PÚBLICA” Palestra apresentada a 23/06/77, Caxias do Sul — RGS.

Tem-se como conceito firmado entre os sanitaristas que o saneamento do meio é o fator mais importante no combate aos mosquitos, às moscas e aos roedores, especialmente nas áreas urbanas. Os princípios da ecologia animal aplicada, quando influenciando no meio ambiente, podem produzir condições adversas à sobrevivência e proliferação dos vetores e pragas; todavia essa conceituação somente foi percebida de alguns anos a essa parte.

Certos programas de pesquisas e demonstração comunitária concluíram sem sombras de dúvidas, que a aplicação dos princípios básicos do saneamento, resulta numa redução substancial das populações de moscas, roedores e mosquitos. Em bom número de comunidade constatou-se que, por meio da disposição adequada de lixo, é possível acabar com 90% das moscas, 65% dos ratos e 40% dos mosquitos. (7)

Tem-se também como conceito firmado, que existe uma estreita correlação entre o lixo e o rato. De fato, é no lixo que o roedor urbano encontra todo o alimento de que precisa, a tal ponto que a presença do lixo atrai invariavelmente o rato. Assim, hoje podemos, sem risco de erro, afirmar que aos aspectos sanitários da disposição adequada de lixo urbano, deve-se



acrescentar o problema dos roedores.

Desnecessário seria tecer qualquer comentário sobre as vantagens das usinas de transformação de lixo e mesmo dos aterros sanitários sobre o sistema de deposição do lixo a céu aberto, os chamados “lixões”. Mas, parece-nos interessante comentar esse novo aspecto ligado à disposição final do lixo urbano: a presença do rato.

Um trabalho efetuado pelo Ser-

viço de Saúde Pública dos Estados Unidos, onde se procurava saber qual o método utilizado para a disposição final do lixo urbano, mostrou que cerca de 80% das cidades estudadas com menos de 5.000 habitantes e 35% das cidades entre 50.000 e 100.000 habitantes, usavam o método dos “lixões” a céu aberto. (7)

Outro estudo feito na Faculdade de Saúde Pública da USP mostrou que até 55% dos materiais componentes do lixo podem servir

de alimento ao roedor. Não é portanto de se admirar que nesses lixões surjam colônias de ratos de altíssima densidade demográfica. (6)

De fato, as colônias de roedores são auto-limitantes em função do alimento disponível. Em outras palavras, a população de cada colônia é limitada pelos próprios habitantes desse território que, praticando o canibalismo, impedem que a colônia alcance um número de ratos maior que o alimento disponível; assim, quando a comida é farta, a colônia cresce, pois deixa de existir o canibalismo. Nos lixões a céu aberto a quantidade de alimento é ilimitada, pois há renovação diariamente; conseqüentemente as colônias de ratos que habitam esses lixões são também de número ilimitados. Assim é que não é raro serem encontrados nesses lixões, colônias com 4.000 e 5.000 representantes.

Tais cifras são absolutamente surpreendentes e mais ainda, podem ser rapidamente atingidas, se lembrarmos que para o bom desenvolvimento das colônias de roedores, basta haver o tripé biológico: água, alimento e abrigo. Havendo este tripé, os ratos podem então reproduzir-se e sobreviver dentro dos padrões ideais da espécie:

1. Maturidade sexual aos três meses de idade.
2. Cio de fêmeas a cada dois meses.
3. De seis a oito prenhes por ano.
4. Gestação de 20 dias.
5. De oito a dezoito por ninhada.
6. Vida média de dois anos.

Com essa incrível capacidade reprodutiva, é sabido que um só casal de ratazanas pode ter gerado teoricamente, até o final de sua vida, nada menos que cinquenta e nove milhões de descendentes, não fôra as intercorrências que evitam esses números, tais como as doenças, os ferimentos mortais, os inimigos naturais e o próprio canibalismo. (8).

Porém, habitando dentro do lixão e ali se alimentando, que males poderia provocar o rato? Aparentemente nenhum. Ao contrário poder-se-ia até classificá-los como animais úteis, pois estariam ao se alimentar, destruindo materiais orgânicos putrecíveis. Todavia, um exame mais

profundo mostra com facilidade os problemas que estes roedores podem provocar.

Os roedores em geral, são transmissores em potencial de aproximadamente 38 doenças ao homem e outros animais domésticos, das quais as mais conhecidas são a raiva, a peste bubônica, a leptospirose, as sarnas e micoses, a triquinose, certas verminoses, etc. Algumas dessas doenças são transmitidas diretamente pelo rato, seja pelos dejetos (urina e fezes), seja pela saliva ou pela mordedura; outras doenças são transmitidas indiretamente pelas pulgas e piolhos desses ratos. Pode-se então começar a perceber que a área geográfica que essas doenças podem atingir, é bem maior que a área de instalação das colônias do lixão.

Por outro lado, as colônias se estabelecem em territórios bem definidos de aproximadamente 90 metros de diâmetro, território esse ferozmente defendido pelos seus ocupantes contra outras es-



pécies de roedores e mesmo contra os ratos da mesma espécie, porém de outra colônia. (1). De forma que os diferentes territórios do lixão vão ocupando sucessivamente a área desse despejo até as suas bordas; nessa periferia começam a surgir então outras colônias que não têm acesso ao interior dessa área, pois seus membros não conseguem

atravessar os territórios já ocupados, tendo então que procurar seu alimento fora do lixão. Assim sucessivamente, até que estes novos territórios, superpovoados, começam a tocar as habitações do homem, novo centro de alimento para roedores, para onde esses ratos voltam sua atenção e se dirigem levando consigo todas as doenças de que podem ser portadores.

Além disso, os danos materiais e as perdas econômicas que os ratos provocam chegam ao absurdo. É sabido que um só rato pode provocar o prejuízo médio anual de Cr\$ 150,00; basta multiplicarmos esse valor pelo número de ratos de uma colônia e verificarmos a quanto pode ir o montante desse prejuízo econômico. (8)

É fato que o lixão a céu aberto é o melhor sistema de disposição final do lixo... para os ratos.

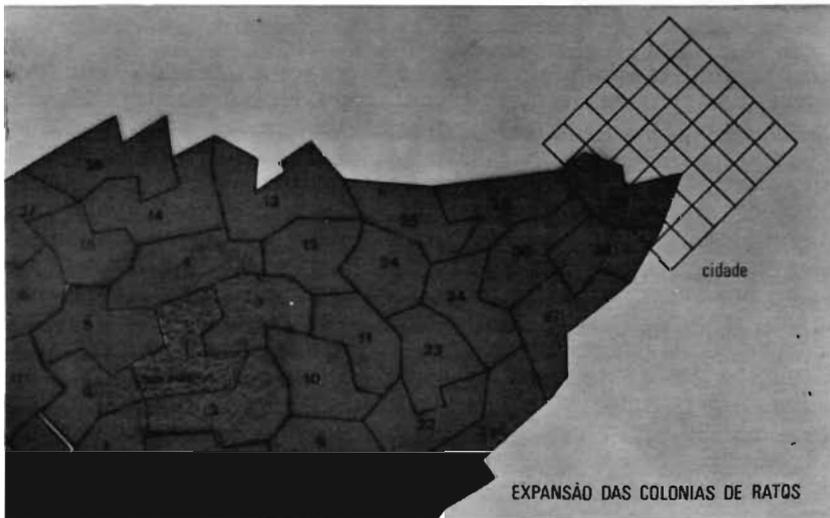
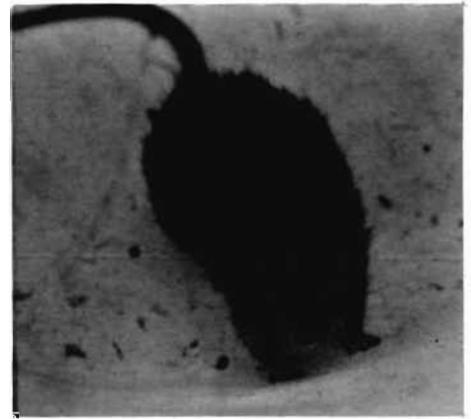
Contudo, o aterro sanitário, que teoricamente solucionaria o problema de infestação de roedores devido à disposição de sucessivas camadas de terra sobre camadas de lixo e sua compactação, também não está livre do problema. De fato, o aterro sanitário dificulta as coisas para o roedor, mas não é capaz de por si impedir sua proliferação ainda que esta não atinja as proporções daquelas que se verificam no lixão a céu aberto.

Tivemos a feliz oportunidade de acompanhar a instalação do aterro sanitário do Município de São Bernardo do Campo em 1973, desde a preparação inicial do terreno, pois na oportunidade dirigíamos o Serviço de Controle de Roedores daquela Prefeitura. Estávamos vivamente interessados em observar quando, como e onde os ratos se instalariam no local e nossos estudos duraram aproximadamente seis meses. Notamos que os primeiros ratos foram observados explorando a área em nada menos de quarenta e oito horas após a deposição da primeira camada de lixo. No quarto dia notamos que os ratos saíam dos barrancos circundantes do lixo através de túneis; seis horas após a deposição e compactação da primeira camada de terra sobre o lixo, foram observadas nada menos que dezesseis tocas abertas através dessa camada de terra. Observamos ainda que

depois de cento e vinte dias de ter-se iniciado o aterro sanitário, foram contadas um total de cento e quarenta e oito tocas numa clara demonstração de incrível habilidade e sentido de adaptação e sobrevivência daqueles roedores.

Não é só na área de decomposição de lixo que o roedor obtém os meios de sobrevivência e proliferação, mas também na zona urbana dos Municípios a infestação pode ser aguda. De fato, é nas cidades que certas espécies de roedores como a conhecida ratazana, (ou rato de esgoto), en-

bém um indesejável efeito colateral de facilitar o acesso do rato ao alimento. Pensou-se em atuar profilaticamente adotando esta ou aquela cor de saco plástico que seria repelente ao roedor; no entanto, essa idéia caiu por terra em recentes estudos onde pudemos demonstrar não haver qualquer preferência ou aversão da ratazana quanto à cor do saco plástico. Assim, a questão parece estar em torno do local onde a dona de casa deposita o saco plástico de lixo domiciliar; quando esse saco é depositado na calçada, observa-se um maior nú-



controu excelentes condições para viver pois, adaptando-se à vida urbana, pode reproduzir-se com grande facilidade, habitando a rede de esgotos e as galerias de águas pluviais e fluviais. Margens de córregos a céu aberto e terrenos baldios, são focos em potencial para essa espécie que, escavando uma rede de túneis subterrâneos interligados, multiplica-se rapidamente.

Geralmente sua sobrevivência é facilitada pelo hábito comum entre os brasileiros, de jogar lixo e acumular entulhos nos terrenos baldios. Mas não é só aí que a ratazana vai buscar seu alimento; na verdade ela o faz no lixo doméstico que aguarda a passagem do caminhão coletor. A obrigatoriedade do acondicionamento do lixo doméstico em sacos plásticos descartáveis, medida esta já imposta a numerosas cidades, ao lado dos enormes benefícios sanitários que inegavelmente traz, traz tam-

mero de dilacerações provocadas pelas ratazanas que habitam rede de esgoto e os terrenos baldios da rua; quando esse saco plástico é depositado sobre o muro, cai incrivelmente o número de perfurações provocadas pelos ratos. (5)

Nos municípios onde a empresa MOSCA — CONTROLE DE PRAGAS E SANEAMENTO LTDA., executa tanto a coleta de lixo como o controle urbano dos roedores, temos utilizado com grande sucesso, o pessoal do próprio caminhão coletor que informa os pontos de seu trajeto onde as manifestações mais pesadas foram observadas através das dilacerações dos sacos de lixo doméstico, permitindo-nos atacar com força maior os locais assim apurados.

A solução de todos esses problemas está embasada num efetivo programa de controle de roedores que envolve práticas sanitárias e informações que

acelerem a falta de conhecimento e modifiquem o hábito de descuido e indiferença, razões usualmente fundamentais da existência dessas condições.

Embora não existam “regras de ouro” que resolvam a totalidade dos problemas, pois cada infestação tem as suas características particulares, podemos lançar mão de certos recursos inseridos numa programação, que conduzam ao êxito no controle dos roedores do lixo.

O conhecimento prévio das preferências alimentares das colônias, é fator importante no seu combate e é quase meio caminho andado. A pré-iscagem sem a adoção de venenos impõe-se como medida imperiosa e primeira; se soubermos quais as iscas que esses roedores preferem, teremos a certeza de que nossos raticidas serão ingeridos posteriormente.

Como vimos anteriormente, muitas das doenças que os ratos podem transmitir, o são pelas pulgas. Faz-se assim imperiosa a “despulização” prévia do foco a ser desratizado. De fato, se apenas nos preocuparmos em matar os roedores de um foco, es-



se terreno pode se transformar num perigo em potencial para o homem, posto que as pulgas abandonarão o cadáver do rato eliminado tão logo este comece a esfriar; procuram elas outro rato que as possa albergar e não encontrando, vão se alimentar no primeiro ser de sangue quente que passe pelo local, o que pode ser um cão, um gato ou mesmo o próprio homem. A despulização é feita através da aspersão de inseticidas de alto poder residual que afetarão e eliminarão as pulgas quando estas abandonarem o cadáver do rato hospedeiro. (3)

Definidas as iscas preferenciais, a identificação das espécies infestantes e a situação topográfica do terreno nos levarão a selecionar os raticidas a serem utilizados durante a desratização propriamente dita e, principalmente, poderemos escolher as técnicas de combate. A rotação de raticidas se impõe devido ao risco permanente de induzirmos a formação de linhagens de ratos resistentes aos venenos anti-coagulantes, fenômeno esse observado pela maioria dos países Europeus e da América do Norte, onde os anti-coagulantes foram largamente utilizados. (2)

A introdução do método de proceder a uma capina química nos terrenos baldios, infestados, foi medida complementar importante no combate aos roedores, pois a eliminação do abrigo conferido pelo mato crescido deixou os mais vulneráveis e dificultou seu acesso ao alimento. (3)

A gaseificação da rede de túneis é outro método que deverá ser

amplamente utilizado pois apresenta a vantagem de atingir também aos ratos jovens e lactantes, os quais não saem em busca de alimento, mas são alimentados no interior dos túneis pelas mães. Naturalmente a adoção desse método envolve medidas de precaução extras desde que estaremos operando com gases letais, inclusive ao homem.

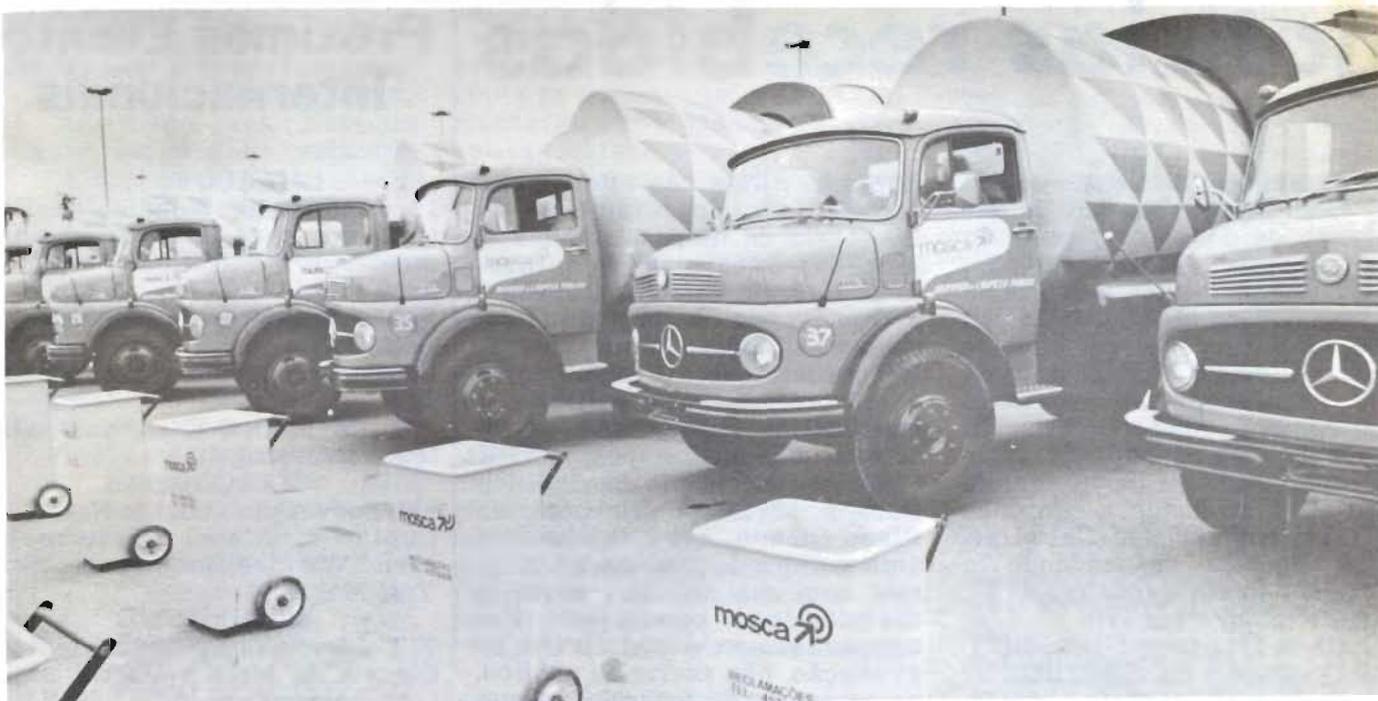
A extensão de um rígido cordão sanitário em torno de lixo, evitará que os sobreviventes possam abandonar o local, que agora deixou de lhes ser seguro, em busca de áreas próximas, eventualmente a própria zona urbana da cidade.

As medidas de combate direto ao roedor, isto é, a desratização ativa, devem ser obrigatoriamente

acompanhadas por medidas de desratização passiva (ou anti-ratização). Estas, nada mais são, que o necessário envolvimento comunitário no programa através de uma mobilização social. Tal objetivo, trabalho em conjunto do órgão público coordenador e da entidade executora do programa, é atingido através de diversas promoções feitas pelos diferentes meios de comunicação disponíveis na comunidade, através de panfletos, cartazes e o lançamento de "campanhas periódicas" (4).

A luta assim travada, sem solução de continuidade, permitirá mantermos essas populações de roedores sob o controle, isto é, em níveis tais que não ocasionem problemas ao homem.





CONTROLE DE PRAGAS E SANEAMENTO LTDA.

GRUPO NACIONAL

● **SÃO PAULO**
Av. Pompéia, 973 – Cep. 05.023 – Fone: 262.8433 – PBX

● **SÃO BERNARDO DO CAMPO**
Estrada do Mar, 1820 – Cep. 09.700 – Fone: 457.4563.

● **CURITIBA**
Rua Lamenha Lima, 2.143 – Bloco-A – Fone: 42.4232

● **RECIFE**
Av. Eng.º Abrião de Carvalho, 46 – Fone: 227.4215.

● **SALVADOR**
Av. Paulo VI, 110 – Fone: 227.4215.

● **PORTO ALEGRE**
Rua Ceará, 2.142 – Fone: 22.7342.

● **FOZ DE IGUAÇU**

KABI fornece vários “MULTIBEND” à Cosipa



Para movimentar coletores com resíduos de alcatrão, benzol, creosoto, lama de óxido de ferro, escória, entulhos de refratários, sucata de ferro, pontas, carepa, lingote, blocos de escória e todos os outros tipos de resíduos industriais a COSIPA optou pelo Poli-Guindaste “MULTIBEND”, modelo KPG-100/250-AP-SHA para 10 toneladas e 10 m3 de capacidade.

Segundo técnicos da KABI, fabricante dos “MULTIBEND”, a decisão da COSIPA baseou-se no baixo custo inicial do equipamento, sua grande rentabilidade e pouca imobilização durante as operações, bem como na inexistência de outros tipos de equipamentos, mesmo sofisticados, que atendem todas as especificações do comprador.

notícias recebidas

● A Assembléia do Estado do Rio de Janeiro, por ocasião da separação do Estado, e antes da promulgação da Constituição, havia tentado sustar a cobrança da taxa que mantém a COMLURB (60% de sua receita) por meio de um decreto legislativo de nº 31 de 1976. Atendendo a um ofício do presidente do Supremo Tribunal Federal, acompanhado de acórdão que considera ilegal decreto legislativo proibindo a cobrança da taxa, o presidente Geisel assinou decreto suspendendo a execução do ato legislativo nº 31, de 23 de setembro de 1976.

O ato do presidente Geisel diz:

O Presidente da República, de acordo com o parágrafo 2º do artigo 11 da Constituição, tendo em vista o acórdão proferido pelo Supremo Tribunal Federal nos autos da Representação nº 961, do Estado do Rio de Janeiro, e atendendo ao ofício nº 35/77-P/MC da presidência do mesmo Tribunal, decreta:

Artigo 1º — Fica suspensa a execução do decreto legislativo nº 31, de 23 de setembro de 1976, da Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro, que rejeita o decreto nº 196-75 do Poder Executivo Municipal.

Artigo 2º — Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

● Santo André foi indicada pela Cetesb como cidade modelo na coleta de lixo urbano, em enquete promovida pelo Conselho Nacional de Política Urbana. A primeira consequência já se manifestou: uma equipe da Prefeitura de Petrópolis esteve com o prefeito Lincoln Grillo para estudar o modelo de coleta do Município.

O secretário de Serviços Públicos de Petrópolis, Aginaldo Augusto de Mello, observou que sua cidade com 280 mil habitantes e orçamento de 280 milhões de cruzeiros para 1978, deverá aplicar o tipo de coleta de lixo utilizado por Santo André e ainda implantar estrutura similar à Unidade de Serviços Urbanos.

Representantes de Petrópolis deverão participar também do seminário de limpeza pública a ser realizado entre 30 e 31 de março de 1978, em Santo André, sob o patrocínio da Associação Brasileira de Limpeza Pública.

● O projeto que a CETESB está desenvolvendo para o IPEA — Instituto de Planejamento Econômico e Social e pelo CNPU Conselho Nacional de Política Urbana, órgãos do Ministério do Planejamento, para estabelecer uma política federal na área, já está com sua primeira parte, o diagnóstico, concluído. Foi apresentada em um seminário de avaliação, não aberto ao público, no princípio de fevereiro, a um grupo de técnicos entre os quais o Presidente da Comlurb Engº Gastão Henrique Senges, o Superintendente de Limpeza de Belo Horizonte engº Dalmo Cruz Viana, o Secretário de Serviços de Fortaleza Engº Francisco Suetônio Bastos Mota, o Engº Paulo Cezar Cuntin Filpo, Diretor do Serviço de Limpeza Urbana de Brasília e outros mais, vindos de todo o país.

A continuação do trabalho foi alvo de exame, soluções e alternativas foram aventadas para que o projeto final venha a atingir a meta almejada.

● O Prefeito Evandro Ayres de Moura confirmou já haver iniciado, juntamente com o Prefeito de Caucaia, Danilo Correa, entendimento com a Autarquia da Região Metropolitana de Fortaleza (Aumef) sobre a possibilidade de construção de mais um aterro, do tipo do que foi inaugurado no bairro de Jangurussu, entre os municípios de Fortaleza e Caucaia.

A localização permitirá que os dois municípios possam utilizar o aterro, além de facilitar, em muito, a destinação do lixo produzido na zona oeste de Fortaleza, devido à proximidade com Caucaia. Com essa medida, Fortaleza ficará com dois aterros, já que o de Henrique Jorge vai ser desativado, para dar lugar a uma área verde.

Próximos Eventos Internacionais

MARÇO 6 a 11

1º Conferência Mundial de Reciclagem e exibição de equipamentos e técnica para reciclagem.

Feira Suíça da Indústria — Basileia

Contatos: Exhibitions for Industry Ltd.

157 Station Road East, Oxford, Surrey, Inglaterra

MARÇO 9 a 14

65º. Convenção Anual de Nari

Contatos: Carol Waterman, NARI, 330 Madilson Avenue. New York NY 10017

MARÇO 12 a 13

7º Conferência de Engenharia de Ciência do Meio Ambiente. Contatos: Mrs. Patricia Bell, Professional Speed Scientific School, University of Louisville.

Louisville, Kent 40208 EE.UU.

MARÇO 15 a 17

Produção de Energia a Partir do Lixo. A experiência da Cidade de Ames. Universidade Estadual de Iowa

Contatos: Patricia Edwards — Engineering Extension

110 Marston Hall — Iowa State University

Ames, 10 WA 50011

ABRIL 10 a 14

Conferência Nacional e Exposição Sobre o Controle de Materiais e Produtos Nocivos.

Patrocinado pela E.P.A. "Environmental Protection Agency", pela Guarda Costeira Americana e pelo Instituto de Controle e Pesquisa de Materiais Nocivos. Deauville — Miami Beach

Contatos: Bobbie Zucker. Information Transfer Inc.

1160 Rockville Pike Suite 202, Rockville, Md 20801

ABRIL 11 a 13

6º Conferência Anual sobre Poluição Industrial. Patrocinada pela Associação dos Fabricantes de Equipamentos, para Água e Água Residual.

Contatos: Frederick Haroun, WWEMA, 7900 Dr. suite 304 Mc Lean VA 22101

ABRIL 16 a 20

Exposição Internacional de Ser-

viços Públicos, Técnicas e Controle da Poluição — Padova — Italia.

contatos: SEP/Pollution — Via Tommaseo 59
35100 — Padova Italia.

MAIO 4 a 6

Exposição Internacional de Equipamentos e Tecnologia Sobre Resíduos, Da Associação Nacional de Administradores de Resíduos Sólidos N.S.W.M.A.

Contatos: Jeanne Hayes — National Solid Waster Management Association, 1120 Connecticut Ave. N.W. Suite 930 Washington DC.

JUNHO 5 a 9

Simpósio Europeu sobre Esgoto e Lixo. Organizado por 9 Associações de Controle de Aguas e Esgotos.

Kongressburo EAS 1978 — Post Fach 121009 — D — 8000 Munchen 12

JUNHO 12 a 16

9º Conferência Internacional da IAWPR, Associação Internacional de Pesquisa sobre a Poluição da Agua. Estocolmo-Suécia
Contatos: Chichester House, 278 Hig Holborn, WCI. Uk London

ABRIL 11 a 12

Grupo de Trabalho sobre Controle de Resíduos Sólidos da ISW, Instituto de Resíduos Sólidos da APWA, Associação Americana de Serviços Públicos — Chicago Illinois

Contatos: American Public Works Association
1313 East 60 th Street — Chicago 60637

ABRIL 13 a 14

Idem, idem em Atlanta — Georgia

ABRIL 18 a 19

Grupo de Trabalho da Administração de Limpeza e Manutenção

de logradouros da mesma ISW-APWA — Houston — Texas

ABRIL 20 a 21

Idem, idem em Salt Lak City

JUNHO 13 § 14

Grupo de Trabalho sobre Administração de Resíduos Sólidos da mesma ISW - APWA - Albuquerque Novo México

JUNHO 15 a 16

Idem, idem em São Francisco — California

OUTUBRO 14 a 19

Congresso Internacional da APWA
Boston Massachusetts — EE.UU.

JUNHO 27 a 30

80º Conferência Anual do Instituto de Administradores de Resíduos Sólidos Britânico — Brighton —
Contatos: Institute of Solid Waster Management 28 Portland Place, London, WIN 4 DE

informações da ABLP

1) — O Bacharel Paulo Afonso Leme Machado, Promotor Público em Piracicaba, e que apresentou brilhantes palestras em vários seminários promovidos pela ABLP, encontra-se na França, realizando curso de pós-graduação em Direito do Meio-Ambiente, na Universidade de Strasbourg, e estágio no "Conseil de l'Europe" colhendo as experiências de vinte países, devendo retornar em outubro.

2) O Boletim da APWA — American Public Works Association está publicando notícias a respeito do próximo 1º Congresso Pan Americano de Limpeza Pública, de Belo Horizonte. E. Lee Fairley, Diretor de Assuntos Internacionais da APWA em sua coluna "International News" de outubro reproduziu o programa preliminar.

3) O trabalho da COMLURB, no Rio, está sendo exportado: Gastão Henrique Senges, Diretor Presidente da empresa municipal de limpeza urbana, esteve na Venezuela, acertando a utilização dos métodos cariocas

na futura cidade industrial de Guayana. Ao mesmo tempo a Comlurb, com uma empresa brasileira de planejamento, vai participar de uma concorrência internacional para implantar e explorar a coleta de lixo em Trinidad-Tobago, atendendo à carta-convite.

4) A Assembléia Geral Ordinária da ABLP será convocada para realizar-se por ocasião do "Seminário sobre Resíduos Sólidos em Áreas Metropolitanas" em Santo André-SP, nos últimos dias de março. Examinará a reforma dos Estatutos proposta pela Diretoria e revista pelo Conselho, e elegerá nova Diretoria e Conselhos Consultivo e Fiscal além de cumprir as demais disposições estatutárias.

5) Atendendo a convite do prefeito Irajá Andara Rodrigues de Pelotas-RS, uma equipe formada por Oscar Souza Trindade diretor geral do DMLU, Marco Aurélio Figueiredo e a arquiteta Maria da Graça Jucá, responsável pelo planejamento do

recolhimento de lixo em Porto Alegre, proferiu palestras sobre recolhimento de lixo, compactação e aterro sanitário, no dia 22 de novembro p.p. naquela cidade.

6) Osasco e Santo André — S.P. promulgaram decreto para desapropriação de área para aterros sanitários modelos. Jahu, Bauru e a Baixada Santista estão com estudos em andamento. A tecnologia correta está se impondo celeremente, para o que a ABLP, sua revista, seus cursos e, principalmente, seus congressos e seminários muito contribuíram.

7) O presente número da revista conta com três artigos nacionais. O próximo terá dois (vide seção "Artigos para o próximo número"). A redação apela novamente para que os companheiros enviem material: projetos, pesquisas, estudos, relatórios de viagem. A publicação de relatórios de viagem deveria, aliás, se tornar uma norma, pois trata-se de uma forma de difundir os conhecimentos e a experiência obtidos.

Simpósio Regional sobre Resíduos Sólidos Santo Domingo - República Dominicana

De 13 a 17 de fevereiro de 1978, realizou-se um Simpósio Regional sobre Resíduos Sólidos, em São Domingo, Republicana Dominicana. O encontro foi organizado pela Divisão de Saúde Ambiental da OPS, em colaboração com a Associação Interamericana de Engenharia Sanitária (AIDIS) e, como tem sido habitual, suas conclusões e recomendações foram apresentadas no Congresso da AIDIS que teve lugar na semana seguinte, também em São Domingo.

O objetivo do Simpósio foi contribuir para que os Países Membros se beneficiem dos esforços que estão sendo feitos neste Continente em tal campo de atividade. Este objetivo foi alcanzado através da apresentação de temas e do intercâmbio de informação sobre alternativas de ação, tecnologías, organização e financiamiento, administração e gerenciamiento de serviços de resíduos sólidos.

O simpósio concentrou-se na análise dos efeitos sócio-econômico, ambientais e de saúde dos resíduos sólidos, das técnicas operacionais de coleta, procesamiento e disposição, bem como dos aspectos institucionais e financeiros do problema. Damos a seguir, o documento final do simpósio, no original.

Antecedentes

En el Simposio sobre Ambiente, Salud y Desarrollo de las Américas auspiciado por la Organización Panamericana de la Salud, realizado en la ciudad de México en agosto de 1974, se hizo énfasis en los problemas sociales, económicos y de contaminación ambiental causados por el constante aumento de los desechos sólidos y la falta de sistemas administrativos y técnicos adecuados para la atención del problema. Asimismo se enfatizó la necesidad de la formulación y ejecución de

programas nacionales de Desechos Sólidos de acuerdo a las condiciones especiales de los países, y la aplicación de métodos de planificación y administración que permitan cumplir con la protección de la salud, los objetivos del desarrollo y la preservación del ambiente, sin ignorar las importantes implicaciones que conlleva el problema en términos de políticas, recursos humanos y financieros, infraestructura y otros.

Con el propósito de profundizar el conocimiento sobre la problemática de los desechos sólidos y sus posibles soluciones, la Organización Panamericana de la Salud en colaboración con la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social de la República Dominicana y el Comité Organizador del XVI Congreso de AIDIS, patrocinó este primer Simposio Regional sobre Desechos Sólidos, en un esfuerzo para proporcionar un foro apropiado para el intercambio de experiencias, conocimientos e información básica de la Región, para así facilitar el manejo y administración de los desechos sólidos, acorde de la realidad específica de cada país y de cada situación.

Aspectos socioeconómicos, ambientales y de salud.

— Relaciones entre desechos sólidos, líquidos y gaseosos.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos representa un peligro para la salud pública y para el medio ambiente. Así la descarga a cielo abierto y otras prácticas inapropiadas ocasionan la contaminación del aire, del agua y del suelo, y facilitan la proliferación de vectores de enfermedades que pueden directa o indirectamente causar impactos desfavorables sobre la salud de la población, los trabajadores del servicio de aseo y de personas que se dedican a la recuperación de algunos de esos desechos.

En 1971 el Comité de Expertos

de la OMS sobre el Tratamiento y Disposición de Desechos Sólidos reconoció, desde el punto de vista de la protección de la salud, la necesidad de tener en cuenta las fases sólida, líquida y gaseosa en la disposición de los desechos, de manera que se puedan reducir al mínimo los efectos nocivos que afectan al medio ambiente. Esta consideración debe tenerse en cuenta siempre que se estudien las soluciones al problema de disposición de desechos.

Además, hoy en día es preciso considerar los factores ecológicos y de conservación de recursos naturales, y por lo tanto las decisiones sobre disposición de desechos se deben basar en el estudio de todo los posibles métodos y sus correspondientes repercusiones considerando los aspectos de salud pública, los criterios técnicos y económicos, y la protección del medio ambiente. Todo esto exige un análisis más completo de los conceptos en que se apoya el tratamiento de los desechos sólidos para encontrar una solución equilibrada que sea compatible con la conservación de recursos, la ecología y la política económica.

La disposición de los desechos sólidos plantea problemas específicos para cada país, región y aún en cada localidad. La densidad demográfica, la modalidad cultural propia, el grado de desarrollo, y la estructura de la economía, así como las condiciones ambientales como clima, topografía, disponibilidad de recursos naturales, son factores que caracterizan la problemática en cada caso y que si se aprovechan racionalmente también pueden facilitar soluciones en materia de disposición de desechos sólidos. En resumen, la solución de los problemas tiene que ajustarse a las condiciones y características específicas de cada situación, pero es imprescindible también dictar normas nacionales que

compatibilicen los intereses regionales con los varios intereses y políticas nacionales.

El manejo y la administración de los desechos sólidos no es una labor puramente técnica. La interdependencia de los problemas de disposición final con la ecología, recursos, energía, economía política, la legislación y la administración, le da un carácter multidisciplinario y complejo, que precisa la colaboración intersectorial de técnicos y especialistas en esos campos.

Por último es necesario tener presente que las medidas adoptadas para la solución de los problemas en materia de disposición de desechos sólidos sólo podrán llegar a ser eficaces si toda la población es capaz de entenderlas y participar, lo que demanda una educación y motivación popular adecuadas.

La recolección y transporte en ciudades grandes

Los servicios de recolección y transporte de los desechos sólidos generados en grandes ciudades, se equiparam y en ciertos aspectos superan en complejidad a los servicios de abastecimiento de agua potable y evacuación de aguas servidas. Estos últimos se operan a través de mecanismos físicos y mecánicos con una menor intervención de operadores y prácticamente ninguna de los usuarios; en cambio los servicios de recolección y limpieza urbana requieren fundamentalmente el empleo de un gran número de funcionarios y trabajadores que están en contacto con el usuario, y la cooperación del público.

La administración de un servicio de recolección y transporte de desechos sólidos en una ciudad grande, debe ser el resultado de un planteamiento técnico que considere los factores que intervienen en el proceso, a fin de obtener sistemas económicos de máxima eficiencia operacional.

En primer lugar es necesario la identificación y el conocimiento del área urbana objeto del proyecto, factor importante para determinar la cantidad y calidad de los desechos sólidos producidos por los diversos tipos de actividades humanas.

Esa información permitirá establecer una estructura orga-

nizacional para la operación de un servicio de recolección, transporte y eliminación de los desechos sólidos. A su vez para que esa estructura pueda funcionar adecuadamente deben facilitarse los medios operacionales que posibiliten el desarrollo del servicio, o sea, es necesario contar con los recursos financieros para proveer locales e instalaciones, vehículos, equipo, recursos humanos y otros insumos que permitan cumplir con los objetivos del servicio de recolección y transporte.

Por último, para que un servicio de recolección y transporte de desechos sólidos opere con eficacia en una ciudad grande, será imprescindible diseñar y establecer un sistema de controles operacionales que permitan evaluar los resultados del trabajo que se está realizando en función de la satisfacción de la demanda de la población servida, y que a su vez permita reprogramar o rediseñar y actualizar el propio sistema.

Procesos de tratamiento previo, recuperación de energía y materiales.

Las técnicas de tratamiento previo aplicadas a los desechos sólidos, como compactación, trituración, incineración y transbordo pueden ser utilizadas con el propósito de reducir los costos de transporte a larga distancia y disminuir el peso y el volumen de los desechos para utilizar al máximo los sitios disponibles para relleno.

Los sistemas de transbordo se están utilizando cada vez más en atención al alto costo de los combustibles y con el propósito de maximizar el uso de los vehículos de recolección.

La trituración como tratamiento previo de los desechos facilita los procesos de incineración, compostaje, empaqueo, recuperación de materiales y energía; asimismo se están desarrollando prácticas de vertido de desechos triturados en rellenos sanitarios con el fin de disminuir la cantidad de material de cobertura.

El prensado y empaqueo de los desechos se está investigando con el objeto de utilizar otros medios de transporte a larga distancia, ahorrar espacio en los rellenos e igualmente disminuir el volumen de material de cubierta.

Estos procesos de tratamiento previo sólo deberán utilizarse luego de un profundo estudio técnico económico.

El uso de incineradores municipales podrá justificarse cuando los terrenos disponibles para rellenos sanitarios se encuentren muy alejados y los costos de acarreo resulten antieconómicos. Además deberán contemplarse las medidas necesarias para controlar la contaminación del aire.

En los últimos años ha aumentado el interés en la recuperación de energía a partir de los desechos sólidos debido al creciente aumento en el costo de los combustibles. Las cuatro posibilidades que revisten mayor interés en los países industrializados son: (i) la combustión directa en incineradores con pantalla de agua, (ii) el uso de los desechos como combustible suplementario en calderas de carbón, (iii) la conversión de las basuras en otra forma de combustible mediante la pirólisis, y (iv) la combustión directa en pequeños incineradores modulares.

Todos estos procesos de recuperación de energía no se utilizan en forma limitada por estar en su etapa experimental.

El reciclaje de desechos sólidos de características homogéneas como los provenientes de industrias, instituciones y algunos comercios, es sumamente importante y debe ser impulsado en todas sus formas posibles. La separación en el lugar de origen es también aconsejable pero requiere una intensa campaña de motivación. En cambio, cuando los desechos han sido mezclados, el aprovechamiento requiere un estudio particular en cada caso.

El reciclaje con selección manual de materiales por "pepenadores" o "cirujas" es una operación que tiene un alto costo social por la marginación y explotación de ese estrato de la población, y solamente desaparecerá cuando la sociedad puede ofrecerles un empleo digno. Los métodos semimecánizados, como en el caso de una banda transportadora con selección manual, elevan y aseguran el nivel de vida del trabajador. Sin embargo, en lo económico, el costo de operación debe basarse en un exhaustivo análisis de costo-beneficio. Los

sistemas automáticos son caros en sus costos de adquisición y operación y casi siempre los promotores tratan de venderlos en instalaciones tipo paquete, altamente sofisticados.

Relleno Sanitario

El relleno sanitario es generalmente el método más económico para disponer los desechos sólidos municipales. Por esta razón el uso de otros procedimientos más complejos y sofisticados podría considerarse cuando el análisis de la tecnología, la protección ecológica y los factores económicos indiquen que existen ventajas adicionales sobre relleno sanitario.

Para que un relleno pueda llamarse sanitario es necesario que éste sea planeado y diseñado por técnicos especializados y capaces de lograr con el menor costo posible, los siguientes objetivos:

- Controlar la transmisión de enfermedades.
- Disminuir la reproducción de vectores y roedores.
- Reducir los riesgos de la contaminación ambiental.
- Disminuir los accidentes de tránsito de los camiones recolectores, los incendios y otros riesgos inherentes.

En la planeación del relleno sanitario es necesario tomar en cuenta el costo de adquisición o alquiler de terrenos, del diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento del programa, así como de las inversiones en equipos y materiales, de modo que estos se consideren en el establecimiento de las tarifas del sistema de recolección de basura y proporcionen una base financiera estable.

Entre los problemas que existen en muchos países de la Región, se destaca la escasez de personal debidamente adiestrado en todos los niveles, así como la ausencia de estudios financieros que permitan operar el relleno sanitario sin interrupciones y que tomen en cuenta la plusvalía de los terrenos recuperados.

En la operación de estos sistemas es conveniente considerar la posibilidad de aprovechar el equipo existente en la localidad, el cual, mediante adaptaciones sencillas, cumpla un trabajo satisfactorio. Otro aspecto sobresa-

liente lo constituye el mantenimiento que debe darse a los equipos con el propósito de lograr un nivel adecuado de eficiencia. Desde el punto de vista socioeconómico y de operación es conveniente evitar en el relleno la presencia de personas que se dedican a la recuperación manual de materiales presentes en las basuras, ya que además de crear condiciones sanitarias inadecuadas, reducen significativamente la eficiencia de la maquinaria llegando en ocasiones a convertir el relleno sanitario en un basurero al aire libre.

Con el propósito de facilitar el uso del relleno sanitario en localidades pequeñas, es conveniente estudiar sistemas manuales apropiados de operación y mantenimiento. También es necesario intensificar los programas de investigación práctica, encaminados al aprovechamiento de los gases que resultan de la descomposición, el control de los líquidos percolados, y el tipo de vegetación más apropiada para plantar sobre la cobertura.

Otra actividad que debe iniciarse a corto plazo es la conversión de los vertederos a cielo abierto en rellenos sanitarios. Para lograr una adecuada disposición final de la basura, es necesario contar en primer término con un marco legal apropiado, programas técnica y económicamente factibles, y los instrumentos técnico-administrativos necesarios.

Es importante considerar la posibilidad de establecer los rellenos sanitarios en terrenos en donde la política de utilización de esos suelos permita aumentar su valor de tal manera que se compensen los gastos de disposición.

Desarrollo Institucional

Los incrementos y modificaciones cuantitativas y cualitativas de los desechos sólidos, a corto y mediano plazo, determinan el planteamiento de nuevos enfoques en el manejo de los servicios de aseo que necesariamente sugieren cambios institucionales. La creciente producción de desechos sólidos en Latinoamérica y el Caribe es el resultado de dos factores: el rápido aumento de la población urbana, y el constante incremento del aporte de desechos por habitante. Esa demanda requerirá para fines del siglo de

nueve a trece veces la capacidad actual de los servicios de aseo, ya que la producción por habitante tiene una relación directa con el aumento de ingreso per capita.

La oferta de servicios de Aseo en Latinoamérica tiene características diferentes a las de los países industrializados en cuanto a la tecnología aplicable, niveles económicos existentes, recursos humanos adiestrados y otros factores. En consecuencia la tecnología y los sistemas administrativos de los países desarrollados no siempre son apropiados para la realidad regional lo que hace necesarios la adaptación o desarrollo de nuevos métodos.

A diferencia de otros servicios en que las relaciones son fundamentalmente entre los usuarios y las empresas, en el Aseo Urbano aparece un tercer componente: las personas que se dedican a separar y comercializar la basura, y cuya participación en el proceso tiene una serie de implicaciones tecnológicas, económicas y sociales.

De la experiencia adquirida en proyectos de desarrollo institucional de los servicios de agua y alcantarillado de Latinoamérica, puede establecerse una base metodológica para organizar el subsector de desechos sólidos y fortalecer la capacidad operativa de las entidades encargadas de suministrar los servicios.

Una metodología adecuada incluye: (i) un enfoque de sistemas, que incorpore una visión integral de la entidad que presta el servicio, los recursos disponibles y el marco institucional que la rodea; y (ii) una estrategia de autodesarrollo, donde la asistencia externa tenga un efecto catalítico y los resultados se obtengan en gran medida por la acción de los miembros de la entidad. También es posible organizar los esfuerzos de desarrollo institucional dentro de un esquema de administración de proyectos, con definición de objetivos, plan de operaciones y asignación de responsabilidades para su ejecución.

Dentro de las metodologías anotadas existen en la Región ejemplos de proyectos de desarrollo institucional de servicios de agua y alcantarillado que podrían ser aplicados en proyectos si-

milares de desechos sólidos. Esos proyectos tienen un ámbito de integración de políticas y apoyo financiero desde el nivel central, administración y dirección autónoma regional, y ejecución a nivel local.

Bases para el Establecimiento de Políticas Nacionales sobre Desechos Sólidos.

La limpieza en centros urbanos generalmente se consigue con la elevación del nivel de vida, progreso técnico y promulgación de disposiciones legales. Aún con esto la disposición final de residuos sólidos es casi siempre deficiente y produce una contaminación del ambiente; de la que no es solo responsable el municipio sino también las actividades industriales, agrícolas y mineras. Generalmente hay varias fuentes de producción de desechos sólidos y también numerosos organismos administrativos que se ocupan de su tratamiento y disposición. Del mismo modo la jurisdicción es fragmentaria, lo que impide abordar los problemas de manejo de los desechos sólidos con eficacia.

En la elaboración de una po-

lítica nacional de desechos sólidos deben considerarse los siguientes aspectos:

— La protección del medio en cuanto a la salud pública y la seguridad de las personas que trabajan con desechos sólidos.

— La conservación de los recursos mediante el reaprovechamiento de materiales, la transformación de desechos en energía, el procesamiento de dos desechos para producir acondicionadores orgánicos de suelo; y la recuperación de tierras mediante el uso de rellenos sanitarios.

— Los problemas sociales que se presentan en el manejo de los desechos sólidos, como son la actitud del público en relación con la generación y manipulación de estos desechos, y para con los trabajadores de este ramo.

— La necesidad de una reglamentación urbana que incluya todo lo relativo a desechos sólidos.

— Los factores económicos que son de competencia nacional y no de los niveles locales, tales como la eficacia de los servicios, la realización de investigaciones y proyectos piloto, las inversiones

de capital, la utilización de las divisas, el desarrollo de recursos humanos, y la mecanización.

Una política nacional para la gestión de desechos sólidos debe indicar cuáles son las acciones a tomar, cuál es el organismo encargado de la política nacional, cuales las entidades responsables de la operación y cuáles serán los organismos regionales apropiados.

A pesar de la existencia de diversos tratamientos para los residuos sólidos, existe una fracción importante de ellos que finalmente debe retornar al suelo, lo cual establece una demanda que debe ser considerada cuidadosamente en la planificación urbana, a fin de reservar espacios para rellenos sanitarios u otros métodos de disposición final.

No obstante los beneficios de la transformación de los residuos sólidos en un acondicionador de suelos, para evitar fracasos es necesario realizar una investigación regional, que determine las causas de las fallas de este proceso en un gran número de países del Continente.

Brasil já está tirando gás do lixo

A COMGÁS — Cia. de Gás de São Paulo colocou em funcionamento a primeira estação de captação de "gás de lixo", no país.

No aterro do km 14,5 da Raposo Tavares, foi aberto um poço de 0,50 m de diâmetro, até atingir o terreno firme a 20 m de profundidade. No poço foi instalada tubulação perfurada de polietileno de 6" e 4" e o vazio externo preenchido com brita. O lençol encontra-se a 7 m. A vazão de gás atinge 800 l/hora com uma pressão de 280 mm de coluna de água. Com o uso de exaustor a vazão atingiu 5m³/minuto e deve alcançar 11m³/m. O consumo de uma residência é em média 45m³/mês. O aterro existe há 20 anos, deve

ter recebido mais de cinco milhões de toneladas de lixo e estima-se que cada tonelada origine 50m³ de gás. Vão ser abertos mais poços para apurar influência e estendida a rede distribuidora na vizinhança. O gás contém de 59 a 72% (média 64%) de metana, 25 a 36% de CO₂, traços de monóxido e gás sulfídrico. Seu poder calorífico é de 6.300 kg cal/n3N e do gás canalizado 4.750 kg cal/m3N. No laboratório construído há fogões, aquecedores de ambiente e de água em demonstração. A próxima revista trará artigo detalhado sobre o Projeto de Aproveitamento de Gás de Aterro, de autoria dos Eng^{os} Fernando Antonio Raimundo e Sydney Benedito H. Pinto, da COMGÁS.

cartas ao redator

1) "Temos a grata satisfação de comunicar modificações na Diretoria da DANO DO BRASIL S.A. — Indústria e Comércio, por ocasião da realização da Assembléia Geral Extraordinária de 20 de Outubro último.

CONSELHO CONSULTIVO

Constant Rochat

Conrado de Carvalho Alves

Roberto Kurzweil

DIRETORIA

Diretor Financeiro — Cyrano

Feijó Valente

Diretor Industrial — José

Paolone Neto

Diretor Comercial — Luiz

Carlos Scholz.

Registramos, nesta oportunidade, o nosso mais vivo interesse e empenho em ver assegurada uma total continuidade no relacionamento, sempre cordial e amistoso, que esta Empresa vem mantendo com essa Associação."

DANO DO BRASIL INDÚSTRIA E COMERCIO.

artigos para o próximo número

- 2) "É com satisfação que nos dirigimos a Vossa Senhoria para cumprimentar pela excelente publicação sobre a Limpeza Pública e o plano de destinação dos resíduos sólidos em São Paulo. Sentimos, na verdade, orgulho por sermos tema de revista tão capacitada, bem como gostaríamos de elogiar a primorosa edição e impressão.

Ao mesmo tempo..."

ENG^o AURELIO ARAUJO
Secretário de Serviços e Obras da Prefeitura Municipal de São Paulo.

- 3) "Solicitamos encarecidamente a Vossa Senhoria, nos enviar informações sobre as condições de aquisição de literatura, dispositivos e material didático.

Certos de contar com o atendimento..."

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA — CENTRO DE TECNOLOGIA.

- 4) "Através do presente, venho agradecer-lhes o envio de um exemplar da revista "Limpeza Pública" n^o 8, tão gentilmente enviado por V.Sas. Aproveito a oportunidade para solicitar-lhes a remessa de mais três exemplares dessa publicação pois acredito ser de grande valia para uso da COGEP no planejamento da cidade."

COORDENADORIA GERAL DO PLANEJAMENTO — DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO.

- 5) "La H. Alcaldia Municipal de Santa Cruz de La Sierra, molesta su atención con el objeto de solicitar a Uds. La suscripción nuestra en la revista trimestral especializada que dignamente edita su prestigiosa Asociación"

ALCÁDIA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA — BOLÍVIA

4 e 5 providenciada a inclusão na listagem conforme pedido.

- 1) Decomposição anaeróbica dos resíduos sólidos e do lodo de esgoto em metano. STEVEN S. HITTE.
Traduzido de Compost Science — Janeiro/Fev. 76
Avaliação do potencial dos resíduos orgânicos, pelo uso de um processo controlado de decomposição anaeróbica, para produzir as quantidades máximas de metano e materiais recicláveis sem causar poluição do ar.
- 2) Reciclagem uma Tecnologia atualizada. S.B. CARTER.
Traduzido de Solid Wastes — Junho 67.
Um levantamento do histórico da reciclagem, do papel desempenhado pelo poder público, da perspectiva atual em relação aos papéis, aos metais, aos plásticos, aos vidros e às madeiras.
- 3) Unidade de Serviços Urbanos. AJAN MARQUES DE OLIVEIRA
Diretor do Departamento de Serviços Urbanos de Santo André-SP.
Solução adotada pela Administração Pública de Santo André-S.P. como complemento dos serviços de Limpeza Urbana.
- 4) A Problemática do lixo domiciliar. JULIO RUBBO.
Ex. Diretor do Departamento de Limpeza Pública de Porto Alegre.
Ex. Secretário de Águas e Saneamento de Porto Alegre.
Presidente da Regional Sul da ABLP.
Uma visão do problema do lixo domiciliar e dos diversos modos de destinação através do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) BJORNSON, B. F. et al: "Controle dos Roedores" 2V — FSESP vol. 1:31 (1975).

(2) BROOKS; J. E. & BOWERMAN, A. N. : "Anticoagulant resistance in rodents in the United States and Europe". J. of Environmental Health, AN. 1745: 537-542 (May/June 1975).

(3) CARVALHO NETO, C: "Considerações a respeito do combate aos roedores de importância em saúde pública". Revista "O Biológico" ano 40 n^o 9: 249-259 (1974).

(4) CARVALHO NETO, C: "Análise da I Campanha de Combate aos Roedores da zona urbana de São Bernardo do Campo, São Paulo — Brasil". Revista "O Biológico" ano 41 n^o 7: 198-207 — (1975).

(5) CARVALHO NETO, C: "O acondicionamento do lixo em sacos plásticos como medida de anti-ratização". XV Con-

gresso Brasileiro de Medicina Veterinária. (1976).

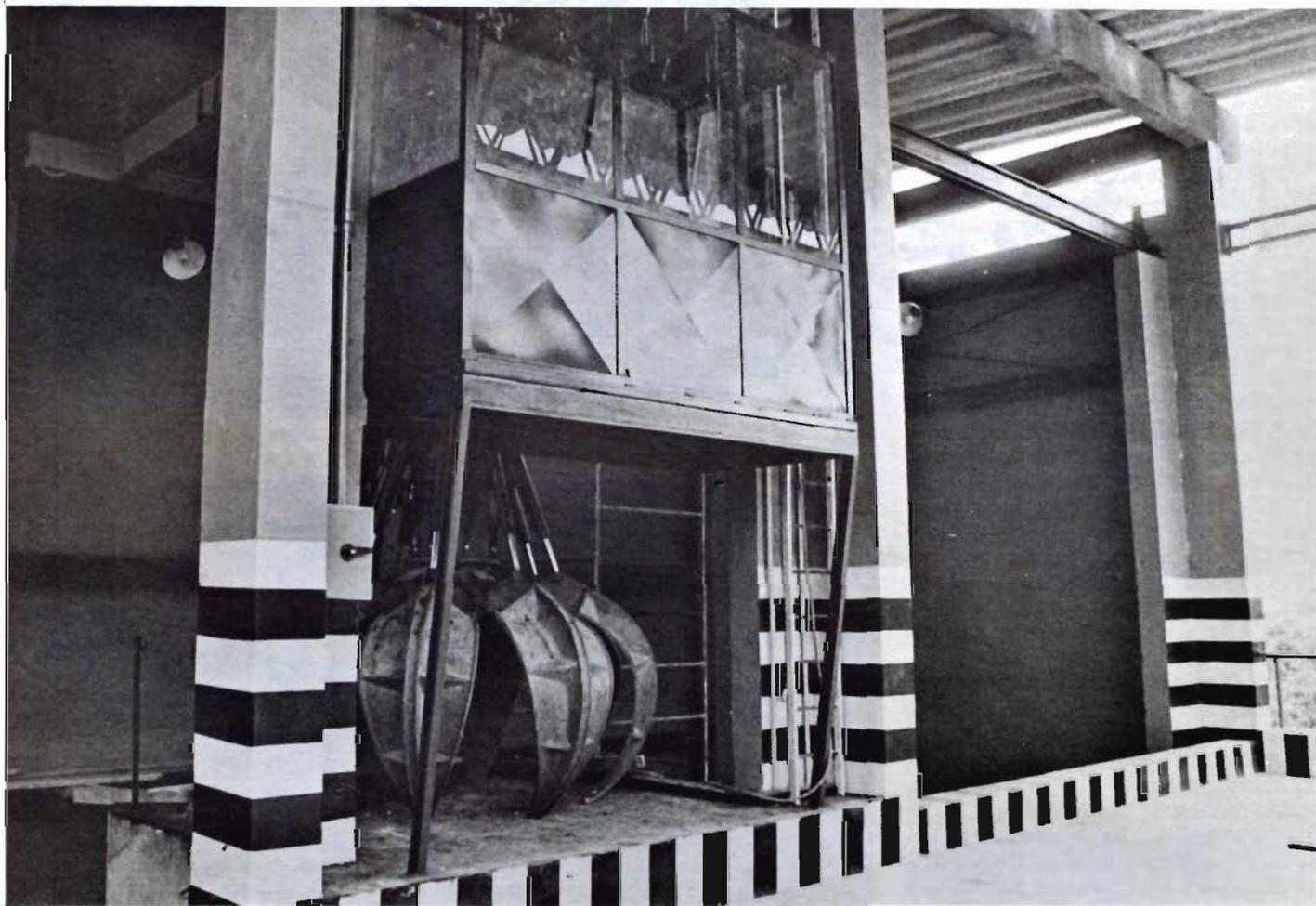
(6) OLIVEIRA, W. F. de: "Resíduos sólidos e Limpeza Pública — Fundamentos". Apostila FSPUSP. vol. I (1976).

(7) ORGANIZACION PANAMERICANA DE SALUD: "La Eliminacion de basuras y el control de insectos y roedores". Publicaciones científicas n^o 75: 2 (1962).

(8) RODRIGUES, A. S. & COSTA, A. A. "Luta contra os ratos em Santos" 1 V. Publicação da Secretaria de Higiene e Saúde da Prefeitura Municipal de Santos. (1973).

Dr. Constâncio de Carvalho Neto, Médico Veterinário em Saúde Pública, Chefe da Seção de Controle das Zoonoses da Prefeitura do Município de São Caetano do Sul. Gerente da Divisão Saneamento da Empresa MOSCA — CONTROLE DE PRAGAS E SANEAMENTO LTDA. São Paulo.

Prefeito aciona Usina de Reciclagem para 400 toneladas/dia de lixo



A Usina de Reciclagem "Engº Luiz Eduardo Bahia", inaugurada pelo Prefeito Marcos Tamoyo, em 14.10.77, na Av. Monsenhor Felix, 512, Irajá, primeira na América do Sul a utilizar "know-how" italiano e francês, vai processar, em dois turnos diários de trabalho, 400 toneladas de lixo coletado em Irajá, Marechal Hermes, Madureira, Cascadura, Anchieta, Pavuna e Penha.

A nova dependência da Comlurb terá como objetivos:

Selecionar materiais reaproveitáveis existentes no lixo

(papel, papelão, plástico, vidro, pano e metais); triturar a matéria orgânica a fim de produzir composto para agricultura; e reduzir o custo de transporte de lixo na área de influência da Usina.

PERSPECTIVA

Com a entrada em funcionamento desta unidade, a Comlurb poderá comparar a real capacidade do mercado comprador dos produtos selecionados com os parâmetros do estudo de viabilidade econômica anteriormente efetuado. Confirmados esses valores, estará dado o passo

inicial com vistas à construção de uma usina de grande porte, possibilitando a implantação de técnicas mais acuradas no processo de triagem dos materiais recicláveis.

EXECUÇÃO E CUSTO

A Usina ocupa área construída de 1.044 m², reaproveitada da antiga unidade de incineração da Comlurb, em terreno de 9.058,85 m². O projeto e a execução da obra ficaram a cargo do Consórcio Urbel-Vega-Sopave. E a supervisão técnica através do So.Ra.In-Cecchini (Italiana), Gondard (francesa) e Comlurb.

Foram aplicados pela Comlurb na compra e montagem dos equipamentos, totalmente fabricados no Brasil, Cr\$ 10 milhões, com financiamento do BNDE, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico.

FUNCIONAMENTO

Ao chegarem à Usina, os caminhões coletores da Comlurb são pesados e em seguida sobem ao pátio de recepção, onde depositam o lixo em dois silos, cada um com capacidade de 280 m³. Nesses silos há um sistema de pulverização para abater poeiras e desodorizar o ambiente.

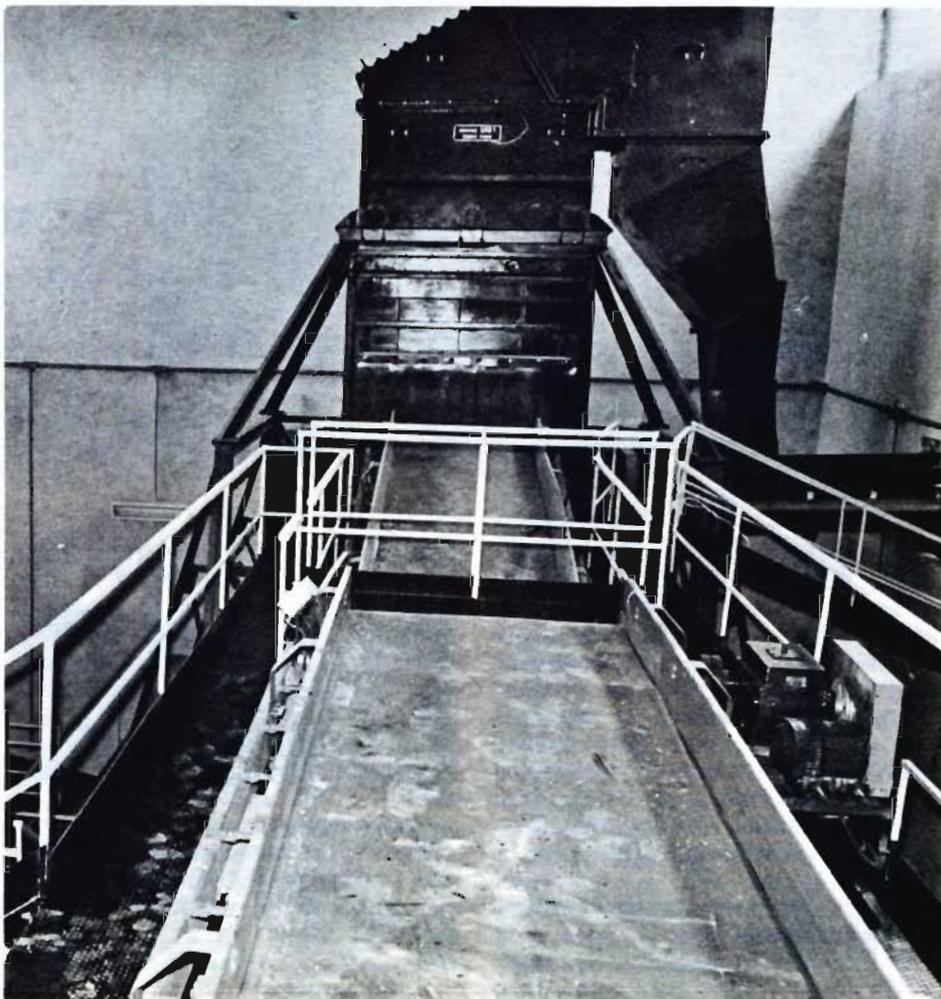
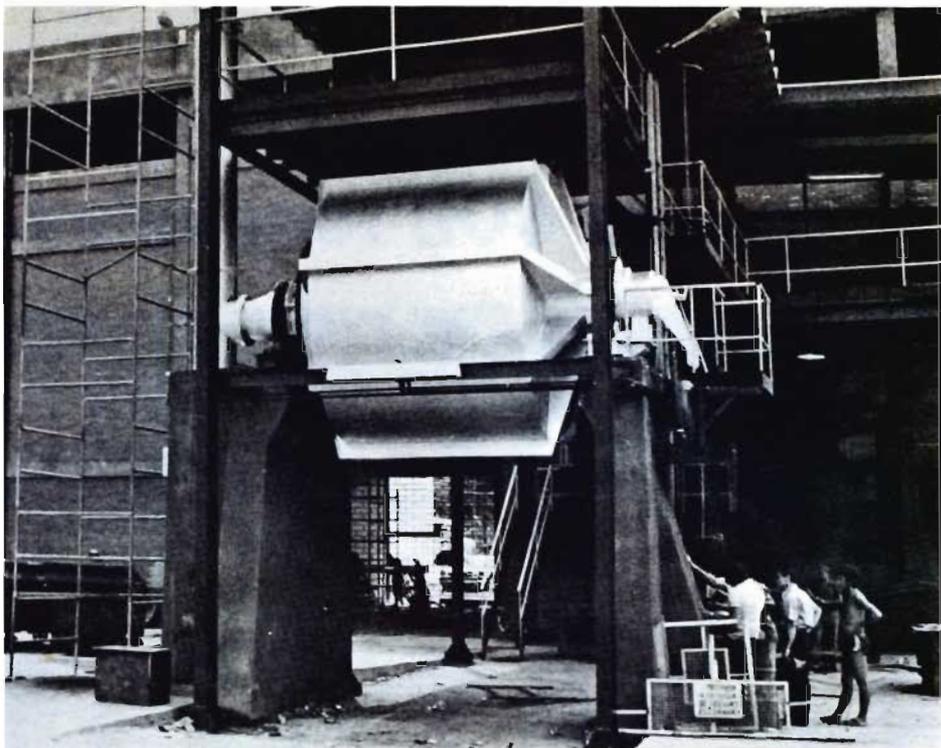
Uma caçamba, com oito braços hidráulicos — denominado pólopo — e com capacidade de levantar 600 a 700 quilos cada vez, tira o lixo dos silos e o deposita numa ponte rolante. Daí, o lixo passa para uma esteira de triagem (de borracha), com 1,20 metros de largura e que rola a cerca de 15 metros por minuto. Ao longo da esteira há 10 postos de catação, onde operários fazem a seleção manual (com luvas) do material reciclável. Os demais materiais seguem seu curso até o moinho triturador, que possui um dispositivo de proteção para expulsar os materiais que possam danificar os martelos trituradores.

O material triturado é transportado por uma esteira, juntamente com os metais ferrosos posteriormente coletados por um extrator eletromagnético. O lixo triturado, após cumprir o ciclo natural de fermentação, será comercializado como composto para agricultura e o ferroso passa por um processo de desestanhamento quando introduzido no forno de elevada temperatura, atendendo à imposição do mercado comprador.

COMPOSIÇÃO

É a seguinte a composição gravimétrica do lixo:

- 80% — material triturado que se transforma em adubo para uso agrícola;
- 6% — material reciclado: plástico, papel, papelão, vidro (claro e colorido) e material não ferroso (zinc, cobre, alumínio e chumbo);
- 2% — material ferroso;
- 7% — perda de umidade;
- 5% — material não reciclável: pneu, madeira, couro velho, etc.
- 100% — Total



**Comece a marcar sua administração
pela limpeza da cidade, com o...**

COLECOM

O COLETOR COMPACTADOR DE LIXO



Silencioso: Não prejudica o lazer das famílias.
Versátil: O único que aceita o carregamento de qualquer tipo de resíduo sólido pela lateral ou traseira.
Sistema de Compactação: Permite reduzir 30 m³ de lixo para 10 m³.
Descarga Rápida: A operação de descarga é efetuada em apenas 36 segundos.
Econômico: 40 a 60% menos nos custos operacionais.
Facilidade de Aquisição: Não tem similar nacional o que permite sua aquisição sem licitação pública.

VIATURAS FNV-FRUEHAUF S. A.

Rua Arari Leite, 751 - V. Maria - SP - Tel.: 291-3155 (PBX) - TELEX 25854
Fábrica: Rodovia Pres. Dutra, Km 261 - Pindamonhangaba - SP - Cep 12400
Filiais: Rua Arari Leite, 654 - V. Maria - SP - Tel.: 291-3155 - (PBX) - TELEX 25854
Rua Jornalista G. Rocha, 73 - Tel.: 230-7200 - Rio de Janeiro - CEP 20000

Seminário sobre Resíduos Sólidos em Áreas Metropolitanas

Objetivo

Debater e examinar soluções para a problemática da Limpeza Pública particularmente nas cidades que integram região metropolitana ou pré-metropolitana.

Promoção

Prefeitura do Município de Santo André, Departamento de Serviço Urbanos da Secretária de Serviços Urbanos.
Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública ABLP.

PROGRAMA

29 de março, 4ª feira

20 hs Sessão de Abertura

21 hs Assembléia Geral da ABLP

30 de março, 5ª feira

MANHÃ — TEMAS GERAIS INTRODUTÓRIOS

09:00 hs — Situação Atual das Regiões Metropolitanas no Brasil: Arqtº Jorge Guilherme Francisconi — Secretário Executivo da CNPU — Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas e Política Urbana

10:00 hs — Intervalo. Café.

10:15 hs — Paineis:

Experiências Técnico-Administrativas em Serviços de Limpeza Pública

1º. conferencista: Joselito Falcão Amorim — Secretário de Administração e Serviços Públicos de Salvador

2º. conferencista: Henrique Gastão Sengès — Presidente da COMLURB — Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro.

11:45 hs Debates:

Coordenador: Jorge Derenji —

Diretor de Planejamento da CODEM — Cia. de Desenv. e Administração da Área Metropolitana de Belém

12:30 hs — ALMOÇO

TARDE — ASPECTOS TÉCNICOS DA LIMPEZA PÚBLICA

14:00 hs — O Sistema de Limpeza Pública de Santo André:

Engº Ajan Marques de Oliveira — Prefeitura de Santo André

15:00 hs — Intervalo. Café

15:15 hs — O transporte nos Serviços de Limpeza Pública:

Manutenção Preventiva Programada:

Engº Eloy Vega — Presidente da ABRELPA — Associação Brasileira dos Empreiteiros de Limpeza Pública

16:00 hs — Destino Final, formas atuais e perspectivas:

Engº Francisco Xavier Ribeiro da Luz — Secretário da ABLP — Associação Brasileira de Limpeza Pública

17:00 hs — Debates:

Arqtº Marli Esthela Borges, pela PLAMBEL — Superintendencia de Desenvolvimento da Região Metropolitana, Belo Horizonte.

17:45 hs — Encerramento dos trabalhos

31 de março, 6ª feira

MANHÃ — ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS DA LIMPEZA PÚBLICA

09:00 hs — Abordagem dos Aspectos Econômico-Financeiros dos Serviços de Limpeza Pública

Econ. Luiz Carlos Moraes Rego — Consultoria da CETESB Cia. de

Tecnologia de Saneamento Ambiental S. Paulo.

10:00 hs — Intervalo. Café

10:15 hs — Paineis:

Os Serviços de Limpeza Pública vistos pelas Instituições Oficiais de Crédito: debates entre os representantes das entidades oficiais BNH — BNDE — CEF (FAS) — FIHAME — FINEP — CNPU

11:30 hs — Debates:

Coordenador: Engº Manoel Rocha Carvalheiro — Secretário de Obras e Planejamento Urbano de Sto. André.

12:30 hs — ALMOÇO

TARDE — ASPECTOS INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

14:00 hs — Alternativas de Institucionalização dos Serviços de Limpeza Pública em Áreas Metropolitanas:

Dr. Eros Grau — jurista especialista em assuntos metropolitanos S.P.

14:45 hs — Intervalo. Café

15:00 hs — Paineis:

Aspectos Institucionais da Limpeza Pública: Entidades Metropolitanas de São Paulo — Porto Alegre — Recife — Rio de Janeiro

16:00 hs — Debates:

Coordenador Bel. Eros Roberto Grau

16:30 hs — Sessão de Encerramento

A seguir a sessão, visita técnica para os interessados

Vamos economizar a natureza. Ela é o combustível da vida.

Quando nós poupamos uma árvore, uma flor, uma planta, estamos melhorando o desempenho do motor mais importante e mais sensível que já surgiu: o nosso organismo.

E estamos contribuindo para que a paisagem à nossa volta seja mais harmoniosa e menos árida.

Como empresa ligada à defesa do meio ambiente, a Cetesb faz bem mais do que advertir.

Ela está desenvolvendo um amplo trabalho de pesquisa, localização e identificação de todas as fontes de poluição, em todas as suas formas.

O objetivo da Cetesb é melhorar a qualidade do ar, do solo e da água pela aplicação racional da tecnologia.

Mas, para que esse objetivo seja atingido, ela precisa da colaboração de todos na preservação da natureza. Uma crise muito aguda deste combustível pode levar a vida à falência.



CETESB

Governo do Estado de São Paulo



Desenvolvimento para Todos

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento
Ambiental - Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345
Tel. 210-1100 - CEP 05459 - São Paulo



VEGA - SOPAVE S.A.
construções e comércio

URBEL S.A.
usinas reunidas benef. lixo

Representamos um grupo empresarial dedicado a aplicar a mais moderna tecnologia para solução dos problemas dos resíduos sólidos urbanos.

COLETA DE LIXO DOMICILIAR

COLETORES - PPT - SITA 6000

RECICLAGEM - SISTEMA ROMANO "RUTIR"

TRITURAÇÃO E COMPOSTAGEM - GONDARD - FRANÇA

REPRESENTANTE EXCLUSIVO NO BRASIL

escrit.: Rua São Luciano, 560 - S. Paulo - cep 03380

caixa postal nº 3686 - telefone: 271-3566