

LIMPEZA PÚBLICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA



ABLP

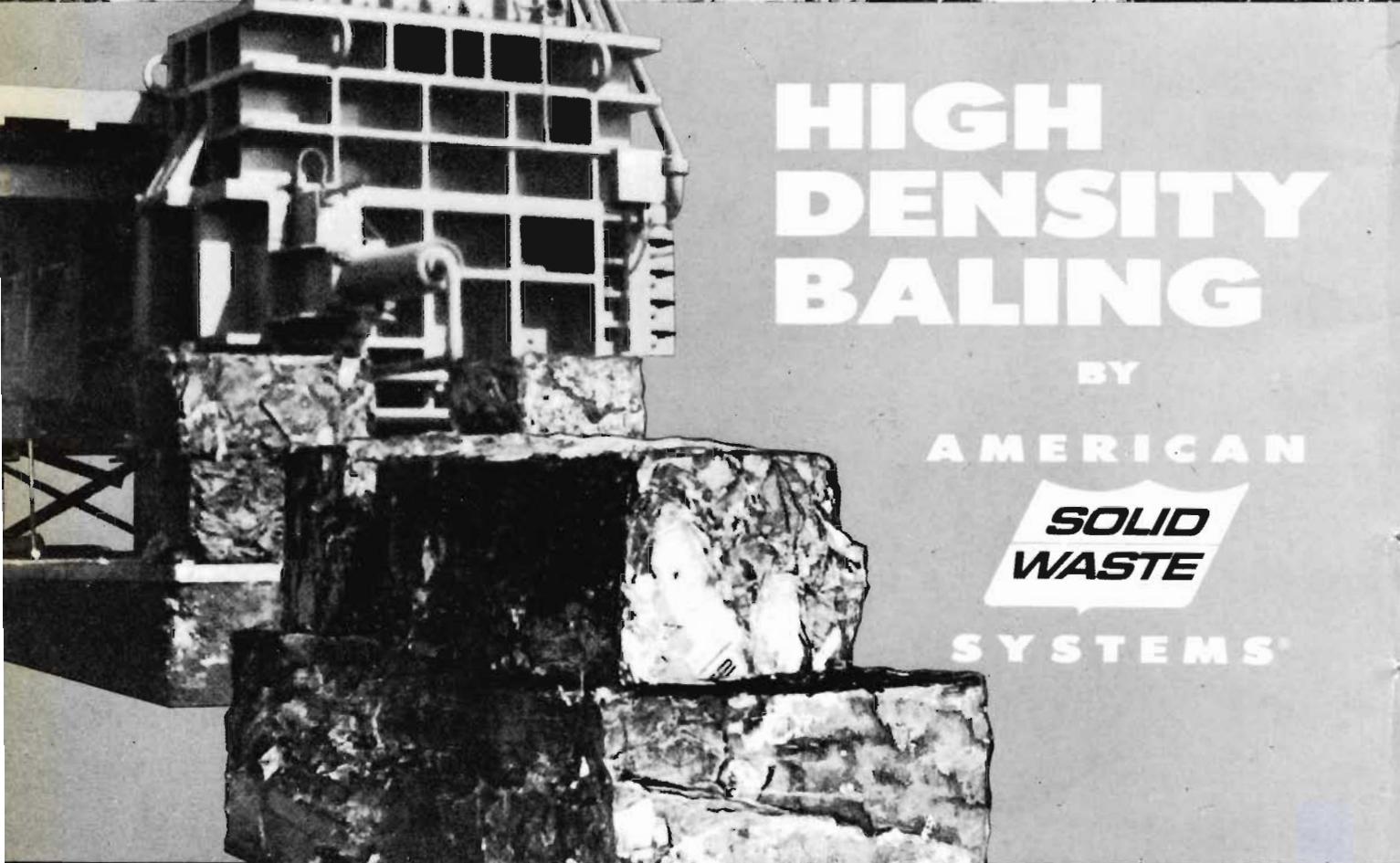
ANO II

NÚMERO 4

MARÇO DE 1976



**PARA UM CONTROL SISTEMATICO
E ORDENADO DE RESIDUOS SÓLIDOS...
QUE É O MAIS RÁPIDO, MAIS LIMPO E
EFICIENTE...**



HIGH DENSITY BALING

BY

AMERICAN

**SOLID
WASTE**

SYSTEMS

**the HARRIS
ECONOMY group**

OF AMERICAN HOUS ST. PAUL, MINNESOTA

Escritório em S. Paulo : Av. Brigadeiro Faria Lima, 1865 • 5.º a. - Salas 510-1 - Fone (011) 210-8422 - SÃO PAULO - E.S.P.

REVISTA LIMPEZA PÚBLICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

EDIÇÃO N.º 4

MARÇO — 1976

SUMÁRIO

EDITORIAL	3
<hr/>	
RELATÓRIO DE VIAGEM, REALIZADA À EUROPA E AOS ESTADOS UNIDOS	
Eng.º Francisco Xavier Ribeiro da Luz	6
<hr/>	
FUNDAMENTOS PARA A COMPOSTAGEM DE LIXO PELO MUNICÍPIO	
Clarence G. Golueke	40
<hr/>	
TACÓGRAFO E RÁDIO COMUNICAÇÃO REDUZEM CUSTO E MELHORA A QUALIDADE DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA	
Eng.ºs José Anselmo da Silva e Ajan Marques Oliveira	47
<hr/>	
RISCOS OPERACIONAIS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS TÓXICOS EM ATERRO	
R. C. Keen	54
<hr/>	
O CENTRO DE PESQUISAS APLICADAS DA COMLURB	69
<hr/>	
NOTÍCIAS RECEBIDAS NA A.B.L.P.	71
<hr/>	
CURSOS PROGRAMADOS	72
<hr/>	
II CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMPEZA PÚBLICA	74

NOSSA CAPA

ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA SUL, DA COMLURB, NA RUA GENERAL POLIDORO, 68, DESTINADA A RECEBER E COMPACTAR TODO O LIXO COLETADO NA ZONA SUL DO RIO DE JANEIRO. POSSUI DOIS CONJUNTOS COMPACTADORES EZ - PACK - USIMECA, COMPOSTOS DE CARREGADOR ("PUSH PIT") SILO E PRENSA. TEM CAPACIDADE PARA TRANSFERIR 600 TONELADAS CADA OITO HORAS DE TRABALHO, E OPERA COM OITO CARRETAS - USIMECA DE 50m³ DE VOLUME.

Máquinas Piratininga emprega o melhor do seu "know how" para fazer com que o lixo da cidade passe apertado.

Para atender às necessidades das grandes cidades brasileiras - como de toda a América Latina - Máquinas Piratininga fabrica o mais eficiente coletor-compactador de lixo do mundo: o Kuka-Piratininga.

Graças ao seu exclusivo sistema, o Kuka-Piratininga é o único que reúne os 3 principais requisitos para a perfeita coleta e compactação de lixo: rapidez e limpeza na coleta, tripla compactação

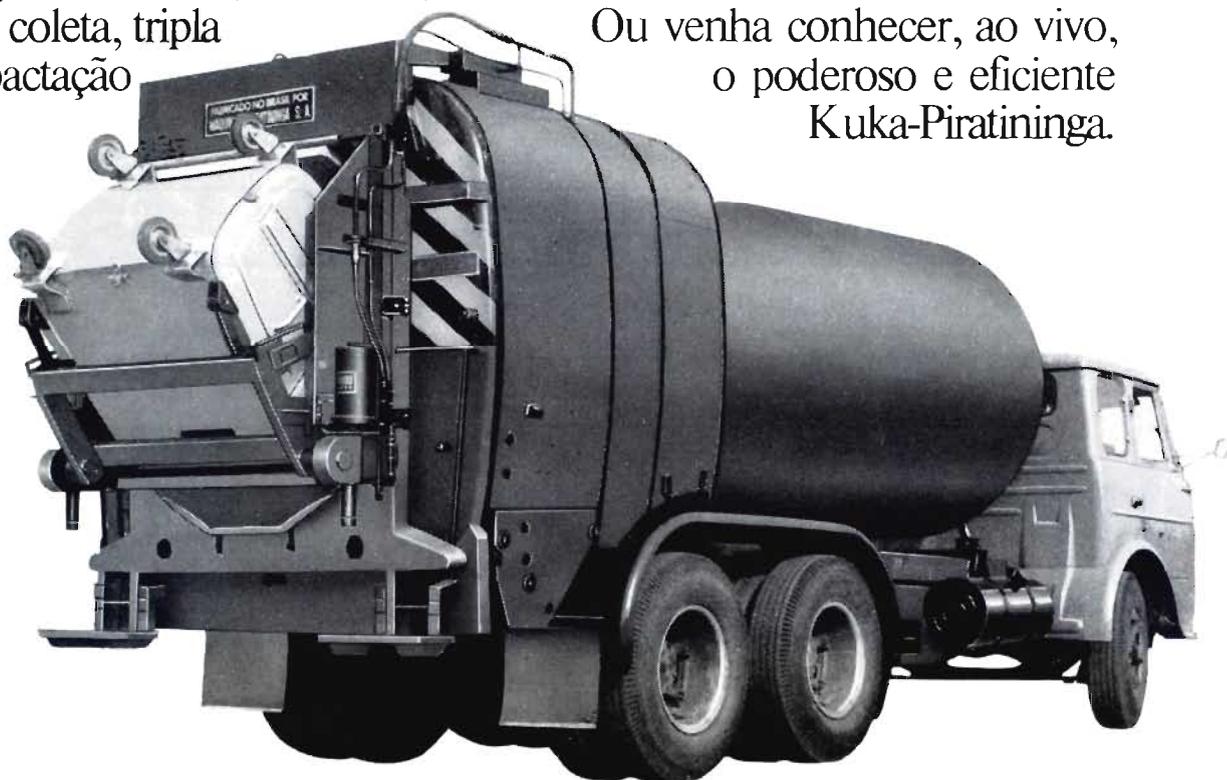
detritos, segurança na descarga.

Tudo isso sem exigir mão-de-obra especializada: o Kuka-Piratininga é muito simples de operar.

Fabricado em modelos com capacidade de 8,4 a 17,0 metros cúbicos, o Kuka-Piratininga pode compactar de 22 a 44 m³ de lixo, bem apertados.

Para maiores detalhes, solicite-nos o folheto técnico.

Ou venha conhecer, ao vivo, o poderoso e eficiente Kuka-Piratininga.



elenco



MÁQUINAS PIRATININGA S.A.

São Paulo: Rua Rubião Júnior, 234 - Tels.: 93-6181 e 93-7171
Rio: R. Visc. de Inhaúma, 134-4.º - Tels.: 243-0083 e 223-1170

FUSÃO

No decorrer do Simpósio efetuado em prosseguimento ao Congresso Internacional de Serviços Públicos da APWA, que se realizou no Canadá em 1974, patrocinado em conjunto pela APWA — American Public Works Association (Associação Americana de Serviços Públicos) e a ISWA — International Solid Wastes and Public Cleansing Association (Associação Internacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública), houve uma reunião do Conselho de Colaboração Internacional, sob a presidência de Robert E. Mathe do Banco Interamericano de Desenvolvimento, à qual esteve presente o Diretor desta publicação e outros participantes brasileiros, para tratar da intensificação da troca internacional de experiência e tecnologia, em matéria de serviços públicos.

A APWA, Associação Americana de Serviços Públicos, é uma organização sem fins lucrativos, formada em 1937 pela fusão da Sociedade Americana de Engenheiros Municipais, criada em 1894, e da Associação Internacional de Funcionários de Serviços Públicos, fundada em 1919, com o propósito de estabelecer um embasamento, a partir do qual os associados pudessem desenvolver, em conjunto, o aprimoramento das respectivas técnicas profissionais, de forma a melhor servir os contribuintes.

Conta com mais de sete mil associados, dispõem de um orçamento anual acima de trezentos mil dólares, distribui-se em 42 Secções Regionais e compõem-se de uma série de Institutos e Conselhos: Institutos de Resíduos Sólidos, de Transporte, de Engenharia de Tráfego, de Engenharia Municipal, de Recursos Hídricos, de Equipamentos, Comitês de Comunicação, de Controle Administrativo e outros, e, para alcançar suas metas, realiza um congresso anual e numerosos encontros regionais, edita publicações regulares além de livros técnicos e mantém uma série grande de cursos intensivos (ver programa neste número) além de promover pesquisas, levantamentos e estudos cujos resultados estão sempre a disposição dos associados.

A oferta de troca de tecnologia e experiência esbarrou, todavia, na inexistência de organização similar nacional, devendo ficar, em princípio, restrita aos assuntos de limpeza pública. De fato, no País há associações especializadas como a ABLP — Associação Brasileira de Limpeza Pública, a ABES — Associação Brasileira de Engenheiros Sanitaristas, a Sociedade Engenheiros Municipais de São Paulo, a Associação Paulista de Empreiteiros e outras mais, dissociadas e desintegradas, numa era de integração e soluções conjuntas.

Aos funcionários públicos em geral, formadores da maioria do corpo de associados das organizações em tela, e, em especial àqueles de comunidades menores, é de todo interessante esse agrupamento em uma entidade única, seja em virtude da hipótese, sempre viável, de uma eventual transferência para unidades diversas — haja vista o exemplo do Departamento de Limpeza Pública paulistano, cuja equipe provém dos mais diversos setores — seja em decorrência das promoções, quando as atribuições passam a ser cada vez mais de caráter administrativo, implicando numa diversificação de conhecimentos que uma associação integrada melhor condições teria de fornecer.

Parece razoável, portanto, a apresentação de proposição no sentido de, aproveitando-se a experiência alheia, cogitar-se de estabelecer uma organização única, ou uma confederação de associações, nem que fosse visando unicamente economia de escala de recursos e de esforços. Associações pequenas, quando chegam a se implantar, têm vida efêmera, por dependerem da dedicação de alguns abnegados, ao passo que integradas num organismo maior, têm possibilidade de sobreviver, garantindo-se sua independência com a adoção de uma concepção ou uma figura semelhante aos Institutos da APWA, mais autônomos do que as Divisões Técnicas usuais em nossas associações.

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

DIRETORIA

Presidente: Francisco Xavier Ribeiro da Luz
1.º Vice: Paulo Cesar Cuntin Filpo
2.º Vice: Walter Engrácia de Oliveira
1.º Secretário: José Ricardo de Araújo Ferreira
2.º Secretário: José Felício Haddad
1.º Tesoureiro: João Alberto Ferreira
2.º Tesoureiro: José Leal Goulart

CONSELHO FISCAL

Júlio Rubbo
José Paulo Pinto Teixeira
Fernando Augusto Paraguassú de Sá

SUPLENTES

Luiz Angelo Pereira
Alcy Victor de Araujo
Maurílio de Araújo Lima

CONSELHO CONSULTIVO

João Affonso Saint Martin
Álvaro Luís Gonçalves Cantanhede
Walter Ananias de Barros
Tancredo Lombardi Cunha
Maeli Estrela Borges
Janilson Barreto de Carvalho
Gastão Henrique Sengés
Walmir Galdino de Queiroz
Antero de Almeida
Octávio Sá Lessa
Álvaro Querzoli
Élvio Poli

SUPLENTES

Rômulo Fontes Federici
Mário Scarpelli
Alva Athos Fagelände
Paulo Tarso Cabral

REVISTA LIMPEZA PÚBLICA

Órgão Oficial da
Associação Brasileira de
Resíduos Sólidos e
Limpeza Pública.

Viaduto Dona Paulina, 80 — 8.º andar —
CEP 01361 — S. Paulo

DIRETOR

ENG.º FRANCISCO XAVIER
RIBEIRO DA LUZ

RELAÇÕES PÚBLICAS

DANILO CRUZ JUNIOR

SECRETARIA

NILZA APARECIDA CRUZ

REVISÃO

AMADEU TRENTIN FILHO

PUBLICIDADE

LUIZ PEREIRA BUENO
JOSÉ RENUZZI
SERGIO LUCIO DE OLIVEIRA

Av. Brig. Luiz Antonio, 3506

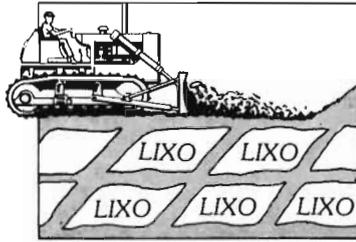
Fones: 288-8051 - 276-5876

CEP 01402 — J. PAULISTA

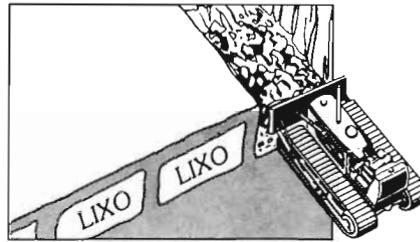
SÃO PAULO

Os trabalhos assinados nesta Revista expressam a opinião pessoal de seus autores, não se responsabilizando por eles a Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública "ABLP", nem a direção da Revista.

Composto e impresso nas
ESCOLAS PROFISSIONAIS SALESIANAS
Rua da Mooca, 766 (Mooca)
Fone: 279-1211 — P. A. B. X.
Caixa Postal, 30 439
SÃO PAULO



Método de Área
 Utilizado em banhados, escavações de argila abandonadas, pedreiras e todos os terrenos que apresentarem depressões. O lixo é espalhado e coberto diariamente por uma camada de terra que veda e completa a nivelação.



Método de Trincheira
 Há três tipos: progressiva, dupla e simples. Utilizado em terrenos secos e planos. O terreno é feito através de abertura de valas onde o lixo é espalhado, compactado e recoberto diariamente com terra do próprio local.

Como acabar com o lixo, sem poluir a terra, a água e o ar.

Jogar o lixo fora não significa, necessariamente, poluir a terra, a água e o ar.

Aterro Sanitário, o método mais moderno, simples e econômico de resolver o problema do lixo e eliminar focos de ratos, mau cheiro, mosquitos e todas as outras formas de poluição. A escolha do método é determinada pelo próprio terreno. Método de Área, para quando existirem depressões que se deseja aterrar.

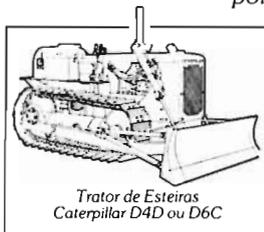
E Método de Trincheira, para terrenos planos e secos.

Em ambos os casos as áreas ocupadas, depois de prontas, oferecem todas as condições para serem transformadas em jardins, parques e suportar os mais variados tipos de construções.

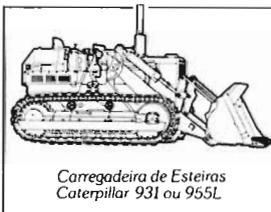
O aterro pode ser facilmente executado com tratores de esteiras Caterpillar D4D ou D6C, ou com as carregadeiras de rodas 930 ou 966 C, ou ainda as carregadeiras de esteiras CAT 931 ou 955L. Pode também ser executado com o compactador Caterpillar 826, especialmente projetado para trabalhos de Aterro Sanitário.

Seja qual for o problema do lixo, converse com a Lion. Ela coloca à sua disposição todas as informações necessárias sobre o Aterro Sanitário, e dá também toda a orientação que for preciso na escolha do equipamento indicado.

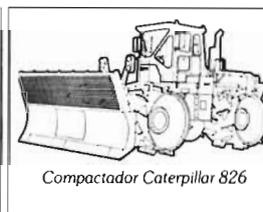
Converse com a Lion. Você vai ver como é fácil não poluir este mundo.



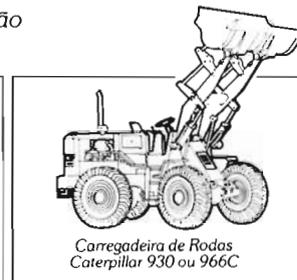
Trator de Esteiras
Caterpillar D4D ou D6C



Carregadeira de Esteiras
Caterpillar 931 ou 955L



Compactador Caterpillar 826



Carregadeira de Rodas
Caterpillar 930 ou 966C

LION

Matriz: São Paulo - Pça. 9 de Julho, 100
 (Av. do Estado) 01000 - Caixa Postal 44 - Tel: (011) 278-0211.
 Filiais: Ribeirão Preto, S. J. do Rio Preto, Andradina, Bauru,
 Campinas, Pres. Prudente, Santos, Campo Grande (MT), Cuiabá.
 Vendedores Residentes: Taubaté, Sorocaba.

RELATÓRIO DE VIAGEM, REALIZADA À EUROPA E AOS ESTADOS UNIDOS, DE 30 DE OUTUBRO A 28 DE NOVEMBRO DE 1974 PELOS ENG.ºS WERNER EUGÊNIO ZULAUF E FRANCISCO XAVIER RIBEIRO DA LUZ, NA OCASIÃO RESPECTIVAMENTE SECRETÁRIO DE SERVIÇOS MUNICIPAIS E DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA DA PREFEITURA DE SÃO PAULO.

DESCREVE INSTALAÇÕES DE TRATAMENTO DE LIXO PARA PRODUÇÃO DE COMPOSTO, POLPA DE PAPEL, RAÇÃO PARA ANIMAIS E RECICLAGEM DE OUTROS RESÍDUOS, INCINERADORES PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, ESTAÇÕES DE TRANSBORDO, SISTEMA DE TRANSPORTE PNEUMÁTICO E SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA INSPECIONADOS, TRANSCREVE INFORMES OBTIDOS EM VISITAS A LABORATÓRIO DE PESQUISA ESPECIALIZADO, SEDES DE ORGANIZAÇÕES METROPOLITANAS DE LIMPEZA PÚBLICA, A EMPRESAS E A CONGRESSO DE SERVIÇO PÚBLICO.

TRATA-SE DE RELATÓRIO APRESENTADO À PREFEITURA DE SÃO PAULO, EM ATENÇÃO A EXIGÊNCIA LEGAL, TRANSCRITO INTEGRALMENTE, SEM QUALQUER ADAPTAÇÃO, TAL COMO RETIRADO DE GRAVAÇÃO REALIZADA DURANTE A VIAGEM.

ENG.º FRANCISCO XAVIER RIBEIRO DA LUZ.

Diretor do Departamento de Limpeza Pública de São Paulo até julho de 1975, durante 25 anos engenheiro do seu quadro, atual Eng.º Consultor da CETESB, Cia. Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Defesa do Meio Ambiente, e de outras empresas para assuntos de resíduos sólidos e limpeza pública.

2 de Novembro de 1974 —
Sábado (todo o dia)

PORTO — PORTUGAL

VISITA À USINA DE COMPOSTAGEM DA S.A.R.L. (PRODUTO "FERTOR")

Trata-se de iniciativa privada, concessão da Câmara do Porto à Sociedade Exportadora do Norte S.A.R.L., e na visita fomos recebidos pelo seu proprietário Engenheiro Filipe Barbosa e pelo Agrônomo Eurico de Campos Gondim, que fizeram uma exposição inicial, cujos pontos principais são os seguintes:

coleta: A cidade recolhe o lixo e o entrega na usina. A coleta é diária, não há serviço empreitado, é realizada apenas à noite, a não ser a de restos de mercado e outros resíduos especiais;

concessão: No início a S.A.R.L. pagava à Câmara do Porto pelo fornecimento do lixo, mas agora é ele gratuito, pois o empreendimento não apresentava rentabilidade. Estão aguardando, para breve, uma remuneração, isto é, a Câmara vai pagar para que a empresa receba o lixo. A alteração é possível em virtude de lei nacional que determina que periodicamente os contratos devem passar por um exame de viabilidade econômica. Se se mostrarem inviáveis, é possível alterá-los, e a primeira modificação do contrato inicial, que previa um pagamento pelo concessionário à municipalidade, já havia sido feita com base nesse dispositivo. Outras comunidades vizinhas já estão entregando o lixo na usina mediante pagamento de uma remuneração que é variável de uma a outra;

histórico: O Porto tinha originalmente cinco "lixeiros", ou seja "lixões", isto é, simples descargas ou repósitos. Parte do lixo era entregue à Associação dos Lavradores e esses, na época apropriada do ano, retiravam o lixo do depósito, mantido pela Associação, e o deixavam fermentar no seu terreno.

A FAU, informou que haveria um déficit de 20.000t por ano

de matéria orgânica para fim de adubação no país, estudou-se então uma solução e daí resultou o projeto da usina. Os primeiros estudos são de 1967, quando foram comparadas várias soluções e constatado que o interesse deveria se concentrar não na matéria orgânica, mas mas sim no humus, isto é, no ácido húmico, formado por compostos orgânicos de alto peso molecular. Ele se combina com a argila, e serve de alimento aos microrganismos, que transformam os adubos químicos em nitrato e carbonatos, assimiláveis pelos vegetais. A população bacteriana depende do teor desse humus, proveniente da degradação da matéria orgânica;

processo: O Eng.º Gondim, na explanação inicial, informa que o lixo contém eventualmente microrganismos perniciosos, como o do tifo, tuberculose, sementes de ervas daninhas e ovos de parasitas, e que seu pH é 3,5 a 4, mas que a fermentação elimina esses inconvenientes. A idéia seria de que a inoculação de bactérias apropriadas pressaria a fermentação, que, sem a inoculação, levaria, diz o engenheiro Gondim, até 6 meses, ao passo que com o sistema Earp Thomaz, adotado pela SARL, consegue-se o mesmo grau de humificação em 24 horas. Diariamente é medido o pH, o teor de cinzas, de umidade e de matéria orgânica, e, em 24 horas, a relação carbono-nitrogênio cai, afirma o Eng.º Gondim, de 50 para 12. Para tomar as amostras, para fins de análises, são colocadas bolas de "ping-pong" na entrada do digestor, e ao sair identificam-na com a material original.

Relata o Eng.º Gondim que Earp Thomaz havia notado 58 linhas de microrganismos que degradam o material e depois provocam uma resíntese isto é, agrupam parte deles para obter ácido húmico. Parte dessa fermentação seria anaeróbica, e a vantagem do sistema idealizado por Earp Thomaz, é tornar possível um controle do teor de umi-

dade, da temperatura e da aeração independentemente em cada um dos patamares que compõem o seu digestor. No primeiro patamar, por exemplo, há uma liberação de núcleo proteínas e uma elevação apreciável da temperatura, ao passo que, no segundo andar, há uma degradação das aminas e temperatura diversa daquela do anterior. Em cada andar do digestor há possibilidade de manter temperatura e aeração diferentes, resumindo-se o restante, diz o Eng.º Gondim, a trabalho mecânico e controle do sistema de corrosão.

Informou ainda o mesmo engenheiro: que o humus puro apresenta-se na proporção de 10% do peso da matéria-orgânica, e com uma relação carbono nitrogênio da ordem de 3; que a relação C/N baixa significa presença de ácidos orgânicos, e em especial ácido húmico; que o estrume de curral tem 10 vezes menos humus cristalizável do que o composto de lixo e portanto deve valer 10 vezes menos; que esse estrume de curral é vendido a 300 escudos a tonelada; (*) que não houve dificuldade em vender a produção de composto até esta data; que a capacidade da usina é de 200t/dia, que 50% sai como composto, e que há três qualidades diferentes de composto.

visita: Na fase preparatória do processo há uma separação mecânica da matéria inorgânica, uma triagem manual, reduzida todavia, na ocasião, a apenas dois ou três operários, e uma moagem, para aumentar a superfície de contato das partículas com o ar, e, por fim, passa-se à fermentação. Todo o processo realiza-se sob um galpão de 16.000m² de área.

O lixo é depositado num fosso de 1.000m³ de capacidade, onde uma ponte rolante com caçamba, polipo o apanha e coloca em dois transportadores reguladores, o o primeiro alimentando uma peneira rotativa, com malhas de 25mm, de onde o material passa

(*) Vide valor do câmbio no final.

ao triturador Williams, americano.

Originalmente ficaram em dúvidas se fariam o projeto com a solução italiana de Bio Conversione, que usa o sistema americano Earp Thomaz, ou uma solução francesa, cujo nome não se lembra. Acabaram optando pela italiana, isto é, o digestor Earp Thomaz, e o moinho Williams, ambos americanos. Como o Williams não tem capacidade de triturar todo o material, foi agregado um moinho Gondard, francês, ao lado da fossa, e a ponte rolante coloca parte do material diretamente no moinho Gondard.

Do moinho Williams o material passa para a outra peneira, e também pela separação manual, onde são retiradas latas, alumínio e outros resíduos, que não atravessaram os crivos. O material fino, que atravessa os crivos, é levado para um depósito, provido de "chão movediço", isto é de transportador metálico, na sua parte inferior, e em seguida é removido, por elevadores de canecas, para o digestor da Earp Thomaz.

Como todo o material triturado não pode ser recebido no digestor, aquele processado pelo Gondard vai para o pátio, no fundo da usina, onde sofre fermentação ao ar livre, em leiras que nos pareceram muito altas, sendo virado periodicamente para garantir a uniformidade da aeração.

Parte do composto passa do digestor para o secador, e outra parte, que não pode ser encaminhada ao secador, é vendida nas mesmas condições das usinas paulistanas, isto é, com a umidade natural, a granel.

O material que não atravessa a segunda peneira rotativa, formado de papéis, plásticos, trapos e outros, cai num fosso, uma ponte rolante pequena o apanha e coloca no incinerador simples, e os gases provenientes desse incinerador são encaminhados ao secador. O secador é formado de um tambor rotativo, no qual é introduzido o gás quente proveniente do

incinerador, ar ambiente e gás quente proveniente de um maçarico. Com a combinação desses três elementos, consegue-se uma mistura com a temperatura apropriada para secar o material orgânico, até que contenha apenas 30% de umidade. A secagem reduz a água, que no inverno chega a 50%, a 30%, mínimo indispensável para manter as bactérias vivas no interior dos grumos. A depuração dos gases faz-se num ciclone, e são eliminados pela chaminé baixa.

O material seco passa por uma terceira peneira rotativa, cujos crivos apresentam 12mm de diâmetro, e em seguida é ensacado, e tem o nome de "Fertor", ou recebe antes aditivos de nitrogênio, potássio e fósforo, em geral na proporção de 5 de nitrogênio, 6 de P205 e 7 de K20. Esses fertilizantes são adicionados em conjunto com material inerte, de modo que o produto final, enriquecido, contém apenas 57% de composto orgânico "Fertor".

produção: Em resumo a usina recebe em média 12t por hora durante 16 horas, isto é, 200 t diárias, tritura todas 12 t, fermenta no digestor somente 10t e passa no secador apenas 6t. No início a instalação tinha uma capacidade diária de 150t, e somente depois da adição do moinho Gondard é que passou para 200t. A produção de composto é de 20.000t/ano, e a intenção era, naturalmente, de que todo material fosse seco e ensacado com aditivos.

Periodicamente são feitas verificações da composição do lixo, que contém atualmente 4% de plástico, 3% de ferro, 1% de não ferrosos, 1% de vidro, papel não interessa tirar e não é medido. (excluído o vidro, assemelha-se a São Paulo). No inverno chega a apresentar 50% de umidade conforme já dito.

O vidro é vendido a 200 escudos por tonelada na fábrica, o plástico a 300 a 400 escudos por tonelada, sucata, que é só lata fina, a 300 escudos por tonelada. A mistura enriquecida é vendida a 2.000 escudos a tonela-

da, o "Fertor" seco a 1340 escudos a tonelada, o produto saído do digestor a 250 escudos por tonelada, e o material saído do moinho a 150 escudos por tonelada. (*)

O preço de adubos e do composto em Portugal é fixado por regulamento federal, que determina seja ele o mesmo, independente da distância e do meio de transporte, e, por esse motivo, a venda em caminhões não é muito interessante, mormente para distância elevada.

O material seco, ensacado, denominado "Fertor", deve ser colocado na proporção de 3 a 5t por hectare, ao passo que o composto vendido a granel, que não passou no secador, ou que foi fermentado no pátio, tem que ser colocado na proporção de 15 a 20t/hectare, pois esse, por não ter se submetido ao processo no digestor, não contém ácido húmico concentrado.

A despesa anual com o pessoal da usina é de 7 milhões de escudos. O custo da produção seria de 400 escudos por tonelada do material não ensacado, posto usina. Os sacos são fornecidos pela empresa que cuida da colocação e da parte comercial, isto é, da venda do composto, e que é a SEPECH — Societé d' Engrais et Produits Chimiques de Portugal — (Sociedade de Adubos e Produtos Químicos de Portugal), e o custo desse ensacamento é de 200 escudos por tonelada mais 150 escudos para o transportador, totalizando 550 escudos por tonelada de composto.

Inoculação: O inoculador adicionado no digestor vinha originalmente dos EE.UU., fornecido pelo Earp Thomaz. Essa inoculação é feita na proporção de 1Kg para cada 100 toneladas e, como é difícil dosá-lo, é feita inicialmente uma adição de 1Kg de inoculante em uma tonelada de composto saído do digestor. Esse material é em seguida misturado, no digestor, ao material triturado. O

(*) Vide valor do câmbio no final.

inoculador custa 400 escudos por quilo, agora já é fabricado no país, mas periodicamente, quando julgam necessário renovar a flora, mandam vir uma remessa dos EE.UU.

Informou o Eng.º Gondim que ele considera a inoculação imprescindível, e que, se se juntar areia ou cal azotada, conhecida como cianamida cálcica, que melhorará também o teor de ácido húmico do composto.

4 de Novembro de 1974 — Segunda-Feira

LISBOA — PORTUGAL

VISITA À INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LIXO

A visita foi acompanhada pelo Eng.º António Domingos Manoel Cabrita, e pelo Eng.º António Rijo e pelo Sr. Desprat. O primeiro é Chefe da Repartição de Limpeza, o segundo é Chefe da Repartição de Transportes, ambos subordinados à Divisão de Limpeza e Transportes, que por sua vez é uma parte da Diretoria de Serviços de Salubridade e de Transporte da Câmara Municipal de Lisboa, cujo Diretor é o Eng.º Jaime Pereira, que também nos recebeu no hotel, mas não pôde prosseguir na visita. O terceiro é do corpo técnico da TRIGA, construtora da Usina. A primeira repartição, isto é, a repartição de Limpeza Urbana, cuida de limpeza propriamente dita, a Repartição de Transportes, cuida de todos os veículos, com exceção daqueles de bombeiros e das ambulâncias, da sua reparação, manutenção e fornece inclusive os motoristas para o trabalho.

Coleta: A coleta é diária, atinge a média de 600 a 700 toneladas/dia, às segundas-feiras atinge 900t/dia, e compreende todos tipos de resíduos, inclusive a varrição. Até maio o serviço era feito também aos domingos. Lembrou o Eng.º Moreira que na Europa, a coleta diária vem sendo abandonada, e a tendência é fazê-la unicamente duas ou três vezes por semana e mesmo apenas uma vez.

Não mantém serviços empregados, a não ser o fornecimento

de mão-de-obra para a coleta, que é da ordem de 400 operários por dia. O total das necessidades de limpeza pública é de 1030 operários, incluindo os 400 homens do empreiteiro, sendo que da ordem de 12% não trabalham, estão de férias ou licença (em São Paulo as falhas atingem 25% do quadro).

A maioria dos caminhões são compactadores, mas há também convencionais, todos de liga "anticorrór", liga de alumínio. Os caminhões compactadores saem com quatro ajudantes.

Usina: A usina é operada por uma corporação denominada "Organização Cooperativa da Lavoura", mas como Organizações Cooperativas foram proibidas pelo atual governo, está ela em fase de dissolução, não havendo, contudo, no momento, orientação de como e quem vai substituí-la.

A usina foi construída com o financiamento do Estado, e é provável que passe à sua propriedade, por não ter sido pago o empréstimo, e esse a transfira, em seguida, para a Câmara de Lisboa.

A organização corporativa ganhou a concessão da usina em concorrência pública, para o que se empenhou a fundo, tendo havido várias concorrências anteriores anuladas. Foi inaugurada em abril de 1973, mas, no fim de 1972, já estava trabalhando em regime experimental.

Trata-se de sistema TRIGA, é formada de duas unidades paralelas, com possibilidade de colocar mais uma terceira. As duas unidades têm condições de tratar 700t/dia e, com a terceira umidade, a capacidade chegaria a 100t/dia.

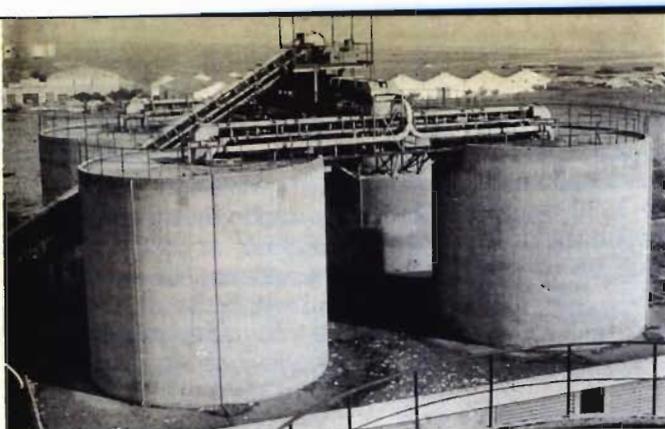
O tratamento é feito em quatro dias, no primeiro é feita a trituração e o carregamento do biodigestor, no segundo e terceiro dia processa-se a fermentação no biodigestor, que compreende a retirada do lixo por baixo e seu carregamento novamente pela parte superior, por meio de correias transportadoras, e no quarto dia é feita a retirada do material. Informa o Eng.º Desprat que nesses

quatro dias a relação C/N cai para 20, e que a temperatura nos bios chega a 80.ºC.

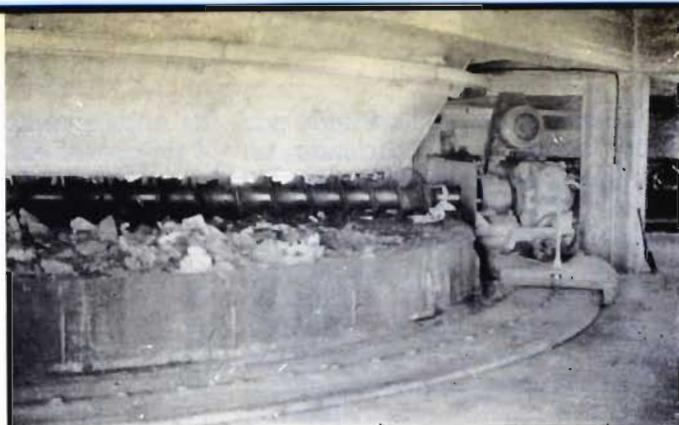
A implantação da usina deve ter sido caríssima, a estrutura de concreto é enorme, há uma quantidade muito grande de transportadores e de alimentadores. O lixo é jogado em um fosso por um conjunto de 5 ou 8 portas, há três pontes rolantes: uma ponte rolante só para acomodar e carregar o lixo. Os resíduos que sobram das peneiras voltam para a parte esquerda do fosso e a escória do incinerador também é colocada nessa parte esquerda do fosso. Uma das pontes maneja esses resíduos que não atravessam os crivos, alimentando o incinerador, e também retiram a escória do fosso que é colocado nos caminhões que a levam aos pontos de descarga. A terceira ponte é de reserva.

A ponte rolante de carregamento apanha o lixo e o coloca em duas tremonhas, seguidas de dois alimentadores pequenos, e de uma peneira rotativa com aberturas retangulares de 300 x 250mm. O material grosso, refugo que não atravessa a peneira, cai numa correia transportadora que o leva de volta ao fosso. Segue-se o extrator magnético com um sistema de parar o transporte quando se constata a presença de alumínio, de outros metais ou de resíduos que mereçam ser retirados por qualquer razão, e por último o moinho Hazemag, de dois rotores e dois motores de 300 HP.

O moinho compõe-se de 64 martelos, que são trocados a cada 2.500t, isto é, a mais ou menos cada 8 dias (esses números não conferem com a capacidade diária da instalação, mas foram confirmados. É provável que a usina esteja operando muito aquém da sua capacidade nominal). Na metade desse prazo eles são invertidos, porque trabalham em duas posições. O rotor também sofre danos e o primeiro será trocado com 18 meses de trabalho. Essa troca de martelos, faz-se em duas horas para cada rotor e leva no total 5 horas. O rotor é equilibrado por meio dos marte-



Vista dos silos digestores da instalação "Triga" de Lisboa.



Sistema de descarga dos digestores "Triga".

los de igual peso para que não dê trepidação. Além dos martelos trocam-se também as buchas, que ficam entre os martelos e os discos do rotor.

O material passa então para o digestor, que é formado de silos verticais de concreto com 15m de altura e 12m de diâmetro, no total de 8 silos, sendo quatro por unidade paralela. O material é carregado pela parte superior, e durante os dois dias de permanência no silo é retirado uma vez por dia, ou seja, no total duas vezes, por meio de uma rosca sem fim, de aproximadamente 50cm de diâmetro, que gira sob o silo e empurra o material para a parte central, por onde cai sobre uma correia transportadora, que retira o material para a parte de fora do edifício e torna a colocá-lo na correia de alimentação para ser carregado na parte superior. Esse "passo" que o material dá por fora, destina-se a aeração e a homogeneização, e demandaria quatro horas por silo, segundo o Eng.º Desprat.

A aeração é completada também por exaustores colocados na parte superior dos silos e que aspiram o ar, que penetra dentro da massa pela parte de baixo, pela abertura de 80cm de altura existente entre o piso e as paredes laterais do silo, onde gira a marmora de descarga. É possível controlar a aeração e possível também fazer um aditamento de água, se for necessário, mas nunca foi preciso porque o lixo contém 50 a 60% de umidade. (mesma do paulistano)

O material é retirado após dois dias pelo mesmo sistema, passa por um estrator magnético e por uma penera vibratória de malha quadrada de 22mm e em seguida facultativamente por um secador. Esse secador é um tambor rotativo, alimentado com composto pela parte superior enquanto um dos extremos entram gases quentes provenientes do incinerador.

Esse incinerador, é Barkhuss suíço, cuja licença foi agora comprada pela própria TRIGA. O Eng.º Desprat informa que o material seco apresenta 25 a 30% de umidade de acordo, aliás, com normas da S.A.R.L. do Porto, pois menos de 30% de umidade já liquidaria as bactérias, tirando o valor do composto, mas o Eng.º Cabrita informa que os gases da combustão não são suficientes para essa redução, isto é, a secagem é imperfeita.

Produção: O composto natural, com 50 a 52% de umidade, seria vendido a 300 escudos a tonelada e o composto seco, com 25 a 30% de umidade, a 480 escudos por tonelada. Seria vendido, porque não tem havido comercialização e há mais de 200.000t estocadas fora da usina, em outro local, já que a lei que autorizou a concessão proibiu estocar material no local.

Informam os engenheiros que a falha do empreendimento foi o estudo de sua viabilidade econômica, pois não há possibilidade de vender o composto pelo preço pretendido, e muito menos de cobrir os custos de implantação e de manutenção da usina.

Operação: O trabalho é feito à noite, inclusive nos domingos,

com 23 homens por turno, no total de quatro turnos, sendo um de reserva. Durante o dia, são feitas apenas a manutenção e as reparações. Essa orientação foi adotada porquanto esse serviço se realiza em muito melhores condições durante o dia, enquanto que o serviço de operação, que é trabalho de rotina, pode ser realizado à noite, com mais facilidade de controle. Na troca dos martelos trabalham dois homens, e nesse um ano e meio que está funcionando a usina, já se mostra necessária a troca das correias.

5 de novembro de 1974 — terça-feira (período da manhã)

ESTOCOLMO — SUÉCIA

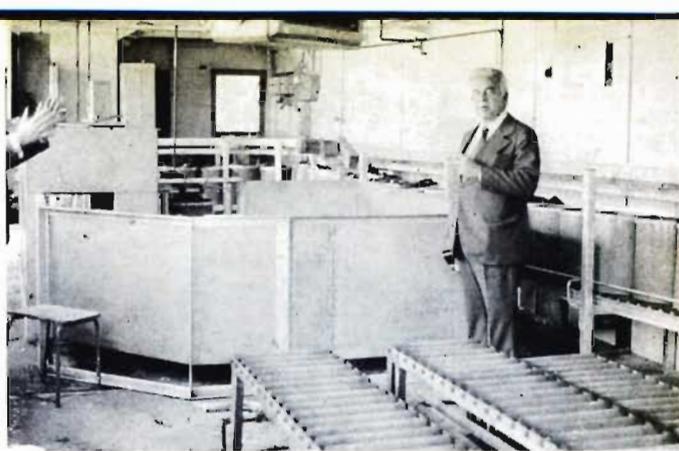
VISITA À SEDE DE SERVIÇO, À ESTAÇÃO DE TRITURAÇÃO DE LIXO E AO ATERRO SANITÁRIO DE NAKA.

Visitas realizadas em companhia do Eng.º Bo Audelius da empresa SELLSBERGS, empreiteira de coleta e da deposição de lixo. As informações foram dadas também pelo Eng.º Stig-Ove Fräden do serviço público, setor de limpeza (GATUKONTORRET) e são completamente pelas do folheto anexo por cópia.

Coleta: O serviço de coleta era livre em Estocolmo, cidade de um milhão de habitantes, isto é, a população podia escolher entre entregar lixo à Prefeitura ou contratar empreiteiro, e a primeira atendia apenas 8% da coleta. Em 1972 a cidade assumiu o serviço e passou a fazer concorrência para contratar os serviços com



Molhos de chaves fornecidos às guarnições de coleta para a retirada do lixo do interior das residências ou dos depósitos dos edifícios em Estocolmo.



Equipamento de esvaziamento e limpeza dos baldes de escrementos, removidos pelo empreiteiro, e cujo conteúdo é misturado ao lixo por ocasião da trituração que precede sua utilização como material de recobrimento de resíduos industriais e outros não triturados, no aterro de Naca Estocolmo.

empreiteiros. Sellsbergs atualmente mantém 60% da coleta da cidade, e no país todo, que apresenta 8.000.000 de habitantes, serve cerca de 12,5%. Seus contratos vão a 1976/7 e já se está tratando de fazer novo edital. Na Suécia há dez empreiteiros e cinco, todos menores que Sellsbergs, operam em Estocolmo. O mapa do folheto mostra a área que é atingida e o número de caminhões usados por Sellsbergs e pelos outros empreiteiros havendo dois deles com apenas um veículo. Seu contrato em Estocolmo seria de 45 milhões de coroas por ano para coleta e mais 20 milhões de coroas para o destino final.

A forma de remuneração é complicada e baseada em vários pesos. Em resumo cada família paga por ano 40 dólares, dos quais 10 dólares correspondem ao fornecimento do saco de papel, 10 dólares correspondem à execução do aterro e 20 dólares correspondem à coleta propriamente dita.

Cada família produz 250 a 200 litros, ou 20 a 25 quilos por semana, já que a densidade do lixo é de 100 kg/m³. A média da família sueca é de 2,6 pessoas, e paga 140 coroas (*) por ano de taxa de limpeza pública, mas uma casa isolada chega a pagar 200 coroas por ano. A Prefeitura coleta a taxa e paga os empreiteiros. O ordenado mínimo é de 200 dólares por semana mais 48% de encargos sociais.

O lixo é sempre retirado de dentro dos prédios ou das lixei-

ras, existentes no alinhamento ou nos pátios de serviços, nunca na rua. Na maior parte da cidade os ajudantes carregam nas costas sacos plásticos de 500 litros, onde colocam o conteúdo das lixeiras, levando-os até o caminhão para serem esvaziados, mas é freqüente também o uso de sacos descartáveis de papel, de 150 a 200 litros de capacidade, fornecidos pelo empreiteiro. Na parte mais antiga da cidade, formada de casas que datam da fundação, são fornecidas chaves aos operários da coleta que, de madrugada, entram nas residências para a remoção do lixo. Na parte mais moderna são obrigatórios depósitos no alinhamento, ou nos pátios, fechados a chave, com containers, ou ensacadores de carrossel, com 6 a 10 sacos enchidos automaticamente por pistões compactadores.

(semelhantes aos já construídos no Brasil pela MECI).

Os resíduos domiciliares volumosos são recolhidos a pedido, e o pagamento é feito diretamente ao empreiteiro, mas a municipalidade está cuidando de assumir esse serviço também, porque os produtores, não querendo pagar, descarregam os resíduos em terrenos baldios, principalmente ao longo das estradas. Há seis pontos na cidade com canteiros grandes, onde os municípios podem deixar livremente os resíduos volumosos, para futura remoção.

O subsolo da região de Estocolmo é de rocha, recoberta com cerca de 50 cm de terra ará-

vel, e como conseqüência, na periferia da cidade, que não comporta rede de esgotos por extremamente dispendiosa, nem a execução de poços negros para absorção de efluente de fossas sépticas, deve o empreiteiro da coleta de lixo remover baldes contendo escremento e fezes, (latrinas secas), em viagens especiais, transportando-os para o aterro, de Naca.

Foi visitada a sede de serviço da empresa, no centro da cidade, totalmente escavada na rocha, sob uma colina.

É formada por vários pavimentos, servidos por elevadores, compreendendo garage para os veículos coletores, estacionamento alugado a terceiros, oficina, almoxarifado, escritório, refeitório, vestiário, sanitários, sauna, e outras comodidades.

Aterro: O aterro de Naca serve também Gutenberg e outras cidades vizinhas. Começou como simples aterro industrial, depois passou a receber lixo doméstico, com recobrimento, e posteriormente foi adicionada a instalação de trituração de lixo, onde é feita a mistura com o material fecal dos baldes. Recebe cerca de 30.000 t por ano.

O lixo da coleta regular, com a adição dos escrementos removidos em baldes, é triturado e usado a seguir como recobrimento dos demais resíduos, especialmente dos industriais, que não são triturados, não havendo mais qualquer recobrimento com terra ou outro material, apesar da mistura com material fecal, não

(*) Vide valor do câmbio no final.



Aterro sanitário com recobrimento unicamente de lixo domiciliar triturado com adição de material fecal, vendo-se lagoa de estabilização de líquido percolado, que é em seguida tratado por flotação e cloração.



Aspiradores de sistema de transporte pneumático de lixo e pó, da "Central Sug", em conjunto residencial em Estocolmo.

tendo sido constatado moscas e maus odores, tanto nesta visita, como em anterior, realizada em pleno verão, nesse mesmo ano de 1974. A água de nascente e líquidos percolados são captados e tratados a nível primário em lagoa anaeróbica, e a nível secundário em instalação de flotação complementada por cloração. A água tratada vai para um córrego e é usada em fazendas adjacentes.

Trituração: A estação de trituração já descrita na viagem anterior, e explanada no folheto anexo, é formada de duas linhas paralelas contendo um alimentador regulador e um triturador da SVEDALA ABRA, acionado por um motor diesel. Os baldes, contendo material fecal, são esvaziados e lavados automaticamente em instalação anexa, que bombeia a matéria para o moinho.

O produto da trituração é levado por caminhões basculantes ao aterro sanitário para servir de recobrimento para resíduos industriais e outros não triturados.

Os martelos são invertidos cada semana, e trocados uma vez por mês.

6 de Novembro de 1974 — Quarta-Feira (manhã)

ESTOCOLMO — SUÉCIA

VISITA ÀS INSTALAÇÕES DA CENTRALSUG

Centralsug — Visita com o Sr. Ragnar Zetterström, Gerente, a conjunto de edifícios de apartamentos, a edifícios de escritórios e a hospital dotados do sistema

de transporte pneumático de lixo e de aspiração central de pó. Reunião no escritório.

Estocolmo, com um milhão de habitantes, dispõe de dez conjuntos residenciais ou de escritórios providos de sistema de afastamento pneumático de lixo, alguns também com dispositivos aspiradores de pó centralizados. Há trinta hospitais no mundo providos do sistema, alguns com a alternativa de transporte de roupa para a lavanderia.

O sistema Centralsug, já descrito no relatório da viagem anterior, e com informações adicionais na literatura anexa, compõe-se de um conjunto de turbinas que aspiram o ar a 90km/hora em tubulações de 0,50m de diâmetro, na qual o lixo é descarregado diretamente dos tubos de quedas ou "chutes" dos edifícios, por meio de válvulas acionadas pneumaticamente por um programador de tempo. Possibilita o afastamento até 1,5km inclusive de paralelepípedos e baterias, subindo rampas de 25.º e acondiciona o lixo e o pó, se houver tubulação adicional para essa aspiração, em containers trocados periodicamente pelo empreiteiro de coleta. O ar antes de ser lançado na atmosfera passa por um filtro de sacos e um silenciador.

Trata-se de sistema simples, sem qualquer dificuldade para execução no Brasil, e que, dentro em breve, deverá provavelmente ser adotado em conjuntos maiores, tendo em vista a sofisticação e a concorrência para venda existente no setor imobiliário.

6 de Novembro de 1974 — Quarta-Feira (tarde)

ESTOCOLMO — SUÉCIA

VISITA À SCANDIA CONSULT

A tarde visita à SCANDIA CONSULT e entrevista com o Eng.º Guj Cornell e seus auxiliares sobre o planejamento de serviços públicos em área municipal e área metropolitana.

Foram discutidas várias questões, problemas metropolitanos, possibilidade de planejamento, soluções integradas adotadas na Suécia, plano de abastecimento de água do sul da Suécia, onde a população se concentra mais numerosa, um túnel de 100 km de extensão para adução, estudos que estão desenvolvendo para o abastecimento de Hamburgo, na Alemanha, usando água do segundo lago, do sul para o norte da Suécia, para o qual está previsto uma adutora subterrânea em túnel com 800 km de extensão, e outros assuntos relativos a saneamento básico e serviços públicos integrados e metropolitanos.

7 de Novembro de 1974 — Quinta-Feira (dia todo)

GOTENBURG — SUÉCIA

INSTALAÇÕES DE TRANSBORDO E INCINERADOR DA "GRAAB"

Saída com o Eng.º Evert Carson da Norba.

Coleta: A coleta é totalmente, diurna, nas residências é feita uma vez por semana, mas em edifícios maiores, de escritórios, às



enterpa s.a.
ENGENHARIA



tecnolix s.a.
engenharia

SOLUÇÕES INTEGRADAS DE COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DOMICILIARES E INDUSTRIAIS

Avenida Cidade Jardim, 956/958 - Telefones: 210-4033 - 210-7704 - São Paulo

vezes é feita duas a três vezes por semana, de acordo com o volume de lixo.

Graab: O destino final do lixo da região, com uma população da ordem de 700.000 habitantes, foi entregue a uma empresa metropolitana, que congregava originalmente 22 municípios número que foi reduzido, ficando agrupados apenas dez, em virtude da reforma que englobou várias comunidades em um município único.

A empresa foi fundada em 1965, chama-se GRAAB, que significa Administração Metropolitana de Resíduos Sólidos S/A, e construiu cinco instalações de transbordo, e a sexta já foi encomendada, de acordo com o plano original. As primeiras começaram a trabalhar em 1972, assim como um incinerador único de 1.000 toneladas de capacidade diária, marca Von Roll suíço. O folheto anexo descreve com detalhes toda a instalação.

Estação de transbordo: A instalação de transbordo de Ditala,

é capaz de receber 200 a 250 toneladas por dia. Trata-se de uma instalação modelar, com vários equipamentos e dispositivos de automatização. Compõe-se de duas unidades compactadoras e, no total das cinco instalações de transferência, dispõe a GRAAB de 22 carretas, todas de fabricação da NORBA.

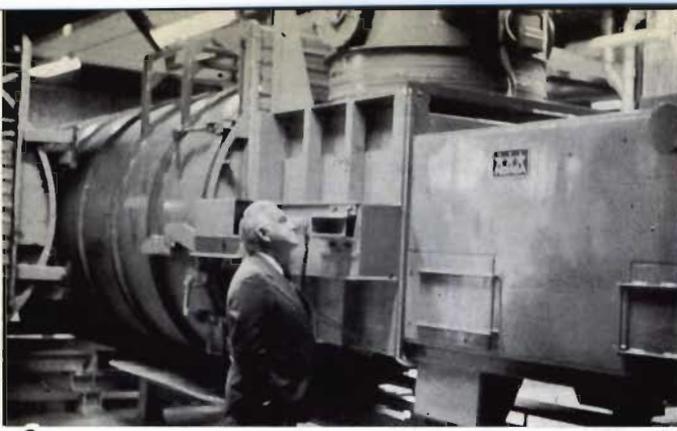
Cada carreta é capaz de levar 15t por viagem, pois dispõe apenas de dois eixos traseiros e o cavalo mecânico apenas de um, disposição da "lei da balança" local. Essas 15 toneladas correspondem a 150m³ já que o peso específico do lixo solto é de apenas 100 quilos/m³. A instalação de transbordo visitada dista 15 km do incinerador, e as outras distam de 30 a 35 km, e cada trailer leva 1,20 horas a 1,40 h para fazer a viagem completa ida e volta até o incinerador e leva 15 minutos para ser carregado, se houver bastante lixo disponível. Cada carreta trabalha apenas 8 h/dia e nessas condições cada carreta faz apenas 4

viagens/dia, isto é, leva apenas 60 toneladas. Quatro carretas, que servem a instalação, levarão, portanto, as 240 toneladas previstas.

(Em São Paulo, cabe lembrar, são seis carretas, levam 135m³ ou 27t, por viagem (200kg/m³) demoram 1,5 hora para carregar (será reduzido para uma hora) e 2,5 horas para ir e voltar à descarga de Eng.º Goulart (25km) podendo teoricamente perfazer 36 viagens, ou quase 1.000t/24 horas).

Vêm à usina de transferência todos os tipos de resíduos inclusive industriais. As cinco estações de transferência abastecem o incinerador, mas alguns veículos de coleta também vão diretamente ao incinerador.

Na estação de transferência os caminhões passam, ao entrar, numa balança automática, o motorista introduz um cartão, e, se não for freguês habitual, na saída torna a ser pesado. As informações são transferidas diretamente para um computador, que da-



Container e seu carregador, que recebem lixo e pó removidos pneumaticamente de conjunto residencial, evitando seu acúmulo nos edifícios em Estocolmo.



Carretas da "Norba" para 15t, da estação de transbordo da G.R.A.A.B. (Administração Metropolitana de Resíduos Sólidos) em Gottenburg, Suécia.

tilografa numa folha e perfura fita. São registrados os números de referência: do caminhão, a data, e o número do empreiteiro ou do transportador, o tipo do resíduo, seu peso, etc. Para isso o motorista dispõe de mais de um cartão de identificação, um para cada qualidade de resíduos, com indicação da tara do veículo, e a quem deverá ser debitada a despesa. Todas essas indicações são datilografadas na fita e registradas na fita perfurada automaticamente.

Os transportadores ou empreiteiras de coleta pagam 85 coroas por tonelada. A coroa está Cr\$ 1,70 aproximadamente. (*)

O lixo é descarregado na tremonha com capacidade de 35m³ e cai diretamente dentro do compactador que carrega as carretas. O compactador compacta o lixo de 100kg/m³ na proporção de 1 para 3, isto é, reduz os 150m³ originais a apenas 50m³, que é o volume da carreta (cerca de 2,5m² de diâmetro por 10m de extensão). Na tremonha há um dispositivo hidráulico para quebrar objetos mais volumosos como móveis e caixotes e destruir pontes que eventualmente se formem entre os dois lados da tremonha, já que apresentam inclinação igual. É um pistão telescópico, que pode ser orientado por um operário manualmente, e por meio de êmbolo epurra o lixo para baixo.

Há também uma talha sobre a tremonha, que apanha os resíduos mais volumosos, difíceis de

reduzir e passar pelo compactador, e os transfere para uma outra talha, ambas correndo num só trilho, mas o dispositivo é usado apenas umas dez vezes por ano. Há ainda um "sprinkler", com vários pontos do borriço de água, sobre as duas tremonhas, com função de abater a poeira eventualmente formada por ocasião da descarga e mesmo possível fogo.

Todo o sistema, com exclusão dos pistões telescópicos das tremonhas, é comandado por meio de botões, da sala de controle envidraçada, onde fica também o dispositivo automático de registro do lixo recebido e do retirado pelas carretas, e demais elementos.

As carretas dispõem de uma placa interna de descarga, contra a qual o lixo é compactado, e que é empurrada gradativamente para dentro da carroceria. Há um indicador na cabine de comando da estação de transferência que mostra o ponto em que a placa se encontra, isto é, indica as condições do carregamento, e para transmissão dessas informações para a cabine de comando e de controle, é ligada uma tomada quando a carreta encosta.

As carretas são de descarga hidráulica, mas acionadas por motor elétrico, de modo que no local de carregamento ou de descarga, além da tomada para possibilitar a transmissão da indicação do ponto em que se encontra a placa, há outra tomada de energia elétrica, para acionamento do motor da bomba do dispositivo hidráulico. Não há, por-

tanto, tomada de força mecânica no cavalo de tração.

As placas que empurram o lixo para dentro das carretas, isto é, as placas das prensas, têm seu movimento de ida e volta comandado por um sistema automático com dois estágios, e na fase final do carregamento elas avançam cerca de 20cm mais para dentro da carreta, quando são introduzidas duas barras, por duas ranhuras existentes na placa, que evitam que o lixo compactado tombe para fora quando a carreta for desconectada da prensa e antes de fecharem-se as portas.

Trabalham na instalação de transferência apenas três homens: um operador, um homem permanentemente cuidando da limpeza no local de carregamento e mais um terceiro elemento cuja função não foi identificada, além de duas mulheres que vêm duas vezes por semana para fazer a limpeza dos escritórios e das vizinhanças.

A instalação, que começou a funcionar em 1972, custou 2,5 milhões de coroas suecas que vale Cr\$ 1,70.

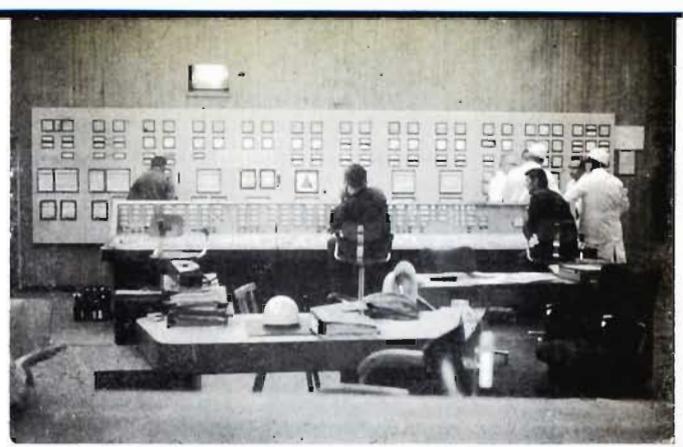
Incinerador: O incinerador, descrito no folheto anexo, é para 1000 toneladas por dia, construção Von Roll, com três unidades paralelas não funcionando todas três constantemente, pois há rodízio para manutenção preventiva. Recebe os resíduos de toda a região atendida pela GRAAB, que apresenta 700.000 habitantes, a maior parte por intermédio das estações de transbordo.

Há três balanças, duas para os caminhões e uma para as carre-

(*) Vide valor do câmbio no final.



Papel produzido com polpa obtida do lixo, vendo-se o Advogado Manlio Cerrone proprietário do grupo, e a cuja dedicação e trabalho se deve o alto grau de tecnologia alcançado pelo sistema.



Sala dos operadores do incinerador norte da cidade de Munique (1.300.000 HAB; dois incineradores) sistema "Martin Feuerungs Bau" para 2.160t/24h pertencente e operado pela empresa estatal de energia elétrica.

tas, todas automáticas tal como na estação de transbordo, com cartão de identificação do veículo registrando automaticamente, por datilografia e por perfuração do fita.

O lixo é depositado em um fosso com 14 comportas que só se abrem para receber a descarga: o pátio de manobras de veículos é coberto e é fechado, havendo apenas uma porta de entrada e uma de saída.

As pontes rolantes colocam o lixo em três tremonhas e há mais duas alimentadoras de britadores de mandíbulas, acionados por pistões de ordem de 40cm de diâmetro e 2 metros de extensão, para objetos volumosos, que retornam, em seguida, para o fosso receptor de lixo, já com suas dimensões reduzidas.

A produção de vapor é vendida para aquecimento. Esse vapor é enviado a uma instalação central de aquecimento e quando o incinerador está parado para reforma, como foi o caso, a instalação central de aquecimento supre a falta por outros meios próprios.

A retirada da escória é feita por extratores de corrente em banho de água. Mais detalhes no folheto.

8 de Novembro de 1974 — Sexta-feira (integral)
SIEGEN — ALEMANHA
VISITA AO SISTEMA DE COLETA DA FIRMA "GEBRÜDER OTTO"

Em companhia dos Diretores Schäfler e Ulrich Otto, foram inspecionados os serviços de coleta na cidade de Siegen, Asslar, Kreuztahl, Kombach e outras,

parte do Estado de Westfalia e parte do Estado de Hessen.

A empresa compreende quatro firmas (eram sete compradas sucessivamente, mas três foram suprimidas) que dispõe, no país, de mais ou menos 2.000 carros (número evidentemente exagerado) e atende no total, da ordem de 4.500.000 pessoas. Na área visitada são servidos 1.000.000 de habitantes (população equivalente à da zona sudeste da Grande São Paulo: Santo André, São Bernardo, São Caetano, etc).

Coleta com container: A coleta é semanal, uma vez por semana apenas, feita por meio de containers e a remuneração é na base de 15 marcos (o marco está valendo mais ou menos Cr\$ 3,00 *) por container coletado. Além disso os munípes pagam DM. 16,50 por mês do aluguel do container, que tem 1,5m³, sendo o peso específico do lixo 180 kg/m³, caindo no verão para 140 a 150. O container atende mais ou menos 25 pessoas, e no final corresponde (não foi possível reproduzir o cálculo) a DM. 1,75 por mês e por pessoa, aí compreendida a coleta e a execução do aterro sanitário, e pelo aluguel do container mais DM. 0,66 por mês, completando DM. 2,41 por mês e por pessoa (em São Paulo a coleta e o aterro sanitário custam Cr\$ 1,50 por mês e munícipe). O preço citado é válido até quatro pessoas, e se houver mais membros na família o preço é livre.

O caminhão coleta 140 a 200 containers ou seja 30t/dia (em

(*) Vide valor do câmbio no final.

São Paulo média 20t/dia na coleta normal). O trabalho é de 8,5h/dia, executado por tarefa, quando termina o pessoal pode ir embora.

O veículo caminha aproximadamente 200km/dia para fazer o serviço, correspondendo à coleta propriamente dita 80 a 90 km/dia. Entre as várias vilas que atende no mesmo dia, percorre 130 km, não coletando (a média em São Paulo é 80 km/dia entre coleta e transporte).

Coleta hermética: Na outra cidade visitada na região, Kombach, a coleta é executada com recipientes de coleta hermética padronizados redondos, que podem ser de 25, 50, 70 e 110 litros, dos quais são coletados em média 2.050 em oito horas, ou então com recipientes de coleta hermética de secção quadrada de 240 litros, dos quais são coletados 1.200 por dia. Com as cinco equipes que vêm trabalhando na região coleta 10.300 recipientes redondos.

As equipes são de um motorista e dois operários, e os primeiros descem para ajudarem na coleta. Os recipientes redondos são basculados manualmente, isto é não há dispositivo de esvaziamento hidráulico no caminhão coletor, ao passo que os vasilhames de secção quadrada são descarregados automaticamente por dispositivo hidráulico acoplado ao caminhão: aciona-se uma alavanca e o basculamento e esvaziamento são feitos automaticamente.

Foram acertados detalhes para realização de demonstração em São Paulo, sem compromisso e



Coleta com Recipientes especiais de coleta hermética ("Reche") realizada uma vez por semana. Kombach Alenhamia.



Compostagem em leiras com insuflação de ar pelo piso e sistema "Hazemag" de preparação do lixo, mantido por uma organização de comunidades da região de Landau, Alemanha.

ônus para a Municipalidade, em área servida por um veículo coletor (cerca de 1.300 recipientes) durante um ou dois meses, utilizando vasilhame de 120 litros de secção quadrada, de basculamento hidráulico, permitindo coleta simultânea de recipientes não padronizados, para averiguar a possibilidade de reduzir a frequência da coleta e a correspondente redução do custo, que justificasse a adoção do sistema.

Sede: Foi efetuada visita à sede principal de serviço da empresa, localizada em mina abandonada, isolada por floresta a meio caminho entre as várias cidades que atende.

Os vestiários caracterizam-se por não apresentarem armários. As roupas ou uniformes permanecem suspensos em cabides, com bandeja para utensílios, erguidos até junto ao forro, que é alto, por carretilhas com correntes, presas com cadeados. Além da economia de espaço permite que o calor do ambiente seque as vestimentas, evitando o mofo dos armários, pois na região são frequentes chuviscos, chuva ou mesmo neve, apesar do que o índice pluviométrico anual é quase a metade daquele de São Paulo (750mm e 1350mm respectivamente).

Os chuveiros não apresentam divisões ou separações, são coletivos, fixos a uma rede quadran-

gular, e são comandadas por correntes, controlando-se a temperatura da água por um termostato central.

Os vestiários e chuveiros comuns não são todavia adotados nas sedes de serviço onde predominam operários turcos ou mulçumanos, os primeiros muito frequentes na coleta e indústria do país.

Varição: Mantem também um contrato de varrição com varredeira mecânica, pelo qual recebe DM. 18,00/km de guia varrida, isto é, 36/km de rua varrida, o que corresponde a Cr\$ 54,00/km de guia varrida. Usa varredeiras mecânicas Kuka e Schörling, e consideram a Kuka (mecânica) mais resistente que a Schörling (aspiração) mas essa mais eficiente para varrer em serviços mais simples.

9 de Novembro de 1974 — Sábado (período da manhã)

KREUZTHAL — ALEMANHA VISITA ÀS INDÚSTRIAS GEBRÜDER OTTO

No período da manhã houve visita a duas fábricas da Gebrüder Otto, a primeira de recipientes, cestos para papéis e retentores para bocas de lobo, de aço zincados, e a segunda de fabricação de containers de plásticos, onde foi examinado container padrão preparado para São Paulo,

para trabalhar com os veículos Kuka e Garwood nacionais.

9 de Novembro de 1974 — Sábado (período tarde e noite)
MÜNSTER — ALEMANHA ENCONTRO INDÚSTRIAS HAZEMAG

Em seguida (16 horas) houve uma viagem para Münster e uma reunião com o diretor de Exportação Mührmann e o Diretor Técnico Motek das Indústrias Hazemag. Na reunião de duas horas de duração (18 às 20) foi recebida explanação sobre os equipamentos e usinas Hazemag.

Declarou o Eng.º Motek que há no país aproximadamente 25 instalações de compostagem, das quais 60% são fabricação Hazemag. No total dos sistemas de destinação do lixo, aí incluídos os aterros sanitários e outros, 70% são da Hazemag.

O custo de uma instalação de compostagem seria da ordem de DM. 45.00/t, incluindo o capital, sua amortização, juros, etc. O preço de venda do composto tem sido de DM. 15,00 a DM. 20,00 mas na estação a ser visitada (LANDAU) é de DM. 9,00/t (em São Paulo é Cr\$ 20,00/m³ cru e Cr\$ 50,00/m³ curtido, correspondendo a Cr\$ 25,00/t para o cru e Cr\$ 100,00/t para curtido). O custo do aterro com instalação de trituração seria na base de DM. 22 a 25/t (em São Paulo,

sem trituração Cr\$ 15,00/t) e o desgaste do martelo corresponderia a DM. 1,00/t.

Foi pedido projeto para uma instalação de transferência, com redução de volume por trituração, com sistema de triagem prévia, visando a reciclagem de materiais, para 1.200t/dia, destinada à zona sul de São Paulo, sem qualquer compromisso ou ônus para a Prefeitura.

10 de Novembro de 1974 — Domingo

LANDAU — ALEMANHA VISITA À USINA DE COMPOSTAGEM

Viagem iniciada às 7 horas, com o eng.º Mührmann da Seção de Exportação da Hazemag, para visita à instalação de compostagem de Landau. Fomos acompanhados na visita pelo Sr. Derwand, Encarregado da Usina e inventor e detentor da patente de aeração das leiras.

Trata-se de uma instalação de compostagem em leiras ao ar livre, precedida de uma trituração, efetuando-se uma aeração suplementar por ventilação forçada, por tubulação existente no piso do pátio, através da qual é feita uma insuflação alternada com aspiração.

A usina, composta da parte velha e da parte nova, atende uma região de 230 mil moradores, cujo lixo apresenta um peso específico de 200 kg/m³, e é obra de uma Cooperativa chamada "Zweckverband für Müll Beseitigung", formada pela cidade livre de Landau e as duas comunidades vizinhas: Bad Bergzabern e Kreis Germasheiser, e é operada pela primeira delas.

A parte antiga entrou em serviço em 1966 e tem capacidade para receber 90t em 8 horas de trabalho, e a construção da parte nova iniciou-se em 1973, tendo principiado a funcionar há dois ou três meses.

A parte antiga compõe-se de dois trituradores e de dois conjuntos de peneiras, os trituradores eram marca Diefenbacher indústria absorvida pela Hazemag. A instalação nova compõe-se fundamentalmente de um tritura-

dor britador por impacto, sem grelha, com motor de 160 HP, com acoplamento hidráulico, e martelos de aço SST-37, completado com sistema de peneiras e transportadores.

O lixo é descarregado em fosso de 1.000m³ de capacidade, dotado de quatro comportas eleváveis para os caminhões basculantes e mais uma lateral destinada a caminhões particulares de descarga manual. É apanhado no depósito por uma ponte rolante de caçamba polipo de 3m³, colocado em alimentador vibratório, passa pelo triturador por impacto, passa sob extrator eletromagnético de tambor, por um moinho de martelos também da Hazemag e em seguida pela peneira vibratória, que consta ser a maior do mundo para lixo, para então passar sob um separador magnético sobreposto ("crossbelt"). Os sistemas, tanto o novo quanto o velho, possibilitam uma volta do material, que não atravessa a peneira, para novas passagens pelo moinho e pelas peneiras, até sua trituração quase total, e como conseqüência 85% do material pode ser destinado a compostagem, sendo armazenado num silo, de onde é tirado para formar as leiras no pátio, que apresentam 3 a 3,5m de altura e cerca de 10m de base.

O custo de construção da parte nova da instalação foi de 6,5 a 7 milhões de marcos alemães e o de operação é de DM. 7,00/t de lixo recebido. Trabalham 14 operadores, incluído os do incinerador anexo, e os martelos são invertidos, remendados, soldados, e o que mais for preciso, na própria usina, sendo substituídos cada seis semanas.

Faz parte da instalação, desde o início, um incinerador, também projeto da Diefenbacher, e construído por uma firma Schmidt und Apple de Wüperthal, formado de um tambor rotativo metálico, de secagem, seguido de um tambor revestido de refratário, onde se processa a combustão. O ar é insuflado através do último, em sentido contrário ao movimento do material, e em seguida os ga-

ses passam pela parte externa do tambor metálico, para secar os resíduos que se destinam ao segundo tambor, sendo por fim depurados no sistema de lavagem e num ciclone.

O tambor refratário dispõe de um maçarico para a incineração propriamente dita e, na câmara onde é feita a troca de calor entre os gases e o tambor de secagem, há mais dois maçaricos, pois trata-se da segunda câmara, isto é, de combustão, onde se queimam os gases. Gasta de 70 a 80 litros de óleo por dia, mas os maçaricos da segunda câmara não são mais acesos e o da primeira câmara só é utilizado quando a temperatura cai muito, ou há muita umidade. Queima 35m³/h, e consome, no sistema de filtragem de gases, de 40 a 60m³ de água da estação de tratamento de esgotos vizinha, onde só é feito tratamento primário.

No pátio há duas construções pequenas, onde ficam os compressores, e um sistema de tubulação com uma série de registros e termômetros. O ar é encaminhado para a leira que se deseja, e, quando é feita a aspiração, é registrada a temperatura. Na ocasião a temperatura indicada era 40 a 45.º e, em algumas linhas, apenas 20 a 25.ºC. No pátio, as canaletas de insuflação eram cobertas apenas com tábuas, e sobre elas era colocado o material a ser fermentado. A impressão é que a leira é muito alta (3 a 3,5m), e que o ar não tem possibilidade de atravessar toda a massa. Naturalmente encontra caminhos, por meio de aberturas ou pontos em que o material se fende, e como todo o ar contido nos vazios é praticamente suficiente para fermentar a massa, é pouco provável que esse ar insuflado tenha alguma influência sobre o material. Não foi notado qualquer mau cheiro.

**11 de Novembro de 1974 — Segunda-Feira (integral)
MUNIQUE — ALEMANHA
VISITA AOS INCINERADORES
NORTE E SUL**

A visita foi acompanhada pelo eng.º Walter Martin e pelo eng.º

FEUERUNGSBAU. No incinerador Norte (período da manhã) fomos recebidos pelo eng.º Wag-Horst Kammholz da MARTIN ner, encarregado da usina, e no Incinerador Sul (período da tarde) pelo eng.º Burkhard Franz.

Coleta: — Munique dispõe de aproximadamente 1.300.000 habitantes, a coleta é realizada apenas uma vez por semana, nos edifícios comerciais e outros são usados containers de 1,10m³, e aproximadamente 20% é confiada a empreiteiros.

O aluguel dos containers custa aos produtores de lixo DM. 800,00 por ano, ao passo que os recipientes menores, de coleta hermética ("gefässe") são comprados pelos usuários. O Eng.º Franz paga DM. 100,00 por ano pela coleta, usando recipiente de 110 litros diários, isto é, por 52 coletas, pois, conforme dito, a coleta é realizada apenas uma vez por semana, correspondendo portanto a DM. 2,00 mais ou menos por coleta.

Incinerador: As duas instalações, pertencentes e operadas pela empresa estatal produtora de energia elétrica, são basicamente unidades geradoras de energia elétrica, e apenas queimam o lixo por medida de economia. O lixo é entregue nas usinas pela Prefeitura e pelos empreiteiros, e a primeira paga DM 18,80 por tonelada de lixo entregue, ao passo que os segundos, que fazem a coleta domiciliar e industrial, ou outros estabelecimentos comerciais maiores que fazem a remoção por sua conta, pagam DM. 25,00/t. Esse preço parece elevadíssimo, bastando lembrar o estudo e a proposta datados de 1972 da Boeing para Filadélfia, USA, para montar uma instalação por sua conta, e operá-la, recebendo a remuneração de apenas US8,00/t. Esse preço, informa o Eng.º Walter Martin, é mais função do custo de geração da energia, em Munique, pois antigamente era US6,00; em dois anos passou para 10, para 12, e em seguida para US18,80/t lixo entregue. Para remoção da escória a cidade recebe DM. 3,00/t.

O incinerador norte tem capacidade para queimar 2.160t de lixo m 24 horas e o sul 1.200t/24h. O incinerador norte é formado por duas unidades de 600t/24h e mais uma construída depois, de 960t/24h. Queima juntamente carvão triturado, não incluído nos valores acima, ao passo que a unidade sul queima gás natural.

Nas instalações iniciais norte o lixo é queimado numa câmara sobre uma grelha Martin e na câmara vizinha, onde ficam as caldeiras, é queimado carvão em pó. Em seguida os gases se juntam, e passam para os super aquecedores e os economizadores da terceira câmara. Na unidade adicional de 960t o carvão é queimado junto com lixo na primeira câmara, de incineração, mais ampla, onde estão as caldeiras, passando os gases em seguida por segunda câmara, de combustão, onde ficam os economizadores e os super aquecedores.

Na usina sul o lixo é incinerado na câmara de combustão, onde ficam os economizadores, e o gás natural é usado na primeira câmara, de incineração, onde ficam as caldeiras propriamente ditas, isto é, voltou-se à solução original das primeiras unidades norte.

A instalação norte já tem dez anos de idade, e o lixo é armazenado para ser queimado nas horas de pico de consumo, isto é, ela não trabalha o tempo todo com a sua máxima capacidade. Para o armazenamento a ponte rolante tem possibilidade de manusear e acumular o material no fosso, e suas paredes foram inclusive levantadas, para permitir maior estoque de lixo. Em resumo, é basicamente uma usina de produção de energia elétrica e não usina incineradora, e, como decorrência, tanto o incinerador Norte como o Sul param nos sábados e domingos.

Em princípio a usina sul também poderia ter uma capacidade de incineração maior, se trabalhasse a plena carga, seu fosso tem uma capacidade de 4.000 m³, e o eng.º Franz queixa-

se de que ele é pequeno, deveria ser maior para permitir maior acumulação de lixo, em função da orientação já citada.

A unidade sul trabalha com quatro turmas e meia, cada uma delas de 19 homens. Trabalha de manhã com uma, à tarde com outra, e à noite com a terceira, além de uma quarta de reserva, por exigências de caráter trabalhista. Cada operário pode trabalhar apenas 40 horas por semana ao passo que na Rússia, onde há um incinerador igual, de acordo com o Eng.º Martin, funciona ele com apenas duas turmas, com 8 horas diárias e 6 dias semanais de trabalho, para cada operário.

A unidade sul tem duas turbinas de 150 megawatts e custou em 1967 DM. 160 milhões, sendo a parte de incineração de lixo DM. 32 milhões. (*)

Outras informações técnicas constam dos dois folhetos anexos, onde há detalhes e informes complementares.

13 de Novembro de 1974 —
Quarta-feira (integral)
ZURICH — SUÍÇA
VISITA À "EAWAG" E À
USINA DE COMPOSTAGEM DE
MÄNNENDORE-PFALENSTIEL
CONTATO COM A "VON ROLL"

E.A.W.A.G.: Antes da visita, no período da manhã foi realizada uma reunião na EAWAG, centro federal de pesquisas com relação ao tratamento de água e esgotos e resíduos sólidos. No local está sediado também um centro de referências, isto é, um centro de concentração de informações relativas a resíduos sólidos da Organização Mundial da Saúde e também um Setor de Pesquisas (Research Committe) a Secretaria de Publicações da ISWA-International Solid Wastes Association. Nessa visita foi feita uma reunião de aproximadamente duas horas com os engenheiros Victor Stahlschmidt da DANO, Karl Wuhrmann e W. Obrist da EAWAG.

Foram examinadas várias possibilidades de destinação dos

(*) Vide valores do câmbio no final.



Tambor de secagem e peletização de composto, pelos gases do incinerador, na instalação "dano" mantida por organização de comunidades da região de Männendorf, próximo a Zurich Suíça.



Operário removendo sacos descartáveis com lixo para poço de concentração onde se realiza a coleta pelos veículos, em Roma.

resíduos. A pirólise foi citada como uma solução a ser considerada, mas apenas ainda em pesquisas. A reciclagem depende unicamente do mercado local e o consideram muito variável tanto com relação ao plástico como no que diz respeito ao papel e ao metal. Foram trocadas idéias sobre as várias possibilidades, e as soluções aventadas para São Paulo, e apresentadas consideração com relação ao programa da compostagem do lixo em conjunto com o lodo ora em desenvolvimento em Vila Leopoldina, que mostraram estar correta a atual orientação.

Usina: A visita à usina foi realizada em companhia dos dois primeiros.

O eng.º Wuhmann informa que a usina foi formada por 15 comunidades, em convênio, enquanto o eng.º Obrist afirma serem somente 8 ou 10. Chama-se "Zweckverbandt Pfannlenstiel" e começou a operar em 1954. A usina recebe 50t/dia de lixo e mais 30m³ de lodo de esgoto não digerido.

O lodo é passado em dois concentradores, de onde sai com teor de unidade de 95%, e, em seguida, por centrifugador, que recebe 4m³ por hora, e reduz o teor de unidade a 80 e até 75%. No centrifugador é adicionado polieltrólito, o mesmo que no Brasil, é fornecido pela Dow Química, na proporção de 3 gramas por quilo de lodo seco, isto é, de lodo com 5% de matéria sólida.

Na usina há três comportas para descarga de caminhões. Na

primeira são recebidos os resíduos volumosos, a outra destina-se aos resíduos domiciliares comuns, e a terceira recebe resíduos que não podem passar pela compostação e que se destinam ao incinerador.

Os resíduos volumosos do primeiro fosso são colocados num triturador de mandíbulas, em seguida passam por um triturador de dois rotores da Bühler, e, em seguida, por uma correia transportadora, que os coloca no bio digestor DANO, recebendo no caminho lixo domiciliar e o lodo de esgotos. Esse lixo domiciliar passa do fosso por um chão móvel e uma correia reguladora, para o bio digestor, sem qualquer triagem. A alimentação do incinerador faz-se por uma ponte rolante que apanha os resíduos do terceiro fosso.

O carregamento do bio faz-se durante seis horas por dia, isto é, cerca de 10t por hora e o lodo é adicionado junto com o lixo um pouco antes do bio. A idéia é fazer a adição de lodo continuamente e não apenas durante seis horas, e para isso foi projetado um depósito e já se encontra no local a bomba para fazer o aludido adição de forma contínua.

Para remunerar a coleta e o tratamento a população paga cem francos suíços por ano por residência, que em média abriga quatro pessoas e tem direito a apresentar uma tonelada por ano. O custo total da instalação, incluído investimento, amortização com juros, operação e manutenção, presume-se que seja 60 a 70

francos suíços por tonelada. O composto é vendido a 5 a 10 francos por tonelada, variando com o pedido, isto é, se esse é reduzido, o preço é de dez francos, ao passo que, para pedidos grandes, o preço é de 5 francos por tonelada.

O lixo permanece no tambor apenas dois dias e a sua temperatura, na ocasião, era de apenas 35°C. O material saído do bio, destinado a ser curtido, é colocado nas leiras de fermentação no pátio, sendo a procura maior pelo material cru, tal como em São Paulo, e em seguida é estocado mecanicamente, por transportadores, em depósitos grandes, formados por divisões de concreto armado sem cobertura.

Parte do composto é "peletizado" em tambor rotativo, onde a unidade é reduzida a 30-35%, mediante a passagem de gases do incinerador.

A idéia básica na adubação, diz o Eng.º Stahlschmidt, é que se deve adicionar composto curtido em grande quantidade, da ordem de 10cm de altura, para reduzir a adubação química e se obter as vantagens esperadas, mas como o preço é considerado excessivo, os agricultores dão preferência ao material cru, por ser mais barato e possibilitar então colocação de maior quantidade conforme recomendação. Nas experiências feitas houve um amarelamento das folhas quando se colocou o composto cru em quantidades grandes, em virtude do fenômeno de clorose, isto é, do roubo de Nitrogênio.



Polpa ("Triturato") para fabricação de papel, obtida do lixo, sendo descarregada na Indústria (Carteira).



Coleta em conjunto residencial por Containers, mantidos em abrigos no pátio, evitando o acúmulo de lixo nos edifícios. "Gebrüder Otto", Siegen, Alemanha.

Esse elemento deveria ser desenvolvido pelas bactérias nos anos seguintes, mas os lavradores não se interessaram pela continuação da experiência.

Von Roll: No final da tarde houve ainda uma reunião com o Eng.º Gheorge Hotti da "Von Roll" sobre incineração, abordando as várias modificações que estão sendo introduzidas atualmente nos incineradores, na Suíça, especialmente a substituição das camisas laterais de água das grelhas pela introdução de ar, as possibilidades de Von Roll encontrar outra representação em São Paulo, comportamento dos incineradores suíço o custo de produção de energia elétrica e outros tópicos afins, cuja reprodução tornaria o presente ainda mais extenso.

14 de Novembro de 1974 — Quinta-feira (parte da manhã) ROMA — ITÁLIA VISITA AO DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA

Fomos recebidos pelo Diretor Ruggero Squattriti, e em seguida pelo Secretário Mensuratti tendo, depois da reunião, sido efetuada visita às oficinas e demais dependências, que nada de remarcável apresentavam.

Coleta: A coleta de lixo com empreiteiros iniciou-se em 1926, e nos últimos dez anos, isto é, até julho de 1973, o serviço era executado por meio de quatro empreiteiros que forneciam os caminhões com os motoristas, combustível, etc., entrando a Prefeitura apenas com os operários. A partir de julho de 1973 a cidade

assumiu o serviço de coleta, e para isso comprou metade da frota dos antigos empreiteiros e alugou o restante dos mesmos, sendo o total de 500 caminhões. Paga a eles 10 mil libras, isto é, cerca de Cr\$ 110,00 por veículo e por dia, cabendo ao empreiteiro fornecer tudo que se refere ao coletor alugado, menos o motorista e o combustível. O contrato tem prazo de 9 anos e termina em 1982.

A informação de elementos ligados aos empreiteiros é que a manutenção dos caminhões, adquiridos pela municipalidade, é deficiente, isto é, não se compara com a manutenção dos caminhões alugados. São usadas carrocerias Bergomi, modelo Norba que apresenta rosca de carregamento, carrocerias Bertoletti, que são carregadas pela parte superior sem compressão, Kukas, também fabricadas na Itália, e SITA, francesa, construída pela Masoquia, que apresenta um carregador com movimento de 180º em torno de um eixo vertical, já em testes em São Paulo. O Eng.º Squattriti prefere essa última, em virtude da simplicidade e facilidade de manutenção.

Não são usados caminhões elétricos, mas caminhões mistos, isto é, em que o caminhamento é feito pelo motor diesel e o acionamento das caçambas é feito eletricamente, por baterias. Esses caminhões, ao pararem no ponto de concentração para esperar os operários com os carrinhos e os sacos, desligam o motor diesel evitando o consumo, o ruído e a poluição atmosférica.

A coleta é inteiramente feita com sacos descartáveis, distribuídos pela Prefeitura. Os sacos permanecem em suportes nos pátios ou estradas de serviço, nos edifícios de apartamentos, que constituem a grande maioria na cidade, e o operário da coleta leva um saco novo e o coloca no lugar do saco carregado. Em casas individuais o saco com lixo é apresentado na rua ou no jardim fronteiro, se houver, e o operário ao retirá-lo, deixa um vazio. O sistema apresenta o inconveniente de permitir o furto dos sacos novos, deixados pelo operário. Os operários recolhem os sacos, colocam-nos em carrinhos, e os levam a pontos de concentração, onde o caminhão os apanha, solução que visa reduzir o congestionamento.

A coleta é realizada até às 11,00 horas da manhã quando deve estar concluída, e cada caminhão realiza em geral apenas uma viagem, daí o número elevado de carros coletores. Nas lojas e no comércio em geral é feito uma segunda coleta mais tarde, pois a maioria das lojas abrem depois das 9 horas.

Na coleta são usados também "containers" de 1,10m³ especialmente em indústrias e grandes estabelecimentos comerciais. O Eng.º Squattriti vê no container o inconveniente da limpeza. Os containers acabam com uma crosta de sujeira de difícil limpeza. Só se justificam, diz, nos estabelecimentos comerciais e industriais que possam dar uma assistência.

O serviço de coleta é remune-

rado por uma taxa de coleta, enquanto a varrição está incluída em outra taxa de manutenção das ruas públicas. A taxa de coleta cobre, entretanto, apenas 1/6 da despesa com o serviço. A vantagem que o Eng. Squatriti vê na taxa, apesar de insuficiente, é poder servir de garantia para empréstimos que levanta em bancos para a compra de equipamentos.

O ordenado pago a um operário especializado, como um oficial pedreiro, é de 300 libras por mês, o que corresponde a Cr\$. . 3.200,00. O operário da limpeza pública, de acordo com informação do Secretário Mensurati, recebe Cr\$ 1.500,00 por mês, o Diretor do Departamento, Eng.º Squatriti, recebe apenas Cr\$ 4.500,00 isto é, 3 vezes mais que o ordenado do operário, enquanto que o Secretário Mensurati percebe ainda menos, ou seja o equivalente a Cr\$ 2.500,00, pois trata-se de cargo desempenhado apenas por aqueles providos de espírito público, tal como membros de Conselhos (Câmara de Vereadores).

14 de Novembro de 1974 —
Quinta-feira (restante do dia)

ROMA — ITÁLIA
USINAS DE TRATAMENTO
S.L.I.A., S.A.R.R., CHECHINI E
CARTIERA SIBILA

Visitas realizadas em companhia do Secretário Mensurati, do Diretor do Departamento de Limpeza Rugero Squatriti e do Advogado Manlio Cerrone, proprietário de três usinas, e Alvaro Quertzoli Diretor da Urbel e Paviobras, de São Paulo.

O destino do lixo está confiado a quatro empresas, três das quais pertencem ao mesmo grupo. A isolada é a S.L.I.A. e o grupo formado pela S.A.R.R., CHECHINI e pela SORAIN. O destino do lixo está dividido igualmente entre as quatro empresas, isto é, são entregues 500 toneladas a cada uma delas.

A Prefeitura paga a essas empresas L.3.850,00/t de lixo entregue nas usinas, isto é, cerca de Cr\$ 42,50/t. Os concessionários

**limpeza pública
é problema para
especialistas.
— consulte a**

SANENGE

As Administrações modernas estão conscientes do real problema da limpeza urbana. Somente a aplicação de técnicas altamente desenvolvidas e especializadas pode realmente atender às necessidades prioritárias de limpeza de cidades com resultados satisfatórios.

A SANENGE oferece a segurança de sua experiência e know-how como empresa especializada em Projetos Integrados de Limpeza Pública.
E garante melhores resultados e menores custos globais.

- PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETOS INTEGRADOS DE LIMPEZA PÚBLICA
- COLETA DE LIXO DOMICILIAR
- TRANSPORTE
- DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- VARRIÇÃO E CONSERVAÇÃO MECÂNICA OU MANUAL DE RUAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS
- ATERRO SANITÁRIO
- USINAS DE INCINERAÇÃO E COMPOSTAGEM

Disponha de nossa equipe. A maior e mais experiente do País.



SANENGE

SANEAMENTO E ENGENHARIA LTDA.

RUA MÉXICO, 31 - GRUPO 1103 - TEL.: 221-3059

Filiada à ABLP - Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.

além de receber da Prefeitura essa remuneração, ainda ficam com toda a receita pela venda dos produtos e subprodutos.

As empresas podem atender outras comunas, cerca de 190, que existem nas vizinhanças, e que formam a província, não havendo todavia uma associação, ou uma organização entre elas, como por exemplo uma empresa pública, para cuidar do destino do lixo em conjunto. As províncias se juntam politicamente formando as regiões, como por exemplo a do Lácio, onde está Roma.

S.L.I.A.: A S.L.I.A. tem uma usina de compostagem, composta de 12 tambores sistema DANO, e a característica principal é que o conjunto todo encontra-se embaixo de um único galpão, isto é, as corerias de alimentação e de remoção estão todas agrupadas sob a mesma cobertura, não existindo aquele conjunto de edifícios do projeto em li-

nha normal da DANO, como em São Paulo e Brasília. As peneiras de saída encontram-se diretamente embaixo do tambor, e são duas, sobrepostas. Extrai-se composto com duas granulometria ("grosso" e "fino") e o rejeito é formado praticamente só de papel e plástico.

Os doze tambores recebem em conjunto, por dia, 500t, e como cada tambor apresenta 28m de comprimento e 3,5m de diâmetro, isto é 250m³, a 500Kg/m³, e considerando apenas 70% do volume, comporta cerca de 100t cada um, e, como por dia em cada tambor são introduzidos cerca de 40t, conclui-se que o lixo permanece no seu interior apenas 2 a 3 dias, tal como, aliás, em São Paulo.

O composto vai a seguir para um galpão, onde fica armazenado, de um lado o fino e de outro o grosso. Os montes eram altos, mas não foi notado mau odor, o que foi atribuído à baixa umi-

dade do material, que provavelmente inibiu qualquer fermentação.

O "fino" é vendido a 1.000 libras a tonelada, isto é, cerca de Cr\$ 11,00 a tonelada, e o "grosso" é fornecido gratuitamente, quando não há composto "fino". A procura é pequena e o estoque era grande.

S.A.R.R. e Chechini: Nas outras usinas há um sistema de reciclagem mais amplo completamente automático, desenvolvido no decorrer dos dez anos do contrato anterior e do atual. São formadas por mais de uma unidade paralela, e os equipamentos e mesmo parte dos processos variam muito de uma para outra linha, mas todas dispõem de incinerador onde são queimados 25 a 40% dos resíduos. Parte do lixo, proveniente de mercados e da varrição de ruas, ou trazidos em caminhões Kukas, que reduzem os detritos a uma massa homogênea, vão diretamente para o depósito que leva para o incinerador.

O restante é colocado em fossos, de onde pontes rolantes fazem a transferência para os transportadores alimentadores, a não ser nas unidades mais antigas, em uma das quais é usada uma retro pá, ou na mais recente, na qual os caminhões descarregam diretamente dentro dos transportadores.

Todos os transportadores têm sobreposto um dispositivo dotado de um conjunto de pontas móveis, que rompem os sacos. O esvaçamento e o esvaziamento são completados em peneiras rotativas com dispositivos internos formados de braços móveis. Há ainda outros esvaçadores para sacos menores e em seguida outra peneira rotativa.

O material mais fino, que atravessa as peneiras, é enviado para compostagem, que, conforme dito, apresenta procura restrita.

O material que não atravessa as peneiras é encaminhado a grandes tanques liquidificadores, onde são misturados e desmanchados em polpa. Os plásticos leves são retirados periodicamente por

garfos que os pescam. A polpa passa em seguida por peneiras rotativas onde outros materiais são separados e retiradas inclusive pequena porção de papel, que não foi desmanchada na polpa.

A polpa é em seguida seca em transportadores de roscas, e essa polpa, contendo 60% de umidade, denominada "triturato", é encaminhada em caminhões às fábricas de papel, isto é, às "cartiera", e lá é novamente desmanchada em água.

O plástico, depois de limpo, estava, a título experimental, em acordo, e aproveitando "know-how" japonês, sendo prensado, com um agregante, formando moirões para cercas, ripas para cercados, bancos e outros utensílios para permanecerem ao lento, e que chamavam a atenção pelo alto peso.

As latas são encaminhadas ao forno rotativo do tipo usina de asfalto, onde um maçarico a óleo eleva a temperatura a 450°C. Metade do estanho funde-se e sai com a escória, mas 50% entra na lata e forma uma liga estável. Esse material é em seguida enfardado e vendido à fundições, sem qualquer inconveniente pois o teor de estanho é mínimo em relação à carga do forno, e como se trata de material de pouca espesura, funde-se com facilidade e mistura-se com a massa restante. O preço é igual ao vendido em São Paulo.

Polpa: Cartiera Sibila: Foi visitada, no mesmo dia 14, a "Cartiera Sibila". O nome Sibila origina-se de uma antiga Vestal que previa o futuro, e a cartiera localiza-se no Tivoli.

O papel é produzido com matéria prima formada 50% de polpa oriunda do lixo, conhecido como "triturato", 25% de aparas de papel limpo proveniente de tipografias e escritórios e 25% formada por palha de trigo. A mistura desses três materiais, no tanque, vai formar a polpa final, que é seca por aspiração e estendida sobre rolos com temperatura elevada, segundo processo normal de toda fábrica de papel.

Foi-nos mostrado também um papel preparado exclusivamente com o "triturato", ou seja a polpa do lixo, papel esse com aspecto característico, com pequenas manchas de impurezas, cor cinzenta, e que é utilizado para forro de coberturas ou de paredes, ou depois de recebido revestimento de papel fino.

O papel de polpa mista é de melhor aspecto, e pode ser produzido com várias espessuras. A produção é de 95t de papel para 100t de "triturato".

Estavam estudando a fabricação de material tipo "eucatex" e "duratex", isto é, de conglomerado formado pelas fibras e um agregante tipo polímero.

14 de Novembro de 1974 — Quinta-feira (fim da tarde) ROMA — ITÁLIA VISITA À INDÚSTRIAS TALENTI

Ainda dia 14, no final da tarde, foi feita uma visita às indústrias TALENTI (A. TALENTI SPA) em companhia dos Eng.ºs Gregório Consiglio e do Diretor Comercial Troceia.

A TALENTI entre outros equipamentos fabrica carcerias coletoras rotativas similares à "Kuka", mas com inovações, entre as quais: tambor de lados paralelos, acionamento hidráulico, com rotação regulável, mais silencioso e disposto na porta, pelo lado interno, de um disco giratório que evita o atrito do lixo contra a mesma. Nas demonstrações realizadas as unidades impressionaram pela eficiência.

Tem a TALENTI, no momento, 125 vendidos e em execução para a Prefeitura de Filadélfia.

Encontra-se associada nos Estados Unidos a ORBITAL, e já foi criado a ORBITAL do Brasil, formada pela Talenti, pela Orbital Americana, e pela Inter-cop Imp. e Exportação, da qual faz parte o Sr. Gregório Consiglio, além da Boarim e Mariotto de São Paulo. Pretende fazer anualmente no Brasil de 100 a 150 caminhões em acordo com a empresa de Piracicaba, inclusive para exportação.



Lixo sendo descarregado no "Hidropulper" na instalação fornecida e operada pela "Black & Clawson" me Franklin, Ohio.



Ração peletizada para criações (Mangime) produzida com lixo nas instalações da "So. R. A. In." em Roma.

**15 de Novembro de 1974 —
Sexta-feira (período da manhã)
PADOVA — ITÁLIA
VISITA ÀS INDÚSTRIAS
BERGOMI E SERVIÇOS DE
LIMPEZA PÚBLICA**

Dia 15 foi realizada, em companhia do Sr. Bertoldo Salum, uma visita à cidade de Padova, onde estão instaladas as Indústrias BERGOMI, licenciadas pela "Norba", sueca, para construir o caminhão de carregamento com rosca, e atualmente executando também um modelo novo, semelhante ao caminhão "Halle", alemão, muito elogiado pelo empreiteiro Gebrüder Otto, por ocasião da visita a Kreuztahl, em virtude de poder recolher lixo com container de grande capacidade, ser de alimentação contínua e ser fácil de manter.

Dispõe de um vestíbulo grande, com capacidade de 0,8m³, mas podendo ser ampliado com elevação do batente da porta até 90 cm de altura, podendo então receber containers de 1,10m³, alternadamente com recipientes comuns, o que é realmente vantajoso. O sistema de carregamento é formado de duas placas giratórias que compactam o lixo contra uma terceira placa, que corre horizontalmente até junto da cabine, e serve para a descarga. A cobertura lateral e superior

são de anticorrosional, liga de alumínio e aço.

Coleta: Foi visitado o sistema de coleta de Padova, realizado com recipientes de coleta hermética de 110 litros de polietileno, que são recolhidos vasios, em lambretas, uma vez por semana, para serem submetidas à lavagem na sede do setor de limpeza pública, tal como realizado em Bologna, e foi descrito com detalhe em relatório de viagem anterior.

São usados também containers de 1.100 litros para coleta de resíduos de indústrias e de estabelecimentos comerciais, e mesmo lixo domiciliar em locais de difícil acesso aos coletores, caso em que permanecem na via pública, cabendo à população levar o lixo até eles. Esses containers são esvaziados pelos caminhões Bergamo modelo semelhante ao Halle.

**15 de Novembro de 1974 —
Sexta-feira (período da tarde)
TRIESTE — ITÁLIA
VISITA AO INCINERADOR
DA TECNITALIA**

Em seguida foi visitado o incinerador da cidade de Trieste, da sociedade TECNITALIA, pertencente ao grupo Bergomi, em companhia do Eng.º Bruno Pramadei e do Eng.º Giorgio Gasparini, o primeiro da TECNITALIA e o segundo da Bergomi.

A cidade de Trieste apresenta uma população de 350 mil habitantes, a produção de lixo vai a 300t/dia e a capacidade do incinerador é para 400t/dia. O incinerador é operado e administrado ("gestione") pela própria Tecnitalia, através da subsidiária SASP, que recebe 240 milhões de cruzeiros por ano para incinerar o lixo, o que corresponde a US\$ 3,00/t. O preço é reajustado com do ("gestione") pela própria TECNITALIA, através da subsidiária SASP, que recebe 240 milhões de cruzeiros por ano para incinerar o lixo, o que corresponde a US\$ 3,00/t. O preço é reajustado com a inflação, e o contrato é por 15 anos. O incinerador é operado apenas por 3 operários por turno, e no total são 15 homens trabalhando na usina. A coleta seria realizada também pela SASP.

O incinerador é formado de três fornos rotativos, modelo Ciclope 345, o lixo é apanhado pela ponte rolante na fossa, que tem capacidade para três dias, ou seja, para 1.200t, e é colocado diretamente na tremonha de alimentação dos tambores. Nesses, o ar é injetado contra o sentido de caminhamento do lixo, e no ponto de injeção há um maçarico, que é aceso unicamente por ocasião do início dos trabalhos. A escória cai em um transportador,

e é levado a um fosso vizinho daquele de recepção do lixo, onde a mesma ponte rolante a coloca sobre o caminhão de remoção. A escória, no momento em que caminha para a fossa, é irrigada com água, mas na fossa não apresenta sinal de encharcamento, mas pelo contrário, contém ainda algum material em brasa, o que não foi ainda considerado inconveniente no aterro. Não foram constatados quaisquer resíduos combustíveis na escória, isto é o equipamento incinera de forma eficiente.

A sucata retirada por extrator eletromagnético, é vendida prensada a 40 libras o quilo e, a granel, sem ser prensada, a 25 libras o quilo.

O grupo dispõe também de instalações de compostagem e o composto é vendido a 3 mil libras por tonelada, mas não foram visitadas, por serem em cidades mais distantes.

Os demais detalhes técnicos se encontram no catálogo anexo.

16 de Novembro de 1974 —
Sábada (integral)

ROMA — ITALIA

USINAS DE TRATAMENTO
So.R.A.In. e FAZENDA DE
CRIAÇÃO

Durante as visitas, realizadas em companhia dos mesmos elementos que nos acompanharam dia 14, foi inaugurada pelos Srs. Secretários de Roma e de São Paulo, a linha mais recente da So.R.A.In.

So.R.A.In. Não há, nas instalações romanas, qualquer triagem manual, isto é não há operários trabalhando na seleção de materiais a mão.

Na última linha da So.R.A.In., inaugurada na visita, papéis e plásticos em vez de serem separados do restante por via líquida, são retirados antes da peneira, a seco, não tendo, todavia, sido mostrado como é realizado. As informações foram de que a triagem se fazia por aspiração, antes das peneiras, e que a separação dos dois materiais também seria

feita por ventilação, pois o plástico seria mais facilmente arrastado pela corrente de ar.

Parece ser usado também processo em que a mistura de papel e plástico passa sobre tambor ou rolo aquecido, ao qual ficaria aderido o plástico. Não foram todavia, conforme dito, vistos detalhes dessas instalações de retirada de papel e plástico e sua separação posterior.

O papel retirado a seco é enfardado em prensa de dois estágios, com duas finalidades: em primeiro lugar permitir o armazenamento quando a procura de polpa de papel não for proporcional à produção, e em segundo lugar porque o enfardamento do papel facilitaria, com a absorção da umidade do lixo, o seu posterior desmanchamento para formar a polpa.

Na usina So.R.A.In o material que não atravessa as peneiras, formado na sua maior parte por restos de frutas, de alimentos, folhas e outros, mas contendo ainda plásticos mais rígidos como bisnagas e vasilhames, é usado para a preparação de ração denominada "mangime"

Esse material é colocado, "baticado" e enxaguado em água em operações sucessivas, formando uma "lavagem", que em seguida é submetida a trituração e a cocção em autoclaves, completadas com moagem, peneiramento, pulverização em moinhos de bolas, filtragem em malha fina, passando finalmente por dispositivos de secagem, até o produto se transformar num pó fino, parte do qual é peletizado, formando o "mangime" ração para criações.

As indagações quanto a presença de tóxicos, presentes no lixo, como soda cáustica, receberam a informação de que esse material seria provavelmente retirado na peneiração inicial, pois atravessaria os crivos e seria encaminhado à compostagem. Na hipótese de permanecer na massa, seria carregado pela água de lavagem e, algum remanescente, seria em proporções tão insignificantes que não havia sido detectado até aquela data nos teste realizados.

A empresa mantém um laboratório, onde são feitas análises semanais do produto, para apurar se a sua composição química e o teor de produtos tóxicos estão de acordo com padrões oficiais. O teor de sílica, por exemplo, tem de ser inferior a 2,8%, em peso, de acordo com as especificações nacionais. Com relação aos patogênicos, são feitos exames uma vez por mês no laboratório de Faculdade.

Toda a produção de ração é vendida, por um contrato de 5 anos, por 40 mil libras, isto é, Cr\$ 440,00 a tonelada, para um comprador único (VISMAR) do norte do país, e esse contratante também se encarrega de fazer análises regulares, para verificar a composição e as condições da ração.

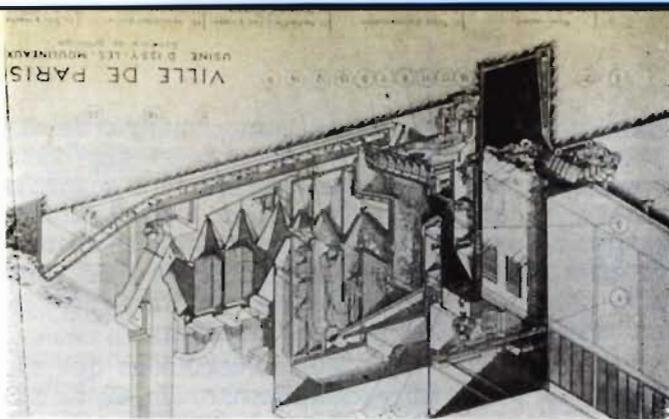
Em resumo na instalação mais recente da So.R.A.In. seria a seguinte a proporção do destino dado ao lixo: 20 a 25% não é reciclável e é incinerado, 10% é transformado em pasta para a fabricação de papel, 2,5% constitui sucata enfardada, 35 a 40% é transformada em ração para animal, 20 a 25% é composto.

"Mangime — fazenda experimental: Nesse mesmo dia 16 foi feita uma visita a uma fazenda pertencente ao grupo, onde foram examinadas criações de suínos, patos, perus e outros alimentados com a ração, em proporção diferente, algumas consumindo 50% outros 80% e até 100%, de ração oriunda de lixo (mangime).

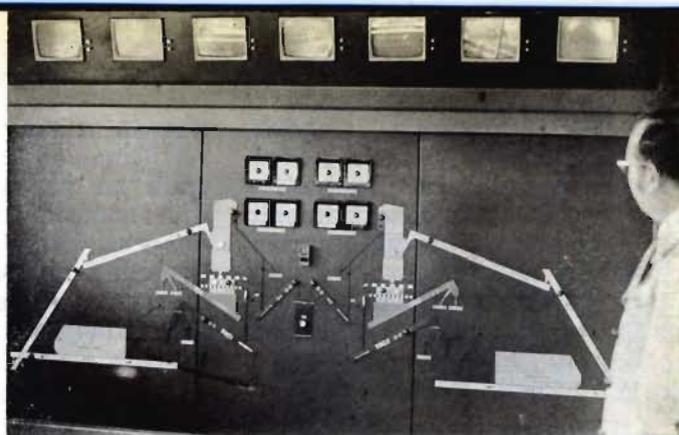
A fazenda apresenta 150 hectares, seu valor é da ordem de 1.000 libras por m², o que corresponde a 24 milhões de libras, isto é, Cr\$ 240.000,00 por alqueire paulista (Cr\$ 100.000,00 por hectare).

Experiências sucessivas estão sendo feitas para verificar a aceitação de produto e uma eventual intoxicação ou qualquer alteração do estado físico dos animais.

Antes do sistema de produção de "mangime" ser adotado, teriam sido feitas uma série muito grande de experiências, resultando em uma autorização formal do



Corte esquemático do incinerador de Issy-Les-Moulineaux com capacidade da ordem de 2000t/24h operado pela T.I.R.U. Traitment Industriel des Residus Urbanis, órgão metropolitano.



Painel de comando com controle visual remoto por circuito de T.V. da usina, sistema "Gondard" de Meaux na França.

serviço estatal competente, para produzi-la.

**18 de Novembro de 1974 —
Segunda-feira (período manhã)
PARIS — FRANÇA
VISITA À TIRU — TRAITMENT
INDUSTRIEL DE RESIDUS
URBAINS**

Fomos recebidos pelo Presidente Eng.º Jean Defèche.

A TIRU não é uma empresa independente, é parte, um ramo da Electricité de France, que corresponde à ELETROBRÁS. A TIRU foi criada em 1922, o capital era integralmente da organização que antecedeu a Electricité de France, e que era uma empresa privada, detentora de um contrato com a Vila de Paris. Em 1933 esse contrato foi transferido para o Departamento do Sena, para o que houve uma lei especial autorizando o Departamento a substituir a Vila, e em 1945 interveio a lei da nacionalização, que criou a Electricité de France, e a TIRU, parte da organização, foi integrada na empresa estatal.

Organização administrativa: Aqui cabe uma explicação sobre a organização administrativa do país. A França está dividida em 10 a 12 Províncias e essas estão divididas em Departamentos, num total de 82 Departamentos, cada um comportando um número variável de Vilas, isto é, de Comunas. Os Prefeitos das Comunas, que são os "Maires", são eleitos por eleição indireta, pelo Conselho Municipal, que corresponde à nossa Câmara de Vereadores, essa escolhida por eleição direta. O Conselho Municipal tem

poderes para aprovar o orçamento, para aprovar leis relativas a edificações como o Código de Obras, aprovar planos viários e outros. Ele gere a Comuna.

As Comunas estão agrupadas nos 82 Departamentos. O Departamento tutela a Comuna, e é administrado por um Conselho Geral, que é eleito em segundo grau, isto é, é eleito pelo "notáveis" do Departamento, ou seja pelos prefeitos, pelos conselheiros municipais, deputados e senadores eleitos pela área do Departamento. Os Conselheiros Gerais são portanto eleitos por outros elementos já eleitos, daí chamar-se eleição em segundo grau. O Conselho Geral escolhe o seu Presidente, mas o Prefeito do Departamento, que é o "Prefect", é nomeado pelo Estado, pelo Governo Central, e representa o Estado no Departamento. Os Departamentos por sua vez são agrupados em Regiões.

O número de Comunas no Departamento é variável, e Paris tem uma situação especial, pois é uma Vila com "status" de Departamento e de Vila simultaneamente. O seu Conselho Municipal é ao mesmo tempo Conselho Geral, é eleito em primeiro grau e elege o seu Presidente. Não há portanto "Maire" em Paris, mas sim um "Prefect" nomeado pelo Estado.

O antigo Departamento do Sena era formado de 82 Comunas entre as quais Paris, mas um decreto de 1967 alterou os limites interdepartamentais e a Região comporta atualmente quatro departamentos: Paris, Alto Sena,

Sena Saint Denis e Vale do Marne, e atualmente os quatro juntos contêm mais ou menos 100 Comunas. A metade dessas, isto é 52 Comunas, e que produzem 75% do lixo em peso dos quatro Departamentos juntos, enviam os seus resíduos para a TIRU, ou seja, as Comunas que se servem da TIRU são 52, as mais populosas de quatro Departamentos.

Contrato da TIRU: Pelo contrato de 1933 o Departamento do Sena arcava com todas as despesas da TIRU, mas, depois da alteração, as despesas passaram a ser custeadas por todas Comunas em conjunto.

Um decreto de 1970, confiou todavia à Vila de Paris a tutela da TIRU por sua conta e dos vizinhos que dela se utilizam. Os 52 municípios têm contribuído para manter a TIRU, mas ressentem-se do predomínio da cidade de Paris, e queixam-se que adota decisões arbitrárias.

A TIRU, em resumo, é administrada por um Conselho, criado pelo aludido decreto, denominado Conselho de Supervisão, com 6 Conselheiros de Paris e 2 Conselheiros Gerais de cada um dos outros 3 Departamentos, isto é, 12 elementos no total. É um Conselho Consultivo, o que choca as demais Comunas, que desejam ter participação no poder executivo, e pedem a modificação do decreto de março de 1970, suprimindo a tutela de Paris e criando um Sindicato Intercomunal, que elegeria seu Conselho Administrativo e seu Presidente. A TIRU então seria contratada pelo Sindicato.

A TIRU construiu, mantém, opera e explora quatro usinas, mas o capital para construí-las foi fornecido pelo Departamento do Sena, ao qual portanto pertenceram até 1970, passando, daí em diante, a ser propriedade da Vila de Paris. Se for criado o Sindicato pretendido, passariam elas a pertencerem ao Sindicato.

A TIRU exerce a sua função não como uma concessionária mas sim pelo regime de "regie" que significa administração. A Electricité de France, através da TIRU, empresta às Vilas o pessoal para a exploração ou a construção das usinas mas não é a responsável pelo serviço. A responsabilidade é da Vila. Em março a TIRU prepara um orçamento para o ano seguinte, incluindo todas as despesas de pessoal, encargos sociais, de manutenção, as aquisições para tal fim, os impostos, amortização de empréstimos e todas as demais despesas. O orçamento é apresentado diretamente pela TIRU ao Prefeito de Paris que o discute, e, no começo do ano, transfere as verbas necessárias como adiantamento, para que a TIRU possa trabalhar. No fim do ano é feita uma apropriação do que foi realmente gasto, e deduzido o que foi adiantado, e feito então um ajuste de contas. É apurado, simultaneamente, a tonelagem de lixo tratada, e as Comunas pagam as despesas proporcionalmente à tonelagem enviada às usinas. É esse o sistema de "regie". A Vila de Paris não espera o fim do ano para fazer os pagamentos, mas os faz mensalmente. O sistema marcha satisfatoriamente.

A TIRU funciona como uma empresa privada, não está sujeita aos regulamentos administrativos, mas sim às regras da Electricité de France, que é uma entidade que funciona como empresa privada. Há um Inspetor Geral, indicado pela Vila, que controla as contas, mas sempre a posteriori.

Para despesas acima de um limite, que atualmente é de 800 mil francos, há necessidade de auto-

rização prévia do Prefeito de Paris. Uma desaprovação deve ser dada no prazo de um mês da apresentação da consulta, e, em dez anos, isto é, desde que o Eng.º Defèche é responsável pela TIRU, nunca houve resposta, pelo que teve liberdade para efetivar a despesa.

Além desse orçamento de manutenção, há um orçamento para investimentos, que se destina a novas construções e a amplas reformas, como é o caso do projetado incinerador de Romanville. A TIRU faz os estudos necessários, determina o custo, e pede ao Prefeito a aprovação de um crédito de investimentos, o qual tem que ser aprovado previamente pelo Conselho Geral. Concedido o crédito, pode a TIRU fazer as encomendas e os contratos necessários, pagando-os com o adiantamento fornecido pela Vila.

Há uma remuneração dessa administração das usinas pela TIRU, paga à Electricité de France, por uma fórmula que tem em conta a boa gestão. Há uma parte fixa, e mais um termo proporcional à produtividade, isto é proporcional à tonelagem de lixo tratada. A remuneração não é portanto baseada numa porcentagem das despesas, mas sim à produtividade e à boa gestão.

A TIRU, conforme foi dito, é uma parte da Electricité e não dispõe, portanto, de capital próprio, mas o Eng.º Defèche não se reporta à Electricité de France e sim diretamente ao Prefeito, com autorização do Diretor Geral da Electricité de France.

Em anexo encontra-se cópia da convenção mantida entre a Electricité de France e o Departamento do Sena.

Usinas: A TIRU mantém quatro usinas que são: Issy les Moulineaux, Ivry, St. Ouen e Romainville, com capacidade de receber anualmente, respectivamente, 550 630, 360 e 230 mil t. As três primeiras eram incineradores antigos que foram gradativamente sendo substituídos por unidades maiores e modernas, e a última, Romanville, também era um in-

cinerador, com produção de eletricidade, construído em 1922, mas cuja operação foi suspensa em 1969 por ser antieconômica, e hoje se resume a uma instalação de trituração de lixo para produção de "gadoue criblée-broyée" ou "poudreaux".

Das 230 mil toneladas que são entregues à Romanville, 60 mil são peneiradas e trituradas para entrega a chacareiros, e o restante é enviado à outras usinas incineradoras ou a aterros, por transporte noturno em carretas sem compactação. No local será construído um incinerador para 500 mil toneladas por ano, cujo projeto já está sendo desenvolvido.

Em St. Ouen há um incinerador "VOLUND", com tambores rotativos que produz vapor para aquecimento urbano. Foi comprado em 1937, mas, por causa da guerra, só começou a ser construído em 1951, tendo entrado em serviço em 1954, tratando-se, portanto, de uma usina já antiga.

Os outros dois incineradores são "MARTIN", mais modernos que os dois paulistanos adquiridos em 1950 e 1951, sendo que Issy les Moulineaux iniciou seus serviços em 1955, e Ivry entrou em operação em 1969 produzindo ambos energia elétrica e vapor para aquecimento urbano. A produção de vapor de todo o conjunto é de 1.800.000t/ano e a capacidade geradora de eletricidade é de 200 milhões de kilowatts hora. Há ocasiões em que é dada preferência para vapor, em outras é dada preferência para energia elétrica, dependendo da época do ano.

Descrições e detalhes das quatro instalações encontram-se nos relatórios das viagens de 1957, 1964 e 1969 e na literatura anexa.

O lixo que não é enviado para as usinas é encaminhado para o aterro sanitário, executado por empreiteiro, que recebe 8 francos. isto é, aproximadamente Cr\$12,80 por tonelada, cabendo a ele fazer o recobrimento diário, não executá-lo dentro da água, mas sempre em seco, não sendo tolerada a triagem ou catação.

VEGA-SOPAVE S. A. CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO



Rua Domingos de Moraes, 2267 - São Paulo - Tel. 70-1171 - 271-1580

37 anos a serviço dos Poderes Públicos em todos os setores da Engenharia e da Limpeza Pública; cumpri-menta as autoridades e participantes do

11 CONGRESSO
BRASILEIRO DE
LIMPEZA PÚBLICA
FORTALEZA - CEARÁ
MARÇO/76

18 de Novembro de 1974 — Segunda-Feira (período da tarde) PARIS — FRANÇA VISITA À PREFEITURA

Reunião com o Eng.^o Roger Dorfmann, que foi Diretor do Departamento correspondente ao de Limpeza Pública por mais de 25 anos, aposentado recentemente, e atualmente contratado como consultor.

Coleta:

No total a produção de lixo em Paris é de 1 milhão e 700 t por ano, servindo 5 milhões e 200 mil habitantes. A coleta é diária, inclusive nos domingos, em virtude do turismo, mas nas demais comunas não é diária. Na época das férias de agosto a demanda cai para mais ou menos a metade.

A coleta em Paris é municipal. Utiliza todavia a cooperação de duas empresas a SITA e CGE. Cabe às empresas fornecerem o motorista e manterem os

veículos, que são de propriedade do município. Originalmente os veículos eram de propriedade das empresas, mas como na remuneração estava compreendida uma parcela referente à amortização, passaram eles para a propriedade do município. Os motoristas das empresas têm todavia as garantias de funcionários públicos municipais, ao passo que os operários da coleta são empregados municipais. 11% dos veículos são operados pela própria municipalidade, através do equivalente da Secretaria de Transportes da Prefeitura de São Paulo.

O sistema está descrito com detalhes na publicação anexa, e junto encontram-se também cópias dos decretos que aprovam o "caderno de encargos" para concorrências de empreitada de coleta de lixo, e para a operação da usina de tratamento, assim como também de operação de incineradores, por empreiteiros.

As vilas na França utilizam com frequência aterros sanitários, e a sistemática para decidir de sua implantação é a mesma adotada para empreendimentos que possam provocar incômodos e é o seguinte: há uma lei de 1937 que estabelece que toda iniciativa que possa oferecer risco, antes de receber permissão de instalação, deve ser submetida à "enquete de cômodo e incômodo". Por esse sistema há uma publicidade prévia, forma-se um "dossier", que fica na Prefeitura, isto é, na "maierie", onde um comissário recebe as observações que qualquer munícipe pode apresentar, seguindo-se um exame pela Administração. Não há portanto regulamentos para o caso de aterros sanitários, mas cada caso deve ser examinado de per si, tal como para os empreendimentos que ofereçam riscos de provocar incômodos.

Há no país da ordem de 75 incineradores pequenos, antigos e

100 usinas de compostagem. Incineradores domiciliares são proibidos, sendo tolerados para hospitais, estabelecimentos sanitários especiais, não havendo também lei regulamentando a utilização desses incineradores. O Prefeito da Vila solicita em cada caso a opinião de especialistas ou especificações do Departamento competente, após a enquete, se for o caso. Deve estar todavia sendo elaborado um texto de legislação regulamentando esses incineradores.

Com relação aos caminhões com chassis elétricos, informou que as primeiras unidades foram testadas em 1935, e atualmente são 175, a maior parte operada pela SITA e uma pequena parte operada pela Secretaria de Transportes. Estão concentrados nas oficinas de S. Ouen e Romainville. Está satisfeito com as unidades. A vantagem maior não é a economia mas sim evitar a poluição, menor ruído, ter um bom arranque nas paradas, e o inconveniente é a autonomia reduzida. Perfaziam apenas um circuito diário, mas, em 1940 foi feita uma modificação, em seguida outra, e atualmente completam dois circuitos por dia, mas a autonomia ainda é da orde de 100 km e a velocidade também é limitada, chegando apenas a 35 km por hora, o que deve ser encarado como vantagem.

A reunião prosseguiu com exame dos vários documentos anexados ao presente, modelos de edital, decretos aprovando caderno de encargos, e outros cuja repetição não cabe.

19 de Novembro de 1974 —

Terça-Feira (período da manhã)

PARIS — FRANÇA

VISITA À USINA DE COMPOSTAGEM DE MEAUX NA REGIÃO DA CHAMPAGNE

Visita realizada em companhia do Engenheiro Claude Gondard.

A usina é, uma instalação GONDARD, da Prefeitura, tem capacidade de receber 100t por dia, trabalhando oito horas, e apresenta apenas 5% de rejeito. É formada de duas linhas paralelas, existe há três anos e meio, o preço de venda do composto é de US\$3,00 (Cr\$ 23,00) por tonelada. Vende apenas de fevereiro em diante, e o restante do ano acumula e havia mais ou menos 10 mil toneladas em estoque.

Os martelos se desgastam, é preciso invert-los cada 350 a 500t, no que se despende 1,5 hora. Depois de duas inversões é preciso trocar os martelos, isto é, a cada 750t. devem ser substituídos. Os martelos já vêm da fábrica marcados com cores diferentes, de modo a serem colocados com o peso equilibrado, de maneira, a não provocar vibração por ocasião da operação.

No local havia uma instalação antiga, e o rotor dessa instalação foi trocado em 11 anos apenas duas vezes, informação do operado que trabalha na nova usina.

Sob o moinho há uma grade ou gelha de 70mm de espaçamento, e em seguida o material passa por uma peneira formada de dois pisos, um com crivo de 50mm e outro com crivo de 25mm.

O material é estocado no pátio em leiras de 3m ou mais de altura, que não são reviradas nem aeradas, e o produto apresenta o aspecto comum de todo composto. Foram notados cogumelos, mas não mau odor ou moscas. Pode-se concluir que a aeração não é assim tão necessária para esse tipo de lixo, que apresenta pequena proporção de matéria orgânica.

A instalação está descrita com detalhes no folheto anexo, inclusive com diagrama mostrando o fluxo, não havendo necessidade de outras informações.

Em visita que se sucedeu à sede da empresa, foi-nos mostrada a cópia da proposta apresentada à cidade do México, para quatro instalações de transferência com triagem para reciclagem e trituração do rejeito, cada uma com ca-

pacidade para 500 toneladas em 8 horas de trabalho ou 1.000t em 16 horas, que é a previsão real. Na instalação mexicana há uma seleção prévia do material, feita exclusivamente a mão, em seis correias de transporte, nas quais trabalham doze operários em cada uma, no total de 72 operários por estação de transferência. Segue-se uma trituração e uma compostagem em leiras ao ar livre, tal como em Meaux, onde não há todavia, qualquer triagem ou seleção.

As quatro usinas (encomendadas ao concorrente suíço Bühler) iriam ficar em 64.538.979,00 francos, dos quais a parte francesa corresponderia a 50.932.979,00, e a parte a ser preparada no México a 13.606.000,00, isto é, do total 78% francês, preço CIF, e 22% mexicano. No preço estavam incluídos peças de reposição para um ano, no valor de quatro vezes 2.829.270,00 francos.

Foi solicitada, tal como pedido feito dia 9 a Hazemag em Münster, a proposta para uma instalação para 1200t para São Paulo, a fim de orientar a elaboração de edital de uma estação de transferência semelhante à usina mexicana, a ser montada no bairro da Pedreira em Santo Amaro.

19 de Novembro de 1974 —

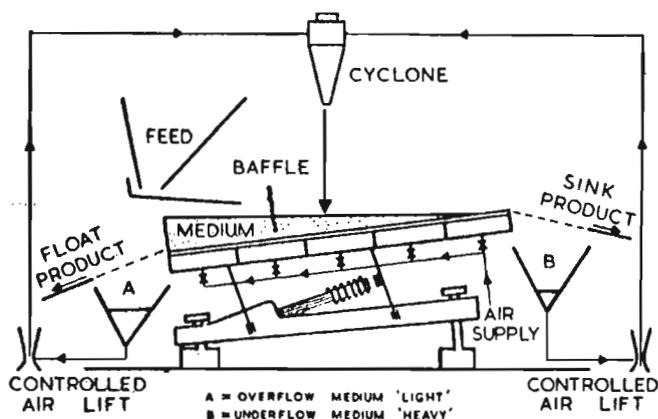
Terça-Feira (período da tarde)

PARIS — FRANÇA

VISITA ÀS INSTALAÇÕES DA SITA EM ST. OUEN

Realizada em companhia do Eng.º Cherest e Eng.º Emile Chaudorge, respectivamente Presidente e Diretor da Empresa.

A empresa opera 137 caminhões elétricos de coleta dos quais 101 são antigos, construídos em 1937, todos equipados com carrocerias compactadoras SITA, também construídas na Itália sob licença pela Masochia, referidas pelos Eng.ºs Squattriti e Dorfmann, e já em demonstração em São Paulo, mas os caminhões elétricos têm chassis nor-



Esquema do separador de "Leite Fluidificado" para seleção de partículas por densidade, desenvolvido pelo "Warren Spring Laboratory" e retirado do folheto citado no texto.

mal e podem receber qualquer carroceria.

Os caminhões elétricos mais antigos apresentam autonomia de 60 km, uma velocidade máxima de 22 km/h e uma capacidade de bateria de 640 A/h e os novos respectivamente 100km e 32 km/h e 1.000 A/h. O melhora mento resulta de novas baterias e dispositivos de controle e de carregamento, e o consumo seria, em terreno plano, 75 W/h por t/km.

Cada caminhão dispõe de quatro motores elétricos: um motor grande para o caminhamento, um para o sistema de direção, um para o acionamento de basculamento e compactação da carroceria, e um último para o sistema de freagem. As baterias são comerciais normais, sua duração é de quatro anos, devem manter uma capacidade de armazenamento de até 80% da nominal. Cada caminhão ao chegar a garagem é ligado ao "redraisseau" isto é, ao "carregador", que em 8 horas carrega as baterias até 80 % da sua capacidade.

O caminhão dispõe apenas de uma pequena alavanca para colocar o veículo em posição de avanço (uma só marcha, não há redução) ou de recuo, o acelerador, o freio de pé, o freio manual e a alavanca de basculamento. Dirigimos o caminhão que é levíssimo, muito fácil de guiar, o arranque muito bom, o sistema de freio ótimo.

Foi solicitado à empresa que enviasse um caminhão a São Paulo, sem despesas para a Prefeitura, par fins de ensaios e de demonstração, obedecendo às condições previstas pela CACEX para esse fim.

Seguiu-se uma reunião com os elementos, entre os quais o Eng.º Gerard Beaurain, da TRIGA, pertencente ao mesmo grupo, para tratar de instalações de compostagem construídas por essa empresa, das quais havia sido visitada a usina de Lisboa. Pretendia o Eng.º conduzir-nos à instalação de Montargy montada há 4 ou 5 anos, cujo sistema, em quatro dia, reduz a relação carbono nitrogênio a 18. O custo da operação seria de 30 francos por tonelada de resíduos, 65% do material é obtido como composto, sua venda se faz por 30 francos a tonelada, o material fino, obtido por moagem do normal, vendido a 60 francos por tonelada. Outras informações encontram-se no folheto anexo. Não foi realizada esse visita por falta de tempo.

20 de Novembro de 1974 —
Quarta-Feira

LONDRES

VISITA AO "WARREN SPRING LABORATORY"

Trata-se de instituto de pesquisa a 30 milhas de Londres, onde fomos recebidos pelo Eng.º E. Douglas, visita realizada em companhia do Eng.º David O. Lloyd,

esse último engenheiro da D. Balfour, Engenheiros Consultores.

O laboratório pertence ao Departamento de Indústria, (Department of Industry) do Governo Britânico. Foi inaugurado em 1959 e é fruto do agrupamento de vários laboratórios de pesquisas relativos à química, à poluição do ar, à construção civil e outros. Compunha-se de três Departamentos, aos quais foram agregados mais dois, completando cinco. O que trara de resíduos sólidos é o Departamento de "Materials Handling" (manuseio de materiais) que começou estudando a extração de minérios dos resíduos de minas, e em seguida passou a atender indústrias que procuravam recuperar materiais, como por exemplo: cobre de aparas de cabos com revestimento plástico, mercúrio de baterias e outros. Foi então estabelecido um grupo de trabalho especialmente para resíduos domiciliares, custeado pelo Departamento de Meio Ambiente isto é, "Environmental Department", e ao qual cabe a orientação geral, no que diz respeito aos resíduos sólidos, em todo país. A esse grupo foram dadas duas atribuições: a primeira recuperar os materiais dos resíduos sólidos, e a segunda estudar a pirólise.

Na recuperação dos resíduos do lixo domiciliar, a primeira preocupação foi tratar de separar todos os seus componentes, e não só aqueles que no momento apresentavam possível interesse de recuperação. Depois de uma série de ensaios, testes e visitas a outras unidades, inclusive ao Bureaux of Mines em Washington, citado em outro relatório, acabou sendo montado uma pequena instalação com capacidade de 1 a 3 toneladas por hora, variando muito em função dos vários equipamentos envolvidos. Em geral a instalação não funciona com todos os seus componentes simultaneamente, pois eles são testados separadamente. Esses equipamentos são descritos nos três folhetos anexos editados por esse laboratório: "New tipe of dry heavy medium gravity separator", do pró-

prio E. Douglas, "Treatment of Industrial Wastes" e por fim o relatório da Warren Spring Laboratory de 1973 (fls. 20 e 21).

Foi feita visita a essa instalação de separação piloto. Compõe-se de peneiras e moinhos, só sendo todavia usada a trituração depois de separados os materiais possíveis de serem selecionados sem ela, de modo a reduzi-la a um mínimo. Por peneiração sucessiva são separados os materiais finos, areia, terra, matéria orgânica. A madeira e papelão são submetidos a trituração e voltam a ser introduzidos nas peneiras iniciais. A separação do papel e do plástico é feita por sistema de ventilação, tendo sido testados os zig-zags e outros processos.

A separação dos materiais mais pesados como o alumínio, o ferro e o plástico é feita em "cama fluidificada" ou "leito em suspensão" de limalha de ferro muito fina. O material é despejado já triturado no leito de limalha na qual é insuflado ar por baixo, de modo que ela permaneça em suspensão. As partículas extratificam-se por diferença de densidade, as mais pesadas caindo para o fundo e o material leve subindo. O conjunto todo é submetido a vibração que faz as partículas caminharem lateralmente até a abertura de descarga. O sistema é descrito no primeiro folheto. Outros materiais são separados por efeito balístico, descrito no segundo folheto. O grupo continua trabalhando nesses processos de seleção.

A pesquisa sobre pirólise, segunda das suas tarefas, e que foi também subvencionada pelo Departamento do Meio Ambiente, iniciou-se em 1969 e mostrou-se extremamente interessante, segundo o Eng.º Douglas. Foram feitos ensaios, estudos e visitas ao sistema Karl Krower da Dinamarca, ao sistema Kaiser na Universidade de Bronx dos Estados Unidos (vide relatório dia 25/XI, tarde), e a San Diego (vide relatório período da tarde). Foram feitas pesquisas para realização de pirólise de lixo por três diferentes processos, mas a partir de

abril foram elas suspensas, por falta de financiamento. No momento estão tentando interessar as indústrias, pois, sem a participação delas, dificilmente poderão ser desenvolvidos processos até o grau de uso industrial. Estão atualmente aguardando a resposta de duas indústrias, cujos nomes não quis citar, para daí continuar as experiências.

O primeiro sistema testado foi o semelhante ao da gasificação do carvão. Consistiu de uma retorta onde o lixo era aquecido, por fora, a gás. O lixo em si é mau condutor de calor, e a dificuldade era fazer com que o calor atingisse o centro da massa. O reator era pequeno, mas para unidades maiores a dificuldade se acentuaria, daí terem passado para outros processos.

A segunda tentativa foi introduzir esferas de aço dentro da massa, aquecendo-as por corrente induzida, sistema usado na mineração. Junto com o material triturado, eram colocadas esferas, e do lado externo da retorta haviam resistências elétricas que aqueciam as bolas por corrente induzida de baixa frequência.

O terceiro e última pesquisa foi colocar o lixo em uma retorta retangular, e atravessá-lo por gases quentes a 700.ºC. Do gás assim obtido 5 a 40% foi utilizado para esse aquecimento.

A pesquisa sempre se orientou no sentido de produção, pela pirólise, de gás e não de carvão (char) ou de óleo. Por esse terceiro sistema 1/3 do peso do lixo foi transformado em carvão, com o mesmo poder calorífico do lixo. A 700.ºC obteve-se 5% do peso do lixo como óleo. As pesquisas e os ensaios e as experiências são descritas com detalhes no folheto "The Pirólises of Wastes Products Assesment" do próprio Douglas e outros assistentes com 29 folhas que se encontra anexo. O trabalho é muito interessante, contém dados e informações sobre outros sistemas, e é chamada a atenção para o gráfico da folha 19 onde se vê, com a elevação da temperatura, como aumenta a

produção de gás e diminui a produção de carvão (char) e do óleo destilado, isto é, deve-se procurar trabalhar acima de 800.ºC para obter mais gás.

Foram examinados vários outros sistemas de pirólises, inclusive o sistema Monsanto de Baltimore, e o sistema Torax de Búfalo, que visitamos em setembro, constando do folheto sobre pirólise, a descrição desses processos, com ponto de vista do laboratório em tela. A crítica que apresentou ao sistema Torax, que havíamos considerado um sistema interessante, (vide relatório viagem USA), foi de que o gás produzido tem de ser usado imediatamente, isto é, em alta temperatura, pois a maior parte do seu poder calorífico provém do calor físico proveniente de materiais fundidos. Se for necessário esfriar o gás, para fim de armazenamento, seu poder calorífico será baixo, 1/10 do valor do poder calorífico do gás normal, isto é, será apenas de 100 BTU por pé cúbico.

As pesquisas sobre pirólises pararam em abril, estão dependendo do apoio financeiro, de "staff" e de tecnologia das indústrias, para desenvolver um processo com capacidade de produção industrial.

20 de Novembro de 1974 —

Quarta-Feira (fim da tarde)

LONDRES —

CONTATO COM A OCIDENTAL PETROLEUM

Encontro com o sr. J Austin, presidente da Ocidental International Engineering Company, com sede em Londres, subsidiária da Ocidental Petroleum Corporation, de Staford, Connecticut Estados Unidos.

Faz parte do grupo da empresa a Garret Research & Development Company, detentora de um dos cinco contratos, parcialmente financiados pela EPA — Environmental Protection Agency, para construção de sistemas pioneiros de destinação final de lixo, visando de a reciclagem de produtos ou energia.

Trata-se da instalação de pirólise de San Diego, Califórnia, destinada a produzir óleo, formado de alcóols, alcatrão e outros elementos cujo poder calorífico será 20 a 25% inferior ao de óleos de refinação de petróleo, consumido em fornalhas de caldeiras.

Catálogo anexo descreve a instalação, que prevê uma trituração preliminar, uma seleção por corrente de ar, extrator eletromagnético, leito em suspensão pneumática e outros, de vidro, ferro, alumínio etc..

Após uma trituração complementar o material será injetado em ambiente a 900.ºF para pirólise instantânea, resultando produto com 40% de óleo, que será vendido à San Diego Gas and Electric Company para geração termo elétrica.

O valor do investimento da usina, para 200 toneladas diárias, seria da ordem de £ 1.800,00 e o custo de operação de £ 2,50 por tonelada processada, estando previsto o início de operação para o primeiro semestre de 1975.

A solução, se se mostrar tecnicamente eficiente, será muito apropriada para São Paulo, para implantação ao lado da Usina Piratininga da Light, no bairro da Pedreira, em Santo Amaro, em área já declarada de utilidade pública, especialmente para a construção de instalação incineradora com aproveitamento de calor ou de pirólise.

A termo elétrica da Pedreira tem capacidade geradora de 400 megawatts, com quatro unidades paralelas, foi construída para complementar o sistema Cubatão, na década de 1950, e atualmente funciona como apoio para as demandas de pico, consumindo óleo importado, transportado por oleoduto.

A substituição desse combustível por óleo de pirólise, sem enxofre e com melhores características, reduzirá a poluição atmosférica evitaria ou diminuiria a importação e solucionaria parcialmente a destinação final do lixo paulistano.

Para a capacidade geradora máxima da termo elétrica seriam ne-

REAL PROTEÇÃO TOTAL PARA O TRABALHADOR DA LIMPEZA

Capacetes • Luvas • Óculos • Botas de Borracha • Botinas com biqueira e palmilha de aço • Capas • Protetores contra ruídos • Protetores contra poeiras e gases tóxicos • Sinalização de Segurança.

Consulte-nos sobre Equipamentos de Proteção Individual para todos os serviços em sua cidade ou sua empresa.



Rua Amaro Cavalheiro, 158 • Fone 210-2244
Caixa Postal 11027 • End. Telegr. REALUVA
Telex (011) 23788 • São Paulo - Brasil

cessárias da ordem de 3000 toneladas diárias de resíduos que para lá seriam transportadas pelas marginais de trânsito rápido, pelo desvio ferroviário existente na área, ou pelo futuroanel rodoviário, usando estações de transferência quando conveniente.

A opção pela solução de pirolise, com produção de óleo, seria apropriada por possibilitar o armazenamento, o que não é possível na hipótese de geração de gás, conforme lembrado pelo Eng.º Douglas, durante a visita ao Warren Springs Laboratory, ou no caso de incineração com produção de vapor, isto é tanto o gás como o vapor não poderiam ser estocados para consumo no atendimento de demanda de pico da termoelétrica, mas o óleo sim.

Foi portanto, em decorrência do raciocínio exposto, solicitado a Mr Austin um estudo inicial, sem onus e compromisso por parte da Prefeitura, de viabilidade de implantação da solução na área da Pedreira, visando atender a Grande São Paulo, e abrangendo a reciclagem dos subprodutos e o consumo do óleo pelo termoelétrica. Mr Austin anuiu em considerar a proposta mas deixou claro que a empresa não se abalancharia em qualquer novo empreendimento sem ver antes operando e aprovada nos testes a instalação de San Diego.

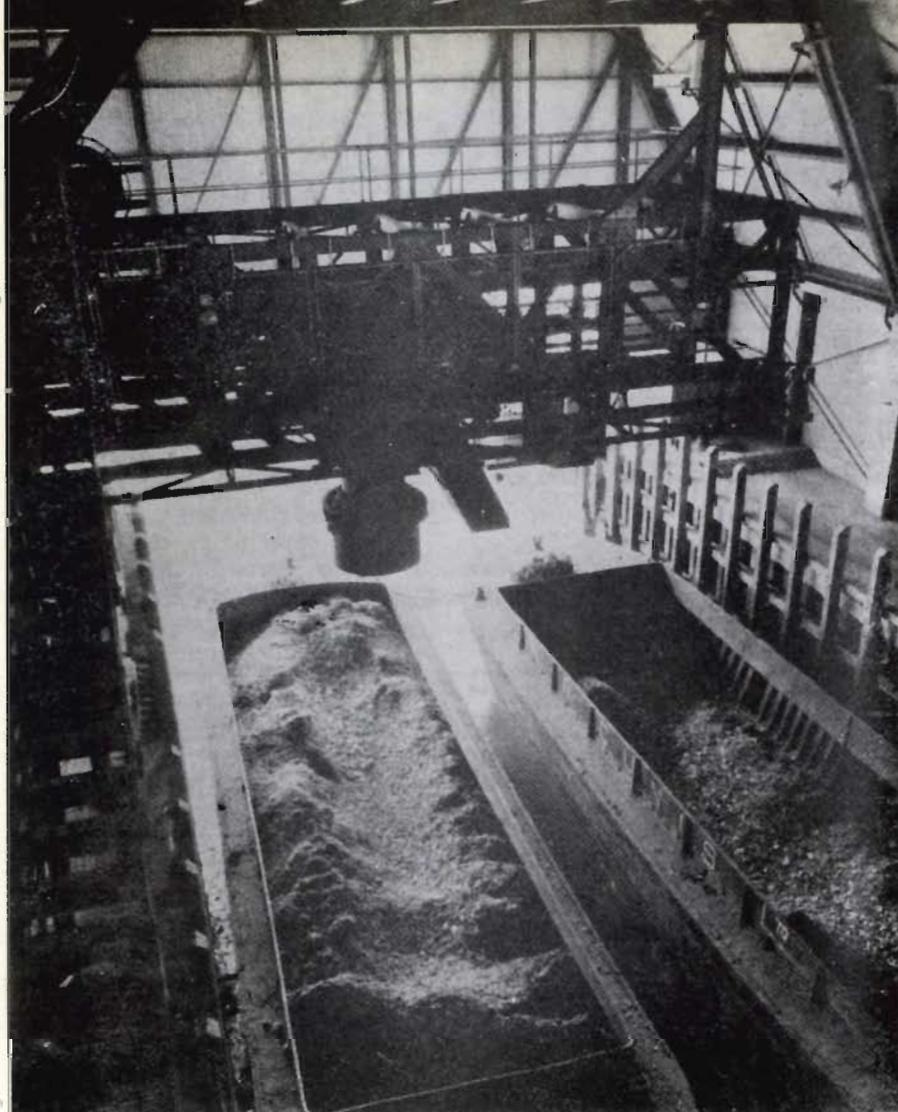
21 de Novembro de 1974 —
Quinta-Feira (integral)
LONDRES — INGLATERRA
SESSÕES NO CONGRESSO DE
SERVIÇOS PÚBLICOS EM
OLÍMPIA

Foi assistida a palestra sobre influência da legislação na limpeza pública e campanhas de limpeza, de pouca utilidade, dada a adversidade de condições, e foram visitados os estandes. Para se ter uma idéia do vulto do Congresso, o número de presença atingiu em três dias a 19 mil (a da Associação Americana de Serviços Públicos em Toronto em setembro atingiu 5.600 inscrições).

Houve almoço, especialmente programado, em conjunto com o Presidente do Congresso, e com os Diretores de Serviços de Águas do País de Gales, da área de Londres, do Serviço de Saneamento, e outros técnicos num total de 6 elementos.

Foram em seguida mantidos contatos com os produtores e fornecedores de estações de transferência. Não há instalação de transferência com seleção de material para reciclagem em funcionamento no país, a não ser as muito antigas, com sistema de catção à mão em esteiras, consideradas muito rudimentares, que conhecíamos de publicações do Instituto of Public Cleansing.

Foi solicitada proposta e orçamento para uma instalação para



Lixo triturado carregado nas barcaças na estação de transbordo de "Cringledock", operada por Departamento de Âmbito Metropolitano para transporte ao aterro de Pitsea, mantido por empreiteiro.

1.200 toneladas de capacidade para São Paulo, semelhante à pedida à HAZEMAG (9/XI) e à GONDARD (19/XI).

Foram mantidos contatos com três fabricantes de chassis elétricos, mas todos de pequena capacidade, não aproveitáveis para carrocerias de 7 a 10 t de capacidade, da coleta normal em São Paulo.

22 de Novembro de 1974 — Sexta-Feira (período da manhã) LONDRES — INGLATERRA VISITA À DIVISÃO DA DESTINAÇÃO DO LIXO DA GRANDE LONDRES

Reunião com o Eng.º Patrick, responsável pela destinação do lixo da Grande Londres (Greater London) e seu auxiliar Eng.º Ferguson.

Organização administrativa:

Inicialmente deve ser feita uma informação a respeito do sistema de administração no país. Há em primeiro lugar os Distritos, autoridades locais, em número de mais ou menos 350, constituídos de um Conselho Distrital, "District Council", que elege o seu "Chairman", isto é, o seu Presidente, e que aprova o orçamento, as leis locais sobre construções, os regulamentos e outros. Há um Chefe do Executivo que não é político, não é eleito, mas é contratado pelo Conselho entre profissionais competentes, para o que o Conselho faz anúncios na imprensa e solicita informações. Normalmente esse profissional permanece por muitos anos, havendo a troca de apenas um ou dois anualmente em todo o país, isto é, em todas as 350 autorida-

des locais. Esse Chefe do Executivo cuida da coleta de lixo, do esgoto, de parques, de cemitérios, iluminação pública, construções privadas e outras. O gás e a água são atribuição de autoridades não locais.

Em seguida existe o "County", o Condado, e são cerca de 40 no país. Ele é administrado por um Conselho do County, o "County Council", que elege o seu "Chairman", isto é, seu Presidente do Conselho. Não há responsável pela administração, não há um homem executivo, não há governador ou outro equivalente no Condado.

Os Boroughs são uma terceira forma de administração. Eles correspondem a área de eleição dos representantes para as duas Câmaras e dispõem por sua vez de um Conselho. Originaram-se dos antigos burgos (derivação de fortificação) e passaram a comunidades subordinadas ao Rei ou a um nobre com o status e organização de nossos municípios (esta parte não ficou clara).

Londres é administrada pelo "Greater London Council" — GLC — Conselho da Grande Londres que cuida de planos e projetos integrados, entre os quais da educação, prevenção e combate a incêndios e inundações, e do destino do lixo. A captação de água e o tratamento e destino do esgoto estão divididas entre seis autoridades regionais limitadas pelas bacias.

A Grande Londres, administrada pelo Greater London Council, compõe-se de 33 antigas Comunas isto é, 33 boroughs, dispõem de 7,5 milhões de habitantes. Essa população tende a diminuir e a previsão é que em 1980 deverá ser da ordem de 7 milhões. A produção de lixo domiciliar e comercial é de 11 mil toneladas por dia. Não estão incluídos os resíduos industriais e outros como o entulho.

A coleta é realizada pelos boroughs (municípios) mas o transporte e o destino final são realizados por um órgão único, criado em 1955 e que herdou 90 formas de destinação de lixo dos vá-

rios boroughs: aterros simples, incineradores rudimentares, estação de transbordo e outros que simplificou para a forma que será indicada.

O lixo tem que ser entregue pelos municípios nos locais indicados pelo órgão de destinação, que é o Departamento de Engenharia de Saúde Pública, "Department of Public Health Engineering". Tem um Diretor e dois ramos, duas divisões, uma de Waste Disposal, Disposição de Lixo, cujo Chefe é o Eng.º Patrick e outra de Rios e Inundações.

Em 1955 eram 12 estações de transferência ao longo do rio, que foram reduzidas a quatro, e posteriormente construída mais uma nova, com capacidade de 800t/dia. Em resumo são quatro formas de afastamento ou de destinação: o transporte para aterro por barcaças, por carretas traçadas por cavalos mecânicos, e por via ferroviária, e um incinerador.

Um quarto da produção do lixo, isto é, 2.600 toneladas por dia proveniente da área central, é levado para cinco estações de transbordo para barcaças, que transportam os resíduos, pelo rio, para dois pontos de disposição, a mais ou menos 40 milhas de distância. O primeiro é uma área alagadiça, chamada Pitsea, onde o lixo já é descarregado há 50 anos, e há terreno para mais 20 a 30 anos, e o segundo é em Rainham. Estão procurando outros locais porque aqueles dois pertencem a particulares, contratantes que operam o aterro. O pagamento é de uma libra e vinte, cerca de Cr\$ 20,00/t, cabendo, ao empreiteiro, tirar o lixo das barcaças com guindastes e levá-los em caminhões até o local de descarga e cobri-lo. O recobrimento tem sido feito de maneira razoável, mas não é perfeito.

As barcaças também são de particulares que recebem 1 libra/t, para fazer o transporte, preço reajustável, contrato por 30 anos.

A estação de transbordo construída já pelo Departamento de Eng. da Saúde Pública para o sistema metropolitano, e que tem capacidade para 800t/dia é Cringle Dock, descrita no catálogo anexo. O lixo é descarregado num empurrador de pistão, que o armazena numa fossa, onde uma ponte rolante o apanha, coloca num moinho de martelos, que são invertidos a cada 3.000t e são trocados a cada 12.000t. Do moinho o lixo passa por uma correia transportadora, sobre a qual há um extrator magnético para as barcaças. Pode ser descarregado em duas barcaças, de acordo com a posição do transportador, que se desloca, conforme é mostrado no folheto. A razão da trituração, que custa US\$4,00/t, foi reduzir o volume e assim duplicar a capacidade de transporte pelas barcaças.

O normal era carregar as barcaças com 17 a 18 toneladas, mas com o sistema de trituração duplicou-se essa capacidade. Além disso a trituração torna mais fácil o carregamento porque os resíduos não caem na água, são mais facilmente manuseados, inclusive é mais fácil de retirá-los com os guindastes.

Há uma estação de transferência para carretas que levam o lixo até 20 milhas de distância, em pontos diferentes daquele usado pelas barcaças.

Está, por último, sendo construída uma estação de transferência por via férrea, em West London, com capacidade para receber 800t por dia. Na estação de transferência os caminhões passarão na balança, o lixo será descarregado na fossa, a ponte rolante o colocará nas tremonhas de 8m³ de dez compactadores, que carregarão os containers acoplados a cavalos mecânicos. Esses os levarão até junto das gôndolas, onde a transferência será feita por ponte rolante comportando cada gôndola dois containers. Estão previstos 60 containers dos quais 30 serão carregados das 6

da manhã até às 10 da noite. Em seguida o trem se dirigirá ao local da descarga, a 50 milhas, e retorna com os containers da véspera vazios, isto é, uma locomotiva levará o trem carregado às 10 da noite, e trará o outro vazio, chegando às 6 da manhã, e enquanto um trem for carregado na estação de transbordo, o outro será descarregado no aterro.

No ponto final os containers serão retirados das gôndolas, colocados em caminhões que farão o transporte até escavações de antigas retiradas de barro e pedregulho, efetuando-se a descarga por basculamento.

O custo total de transporte por via férrea e do aterro sanitário é de £7,00/tonelada aí incluído o recobrimento, encontrando-se a libra a Cr\$ 17,00 (£3,5 correspondem ao capital, isto é, aos juros e amortização, e £3,5 ao custeio).

Como segunda forma de destinação do lixo (a primeira são os aterros alimentados pelas estações de transferência) da Grande Londres, dispõe o Departamento há três anos de um incinerador em Edmonton, que serve a 1,5 milhão de pessoas, tem uma capacidade teórica de 1.300t/dia em 7 dias de operação. E uma grelha VKW (Verreinigte Keeselerke) alemã, produz energia elétrica, sua capacidade é de 30 megawatts que é vendida pela Electricity Board, através da sua rede, enquanto uma pequena parte é cedida para estação de tratamento de esgotos vizinhos.

O custo total médio de destinação do lixo em toda Londres, é da ordem de £3,5/toneladas. O Departamento faz o orçamento anual para manutenção dos seus serviços e outro orçamento distinto para todas inversões de maior valor, cujo financiamento se faz em cinco anos ou mais.

Os moradores pagam taxas aos boroughs e esses remuneram ao Greater London de acordo com o orçamento. No fim do ano faz-se uma apropriação das despesas e um ajuste de contas.



Transportador receptor do lixo e alimentador da última linha da "So. R. A. In.", inaugurada por ocasião da visita, destinada à produção de ração ("mangime") vendo-se o dispositivo rompedor de sacos.



Dispositivo cortador dos "Hydro pulpers" que reduz o lixo a uma "sopa" com 3,5% de sólidos em suspensão, com menos de polegada de diâmetro.

As compras de rotina são feitas em "tender", isto é, em concorrência pública, por intermédio do Departamento de Abastecimento, isto é, do "Supply Department", órgão distinto.

Os projetos como o de estação de transferência por fia férrea são elaborados pelo Departamento em conjunto com o Departamento de Engenharia Civil, Departamento de Arquitetura e com consultas às empresas especializadas. O coordenador do projeto em causa foi o Eng.º Ferguson, que participou da reunião conjuntamente com o Eng.º Patrick. A concorrência para a estação de transbordo por carretas e os respectivos veículos, foi feita no próprio Departamento.

Informações adicionais são dadas nos folhetos fornecidos e anexados: "Refuse Disposal Branch", onde constam inclusive os custos, um sobre o sistema de transferência em barcaças: "The Performance of Cringle Dock Solid Waste Pulverizations Plant", outro folheto sobre o incinerador de Edmonton, e por último um que resume as soluções do transporte e do destino do lixo de Londres, "London's Refuse-Greater London Council". Esse último é um pouco antigo, mas ainda traz informações úteis.

**22 de Novembro de 1974 —
Sexta-feira (período da tarde)
LONDRES — INGLATERRA
VISITA AO INSTITUTE OF
SOLID WASTE MANAGEMENT**

Fomos recebidos pelo Honorary Secretary H. G. Wall. Trata-se de entidade fundada no fim do

século passado que congrega os responsáveis pelos serviços de limpeza pública britânicos.

Foi a pioneira dessas Associações, edita publicação técnica mensal de alto gabarito, promove anualmente congresso nacional e vários seminários regionais e mantém cursos especializados, em dois níveis, para pessoal de Limpeza Pública, sendo exigido a todos candidatos aos cargos de chefia de serviços de Limpeza Pública na Grã-Bretanha, diploma do competente curso do Instituto.

Foram obtidos programas dos cursos, exemplares de regulamentos, cópia de legislação e outros informes e elementos destinados especialmente a ABLP — Associação Brasileira de Limpeza Pública, da qual o autor deste relatório é Presidente, e que deverá estabelecer cursos semelhantes no país, conforme prevê seu estatuto.

**23 de Novembro de 1974 —
Sábado (período da manhã)
LONDRES — INGLATERRA
VISITA A ATERRO COM
INSTALAÇÃO DE
DE TRITURAÇÃO TOLEMACH**

Trata-se de uma instalação que existe há quatro anos, com dois moinhos Tolemach, acionados por dois motores de 150 HP com capacidade de triturar 15 toneladas/hora cada, e 400 toneladas de capacidade de trituração por dia de 15 horas. Trabalha 5 dias por semana e um dia é dedicado à manutenção. Cada um dos dois

trituradores tem 32 martelos, 6 deles com 1 1/2", 12 com 1 1/4", 14 com 1".

O lixo é descarregado numa fossa, um transportador de esteira leva o material até os moinhos. Os moinhos rejeitam, lançando lateralmente, o que não conseguem triturar, com exceção por exemplo de um eixo que entre verticalmente, e não poderá ser jogado para fora. O administrador mostrou um conjunto de martelos inutilizados por uma biela que entrou verticalmente.

Já houve três casos de explosão durante um ano, um provocado por uma granada. Deve ser esclarecido que essas explosões são relativamente frequentes na trituração de lixo. Na estação de transferência da área metropolitana de Syracuse, Estados Unidos, visitada em sembrobro, e dotada de moinhos de martelos Eidal das empresas Carborundum, também haviam se dado, em um ano, três explosões de vulto, que danificaram os caixilhos de vedação, uma provocada por bujão de gás e outra por caixa de medicamentos para cardíacos com base de nitroglicerina.

O produto triturado é levado para um aterro de grotas de escavações de matéria prima para olaria, e que apresenta aspecto muito feio. O material é descarregado dentro d'água, que se acumula nas depressões e estava sendo bombeada para um córrego sem qualquer cuidado. Os resíduos de proporções maiores, que não podem ser passados no

moinho, também são descarregados nas lagoas e são recobertos com material triturado. A parte mais antiga foi recoberta com terra e está para ser gramada, pois não nasceu vegetação natural como era de se esperar, mas a mais recente não recebe outro recobrimento. Não foram notados maus odores ou moscas, mas o frio era intenso.

**25 de Novembro de 1974 —
Segunda-feira (parte da manhã)
NOVA YORK — EE.UU.
VISITA À EMPRESA
BLACK & CLAWSON**

Encontro com o engenheiro Better Alebra e o Eng.º Rubens Pelegrini.

A Black & Clawson produz há muitos anos instalações para a indústria de papel, e entre elas equipamentos para recuperação de fibras para a mesma indústria de papel.

O dispositivo básico de suas instalações para lixo é um "liquificador" gigante, o "hydropulper" adaptado da indústria papelreira, na qual há mais de 3.000, de sua fabricação, em funcionamento nos EE.UU., produzindo polpa a partir de celulose (é o mesmo dispositivo utilizado em Roma em uma das usinas visitadas).

Na reunião foram discriminadas as razões da construção e as características básicas das instalações de Franklin — Ohio (visitada dia 26) e daquelas projetadas para Hamstead-Nova York e Miami — Flórida.

A instalação de Franklin, cujo contrato data de 1969, teve 2/3 do seu custo total, que foi da ordem de US\$ 2.800 mil, financiados pela Environmental Protection Agency (EPA), a Black & Clawson contribuiu com outra parte e a cidade também com 200 mil dólares, proveniente de empréstimo.

A usina é para 150 toneladas por dia, trabalhando em regime

de 24 horas, mas atende atualmente apenas a cidade de Franklin, cidade de 10.000 habitantes, ao sul de Dayton, cuja produção é de 50 toneladas por dia. A partir de 1971 todo o lixo da cidade é entregue unicamente na usina, que funciona regularmente, e não apenas para efeito de demonstração.

A instalação pertence à cidade, mas é operada, de acordo com contrato de quatro anos que se extingue em agosto de 1975, pela própria Black Clawson, que recebe US\$ 7,5 por tonelada de resíduos descarregados, além da receita proveniente da venda dos produtos, mas ela é também responsável pelo pagamento do empréstimo de 200 mil dólares.

Trinta e dois por cento do que entra, em peso, é retirado como polpa que é vendida a US\$ 38,00/t, 7% é obtido como material ferroso e vale US\$ 41,00 /t, enquanto os metais não ferrosos, menos de 7%, valem US\$ 300,00/t. A receita da venda desses materiais é do operador, isto é, da Black & Clawson, que é todavia obrigada, com US\$7,5 e o produto da venda, a manter e operar a usina, além de pagar o empréstimo, conforme já explicado.

Consideram uma instalação de 150t pequena, e que, para ser economicamente viável, só seria interessante construir usina de . . 1.000t/24 horas, sendo ideal de 3.000 toneladas de capacidade diária.

A usina está descrita nos folhetos anexos, com detalhes.

O lixo apresenta apenas 25% de umidade. Passa no "hydropulper" que é um tacho vertical com 3,7m de diâmetro, acionado por motor de 300 HP cheio de água, provido no fundo de um disco giratório com dois martelos, que reduz o lixo a polpa, isto é, a uma "sopa" com 3,5% de sólidos em suspensão, com menos de uma polegada de diâmetro. Ela passa, em seguida, por ciclone, centrífuga, roscas e outros equipamentos

para secagem, e por peneiras e outros dispositivos para a separação de ferro, metais não ferrosos, vidro, areia e material inerte, conforme é descrito com mais detalhes no relatório da visita, realizada dia 26, e no folheto "Hydradisposal fiberclaim" anexo.

A polpa, em Franklin, é classificada pelo comprimento das fibras, e a longa (32% em peso do lixo original) é bombeada para a fábrica de papel vizinha.

A polpa de fibra curta (37% em peso do lixo triturado) é incinerada em Franklin em reator de cama fluidificada da "Dorr Oliver".

Enfatizou o Eng.º Alebra que ao se cogitar de uma implantação de uma instalação semelhante a questão fundamental é apurar se há no local indústria papelreira apta a consumir a polpa ou se essa deve ser integralmente destinada a incineração, que será o caso de Hamstead e Miami.

Essa incineração se processa com extraordinária eficiência, mesmo em incinerador de concepção tradicional, em virtude do reduzido tamanho das partículas, mas o uso de "cama fluidificada" em que o material é injetado em areia incandescente mantida em suspensão em fluxo de gás ou ar, essa incineração ainda apresenta rendimento maior, restando no final apenas 2% em peso de escória, encaminhada para aterro.

No incinerador "fluidized bed" da Dorr Oliver, a combustão processa-se a 1.400 ou 1.500°F, menos de 700°C, conforme descrito no folheto "Hydradisposal fiberclaim" e no relatório do dia 26, mas o funcionamento descontínuo da usina, pois trabalha apenas oito horas por dia, impede que o calor seja aproveitado.

O projeto de Hamstead, segunda cidade do estado de Nova York com 1 milhão de habitantes, é para 2.200t/dia, e o projeto para Miami e Condados vizinhos (County) é para 3.000 toneladas por dia.

Nas duas áreas a energia elétrica é cara, e em vez de reciclar a polpa para papel, será ela integralmente destinada a produzir energia elétrica, recuperando-se o ferro e os materiais não ferrosos e os vidros. Os resíduos volumosos serão triturados previamente para permitir a introdução no "hydropulper".

Na concorrência de Miami, que se destinava a uma usina termo elétrica, com capacidade de 50 megawatts, compareceram 11 proponentes. Foi proposto um "turn keyjob", e, a operação pela própria empresa por um ano, ou, como alternativa, pelo prazo de vinte anos. A instalação ficará em 82 milhões de dólares, incluindo um ano de operação.

A empresa que receberá energia elétrica pagará ao conjunto de condados a despesa que tem atualmente com combustível para produção térmica de energia elétrica, e por esse motivo o custo de operação da usina será de apenas US\$7,00/t. Em Miami, a cidade e os Countys ficarão com 90% da energia e mais 35% do material ferroso, não ferroso e de vidro que for recuperado, sempre valores brutos.

Também estão em negócio com o Japão, onde deverá ser montada uma usina, semelhante a de Franklin, com 150 toneladas de capacidade diária, para fim de demonstração, voltada para extração de fibra.

Foi proposta a realização de um estudo para São Paulo, sem ônus para a Prefeitura, composto de estudo de viabilidade, para definir a vantagem de produzir polpa para fábrica de papel ou de gerar energia elétrica, de uma análise econômica da possibilidade de operação, e de uma especificação de equipamento. O estudo seria gratuito, sem qualquer compromisso, e o prazo para elaboração seria de seis meses.

Com relação à pirólise, ponderou que preferiram optar por

outra linha. Esclareceu que quando se adiciona enzimas para recuperar a celulose, que ela começa a transformar a glicose em atenol e álcool etílico. É uma reação biológica, e a Gulf Company está, em associação com a Black & Clawson fazendo pesquisas nesse sentido, isto é, hidratar celulose com enzima para obter álcool etílico, que é a base para produção de plástico duro.

25 de Novembro de 1974 —
Segunda-feira (período da tarde)
NOVA YORK — EE.UU.
REUNIÃO NA EMPRESA
DEVCO

Encontro com o Sr. A. Edward Jr. Presidente da empresa.

Relatou que realizou ensaios, pesquisas e por fim montou instalações para processamentos de pirólise, já tendo investido cinco milhões de dólares, tendo começado em 1965 em Upland — Califórnia. Considera-se pioneiro, tem várias patentes registradas, afirma que a Monsanto, a Carborundum e a Torax copiaram várias de suas idéias. Não usou nas pesquisas verbas do Governo Federal, com finalidade de garantir suas patentes. Informou que revista da Sociedade dos Engenheiros Mecânicos, declarou ser o primeiro na solução do destino do lixo por pirólise. Os Consultores da empresa são os Engenheiros termo dinâmicos: Elma Kaiser e James Fife.

Em 1971/72 montou instalação em Queens, Nova York, para 200t/dia, e que visa dar destino ao lixo, reciclar o que for possível, produzir energia, reduzir o custo da disposição do lixo, e demonstrar que o sistema atende a todas exigências relativas a poluição do meio ambiente. Fica na localidade de Flushing, recebia o lixo de empreiteiro de coleta na base de US\$ 6,00/t, mas denunciou-o por achá-lo prejudicial.

É formada de um tambor medindo 8" (2,44m) de diâmetro e 60" (18,3m) de comprimento, mas

as usinas poderão ser montadas modulamente, com até 6 tambores, com capacidade para receber até 300 toneladas/dia cada um. O de Queens recebe apenas 200t/dia. A instalação está descrita no catálogo anexo. Basicamente é um tambor onde o lixo é colocado por alimentador hidráulico, o mesmo sistema usado nas prensas de carregamento, e que veda a entrada de ar. O tambor rotativo é o mesmo usado para incineradores, semelhante ao adotado pela TECNITALIA em Trieste, só que no caso de pirólise DEVCO o ar é controlado, falta ar, e então produz-se gás formado de metano, monóxido de carbono e hidrogênio, um pouco de óleo e carvão. A retirada da escória, na extremidade de saída do tambor, é feita em banco de água, por extrator de corrente e a redução de volume seria de 20:1.

A entrada de ar é controlada por um dispositivo comandado automaticamente pela temperatura ambiente no tambor, e o ar introduzido destina-se a queimar 1/3 do carvão, ("char"), que se forma no sistema de pirólise. Esse carvão obtido tem o mesmo poder calorífico da antracite e seria o combustível.

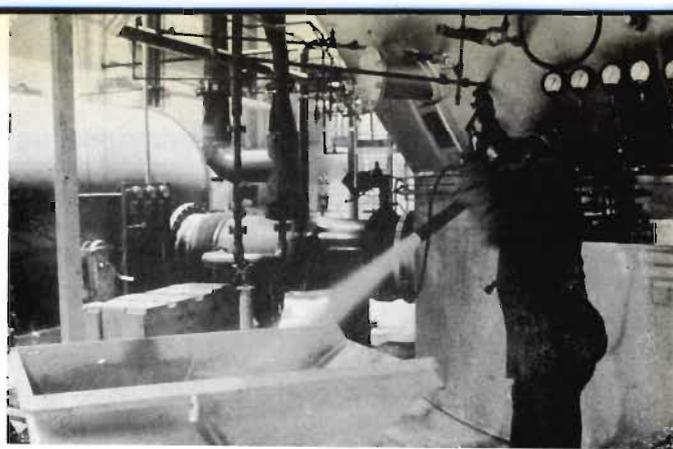
O produto final, a escória que sai, é peneirada e separada do carvão remanescente. Esse carvão, se destinado a incineração, valeria US\$18,00/t, mas se vendido para sistema de filtragem de instalação de tratamento de esgotos ou de água vale US\$ 100,00 tonelada.

O gás que retira do tambor é queimado numa câmara a parte, onde há um maçarico para iniciar a sua combustão. Faz questão de explicar que é um maçarico para acender os gases, não se tratando de uma câmara de combustão secundária, e em seguida os gases são filtrados e lançados na atmosfera.

Não considera interessante o aproveitamento do gás produzi-



Polpa produzida na Usina de Reciclagem da "Black & Clawson" em Franklin, Ohio, USA.



Reator de cama fluidificada da "dorr oliver", no momento da retirada da escória, em Franklin, Ohio.

do pela pirólise para um sistema termoeletrico, por ser muito variável a composição desses gases e intermitente o fornecimento. Não considero interessante outrossim estocá-los devido à variação da sua composição. 150 toneladas seriam capazes de produzir 250 mil libras de vapor por hora.

O custo de operação, realizada por um só homem, seria de US\$ 4,75/t, cabendo lembrar que denunciou contrato de US\$6,00/t. Nesse preço não foi considerada qualquer venda de materiais ou subprodutos.

O custo do destino do lixo nas zonas de Nova York, tem sido de US\$ 18,00 por tonelada, e a incineração de US\$40,00/t de acordo com publicação em revista especializada recente, afirma o Sr. A. Edwards Jr.

Foi declarado pelo Sr. A. Edward Júnior que está em negócio para uma instalação de 500t/dia na "Navy Yard", em Brooklin, Nova York e que o estudo para essa instalação teria concluído que o processo DEVCO é o único realmente rentável dos sistemas de pirólise.

Atlanta na Geórgia também estaria em negociações para montar um sistema de pirólise semelhante.

Foram projetados diapositivos desde as primeiras instalações pioneiras em Upland na Califórnia, no aterro sanitário, até os últimos projetos, e os folhetos anexos indicam outros detalhes, números e valores relativos ao sistema da DEVCO.

Na amostra de escória examinada, não foram encontrados restos de materiais combustíveis, apenas carvão e pequenos detritos de pedra, louça e areia.

Detalhe interessante no sistema é o método de separação de papelão e papel. Há uma esteira transportadora que em vez de ser formada por uma correia larga, apresenta um conjunto de fitas vibratórias, sobre as quais o papel de maior tamanho caminha enquanto os materiais de menor dimensão caem por entre as fitas.

26 de Novembro de 1974 —

Terça-Feira (Integral)

FRANKLIN — OHIO — EE.UU.

VISITA À INSTALAÇÃO DE RECICLAGEM

A usina é descrita com detalhes no folheto anexo, já citado, "Hydradisposal Fiberclaim", e destina-se à recuperação de fibras e ou produção de energia, de acordo com as condições locais.

Os caminhões passam numa balança, descarregam num transportador metálico, que leva os resíduos até ao "hydropulper", cilindro vertical, onde o lixo é triturado dentro da água. No fundo há um disco giratório, dotado normalmente, no equipamento destinado a celulose, de seis facas girando a cerca de 250 rotações por minuto.

Os "hidropulpers" destinados a lixo são maiores, giram a velocidade mais elevada, apresentam discos com martelos articulados (ver foto), que com a força cen-

trífuga se armam e passam entre dentes das bordas do "hiropulper", triturando, macerando materiais mais rígidos, e os resíduos em geral. Esses martelos têm que ser trocados, o que levaria meia hora, cada 300 horas e os dentes da borda cada 700 horas. Perguntado se seria o caso de retirar partes dos resíduos, de modo a reduzir a quantidade deles a serem triturados, a informação foi que há um atrito constante entre os martelos e os dentes, cujo desgaste é função de horas e não das toneladas de resíduos colocados no "hydropulper". A pergunta foi repetida e a resposta foi a mesma: não há vantagem em retirar resíduos previamente.

O material fino é carregado pela água através da peneira colocada sob o "hydropulper", cujas perfurações têm 25mm de diâmetro.

Os materiais que não conseguem ser marcerados são descarregados lateralmente em um transportador de canecas, passam por um lavador e sob um eletroimã, semelhante aos usados em São Paulo, mas com rotação muito maior, terminando em containers. Um deles recebe o material ferroso, que não é prensado por não haver vantagem econômica, e um segundo as pedras, vidros, borrachas, pneus e outros.

O material que atravessa a peneira é levado a um ciclone, isto é, um recipiente cônico com eixo vertical até certa altura. Por efeito da rotação, isto é, por força centrífuga as partículas pesadas, vi-

dro, areia, pedras e louça são atiradas para as bordas e rolam para o fundo. O material mais leve é carregado pelo líquido e sai pelo eixo central e é levado ou para o sistema de aproveitamento de fibras ou para a incineração.

No sistema de recuperação de fibras a polpa passa num conjunto de peneiras com perfurações de 1,5mm de diâmetro, que retém o material plástico. Em seguida passa por outros ciclones semelhante aos primeiros, mas onde a pressão é maior, e são retiradas as partículas menores como pó de café e outros mais finos.

As últimas peneiras de 1/2mm separam finalmente as fibras longas das fibras curtas, pois só as fibras longas podem ser recicladas na produção de papel, e as curtas são destinadas à incineração. Um sistema de rosca sem fim, colocadas dentro de cilindros perfurados, reduz a umidade de 97% a 80%, e um dispositivo de bombeamento e de prensagem acaba de reduzir essa umidade a 50%.

A polpa seca é adicionada água limpa, para fim de transporte por meio de bombas, para a usina de produção de papel. Em Franklin a fábrica de papel está a meia milha de distância e o bombeamento se faz por tubulação de 8 polegadas. O papel produzido em Franklin destina-se a coberturas, forração e isolamento, impregnado com asfalto.

Todos os rejeitos líquidos são acumulados num tanque único, onde um agitador provoca sua uniformização. Esses líquidos são passados por uma rosca sem fim, colocada dentro de um cilindro, para fim de adensamento, e passam em seguida por uma prensa, para retirada da água. Antes da prensa é adicionado lodo de esgotos, contendo 4% de sólido, em suspensão, que vem por canalização da instalação vizinha de tratamento de esgoto,

construída um ano depois da implantação daquela do lixo. A possibilidade de aproveitamento de lodo junto com o remanescente líquido reduziu o custo da operação da instalação de tratamento de esgotos em 30%.

O material proveniente do lixo e do lodo, seco por prensagem, é encaminhado ao reator, que é um incinerador de câmara fluidificada da "Dorr Oliver". Trata-se de um cilindro com 27" (8,20m) de diâmetro, cerca de 30" (9,12m) de altura, cuja parte inferior, cônica, é cheio de areia no qual se introduz o ar, por meio de um ventilador acionado por motor de 500HP, de forma que a areia fica em suspensão. Em seguida é ela aquecida por meio de maçaricos móveis, o que só se faz todavia quando é necessário "ascender" o reator, o que, no caso de Franklin, só se dá uma vez por semestre em média.

O material seco na prensa é introduzido nessa areia incandescente, queima instantaneamente, a 1.400°F, não sendo mais necessário qualquer outro combustível.

A parte superior, que é a maior parte do reator, é uma câmara secundária, onde os gases acabam de se queimar. A produção é de 1 milhão de BTU/minuto, correspondendo a liberação de de 4.500 BTU por libra de resíduo.

Há uma sobra de escória, de 8 a 12% do peso original incinerado, que é removida e encaminhada por meio de bombeamento para a estação de tratamento de esgotos vizinha. Nessa há uma seção destinada à recepção de líquidos industriais, e entre elas incluem-se as cinzas remetidas do reator de leite fluidificado. O lodo que sobra dessa seção da usina de tratamento de esgoto é encaminhado ao aterro.

A água empregada na usina de Franklin para desmanchar o lixo provém da estação de tratamento de esgotos vizinha. O consumo é

de 80 galões (300 litros) por toneladas de lixo recebido. Na hipótese de não serem produzidas fibras esse volume duplica.

A sucata é vendida a US\$30,00 a tonelada para um comprador de sucata de Saint Louis a 500 milhas de distância, sem ser prensada, isto é, nas condições em que sai do extrator. As latas saem amassadas e o volume não é muito grande. O peso específico é de 40 libras por pé cúbico (195,28 kg/m³).

A instalação é completada com uma série de equipamentos para a separação do alumínio, de outros metais não ferrosos e dos vidros. Esses são separados por cor, classificados em três categorias: brancos, verdes e ambarinos, podendo todavia serem seis, efetuando-se a seleção em equipamento "Sortex 621" que atua de forma muito mais eficiente do que encontramos em outras instalações de reciclagem visitadas. As pedras e os cacos de louça são segregados, o alumínio, pequenas moedas e outros resíduos metálicos, são selecionados de forma eficiente, mecânica ou eletronicamente, sem emprego de mão de obra.

O quadro da mão de obra é reduzido: há um encarregado da recepção e da balança que também opera o trator que empurra os resíduos para os transportadores metálicos iniciais, há três encarregados da manutenção, há um operário responsável pela parte do vidro e das latas, e um encarregado geral.

(*) Valores do câmbio na ocasião.

Moeda	Por US\$	Em CR\$
escudo	25,30	0,29
coroa sueca	4,33	1,69
marco	2,40	3,04
franco suíço	2,61	2,79
lira	662,72	0,01
franco francês	4,57	1,60
libra	0,43	16,95
dólar americano	1,00	7,29

Mesmo que você não tenha que transportar um tanque de guerra é sempre bom saber que qualquer que seja a estrada, a carga e as condições de tempo, você pode confiar num Caminhão Dodge.

Caminhões Dodge  **CHRYSLER**
do BRASIL



**O de baixo tem que ser
tão forte quanto o de cima.**

FUNDAMENTOS PARA A COMPOSTAGEM DE LIXO PELO MUNICÍPIO

O QUE A EXPERIÊNCIA DO MÉXICO PODE ENSINAR (PALESTRA APRESENTADA EM CONFERÊNCIA SOBRE COMPOSTAGEM E RECICLAGEM DE RESÍDUOS EM ABRIL DE 1975 EM WASHINGTON).

O PROGRAMA MEXICANO DE RECICLAGEM TEM ENCORAJADO OS CANDIDATOS A COMPOSTAGEM E TEM TAMBÉM REVELADO ENSINAMENTOS ÚTEIS.

CLARENCE G. GOLUEKE

*Conferencista e Biólogo Pesquisador
Universidade da Califórnia*

*Laboratório de Pesquisa de Engenharia Sanitária
Berkeley e Richmond, Califórnia*

Reproduzido da COMPOST SCIENCE - Journal of Waste Recycling n.º 3 Vol. 16 maio-junho 1975.

INTRODUÇÃO

Tem sido habitual apresentar-se, na primeira secção deste evento periódico, uma revisão dos princípios básicos da compostagem, ou uma resenha de algum de seus aspectos fundamentais. Em virtude provavelmente da idade — tenho dispendido mais anos do que qualquer outro nesta conferência, acompanhando as vicissitudes da compostagem — sou escolhido, todos anos, para fazer tal resenha, e este ano não constitui exceção. Tem a resenha a função, não só de trazer à baila particularidades aplicáveis às condições atuais, e que podem servir como respostas aos cépticos, mas também de proteção contra a busca de objetivos impossíveis, ou de abordagem demasiado simplista do problema. Este ano, por causa da minha recente visita a três estações de reciclagem mexicanas, estou em condições de relacionar a resenha a um programa de grande amplitude que é, ao mesmo tempo, de concepção ambiciosa e realista. É isto que faz com que a frase “o que a experiência mexicana pode ensinar” apareça no título do meu trabalho. Deve-se ter em mente que a frase não implica, neces-

sariamente, em perfeição por parte das operações mexicanas. Afinal de contas, pode-se lucrar, isto é, aprender, tanto a partir dos erros como a partir dos acertos dos outros.

O prazo não permite, obviamente, uma revisão completa dos elementos básicos da compostagem. O trabalho restringe-se, portanto, à discussão de alguns poucos itens que me vieram à mente por ocasião da visita às estações mexicanas, no que tange ao projeto e à operação, às perspectivas da compostagem, ao uso do composto e à compostação conjunta de lixo e lodo de esgotos.

PROGRAMA MEXICANO DE COMPOSTAGEM DO LIXO

Antes de me empenhar na resenha, é conveniente fazer uma descrição do programa mexicano de compostação. A iniciativa faz parte do Programa de Melhoria do Meio Ambiente, que está sendo desenvolvido pelo Projeto de Desenvolvimento México-Nações Unidas, administrado pelo Conselho Técnico da Subsecretaria para a Melhoria do Meio Ambiente (Subsecretaria de Mejoraamiento del Ambiente). A Organização Panamericana de Saúde

funciona como órgão executivo do projeto. Estão prontas atualmente três instalações para processamento de lixo, e uma quarta está sendo construída. As existentes encontram-se na Cidade do México, em Guadalajara e Monterrey, e a quarta estação está sendo construída em Toluca. Cada uma das usinas existentes foi projetada para processar aproximadamente 500 toneladas métricas de lixo coletados diariamente (a produção atual da instalação da Cidade do México é da ordem de 160 toneladas/dia mas esse total será aumentado gradualmente até atingir 500 toneladas/dia). A usina de Toluca processará cerca de 120 toneladas métricas/dia. Cerca de 50% do lixo recebido é compostável.

Em todas as estações, a compostagem é apenas uma parte de uma operação total de “reciclagem”. Nas Fig. 1, 2 e 3 mostram, respectivamente, vistas das estações da Cidade do México e de Monterrey. Na fig. 4 apresenta-se um diagrama de fluxo da estação de reciclagem (todas as instalações recebem material basicamente semelhante — o fluxo é padrão). A triagem é feita manualmente.

Após a triagem, o lixo é moído e então estocado em leiras na

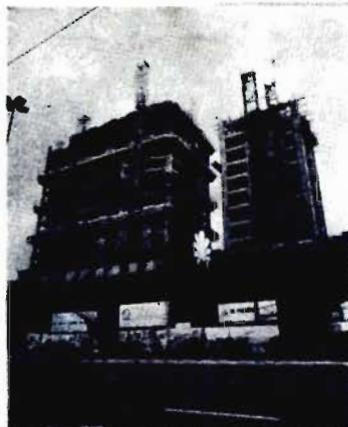
área de "prefermentação", por meio de um enleirador mecânico (isto é, uma correia transportadora autopropulsora projetada para elevar o material e formar as leiras a uma altura predeterminada, a qual, infelizmente, no sistema de operação da Cidade do México, é de aproximadamente 15 pés (4,5m). Ao final de três dias, a massa em compostagem é transferida por meio de pás carregadeiras (capacidade 3,5 jardas cúbicas) da área de "prefermentação" para a área de "fermentação", onde ele é novamente enleirado. Essa transferência constitui a primeira "viragem" do material, e as novas leiras apresentam também cerca de 15 pés de altura. O material permanece intocado durante 15 dias na área de fermentação, e depois é transferido para um novo enleiramento na área de "maturação". A transferência constitui a segunda viragem, e as novas leiras apresentam também cerca de 15 pés de altura. Considerando a altura e a correspondente largura do enleiramento, é óbvio que a fermentação no interior é anaeróbia, especialmente no núcleo mais profundo. O problema é agravado pela infreqüência e pelo método de viragem. Uma viragem mais efetiva e eficiente poderia ser conseguida usando uma máquina como a "General Motor Terex-74-51 Composter". Os dois carregadores frontais combinados podem virar somente 300 a 350 toneladas de lixo moído em 8 horas, ao passo que um único "Terex Composter" tem uma capacidade estimada em mais de 800 toneladas por hora.

A despeito das pobres condições de aeração, atingem-se temperaturas de 60 — 65°C, nos eleiramentos.

Não se usa inoculação alguma e nem é ela necessária.

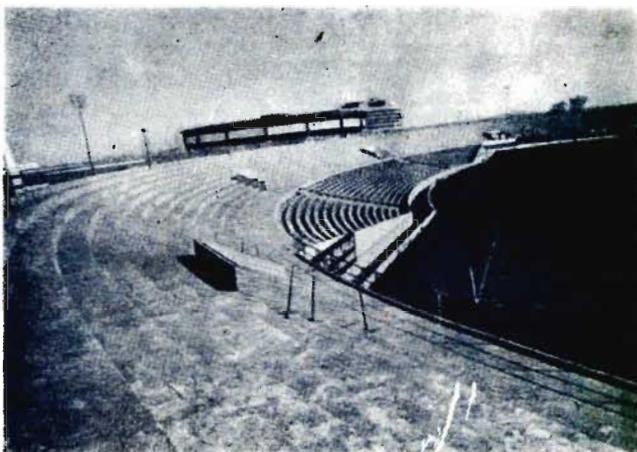
O material na área de "prefermentação" parecia ser muito atraente às moscas, mas entretanto, sondagens ao acaso nas leiras, não revelaram a presença de ovos, larvas ou pupas.

O produto final tem um excelente aspecto. A composição química



DE SÃO PAULO PARA O BRASIL

MÃO DE OBRA
ESPECIALIZADA



ATENDEMOS TODO O
TERRITÓRIO NACIONAL

ESTRUTURAS DE CONCRETO
ARMADO
SERVIÇOS DE ACABAMENTO
CONSTRUTORES
EMPREENHEIROS



**Empreiteira
Irmãos
Monteiro Ltda.**



RUA JOSÉ PAULINO, 226
BLOCO D - 10.º ANDAR - S/ 1006/10 - SÃO PAULO
FONES: 220-4028 - 220-4677

mica também é excelente. Uma análise do produto de Monterrey indicou uma concentração, na amostra, de carbono 20%; humus 6,3%; nitrogênio, 1,61%; fósforo, 1,15%; cálcio, 8,1%; e um pH de 7,6. Pequenos cacos de vidro e pedaços de filme plástico prejudicam em parte o produto. Geralmente, são produzidas duas classes, uma comum e outra mais fina contendo a comum cacos de vidro e partículas de plástico. O tipo fino é produzido através do peneiramento do material comum, com o que é removida a maior parte do plástico e dos cacos de vidro, exceto os menores.

A estação da Cidade do México foi concluída em 1974, a um custo de 46 milhões de pesos (aproximadamente 3,5 a 4 milhões de dólares). Inclui um moderno laboratório para realizar análises químicas e bacteriológicas completas do lixo e do composto. O laboratório tem a função de prestar serviço não só a usina da Cidade do México, mas também às unidades de Monterrey e Guadalajara.

Deixando-se de lado as instalações em si, certos aspectos do método mexicano de compostagem do lixo são de especial interesse e utilidade. Não se pretendeu, por exemplo, que a comercialização do composto cobrisse as despesas de sua produção e muito menos apresentasse renda. O objetivo era fazer com que a operação global de reciclagem cobrisse os déficits resultantes da produção de composto. Esse objetivo foi atingido na estação de Monterrey. A depressão econômica mundial e o conseqüente declínio do mercado para bens recirculáveis, poderá entretanto tornar o objetivo de compensação impossível de ser alcançado no próximo ano.

A motivação principal para o esforço de compostagem é a produção de um material para ser usado no melhoramento do solo para culturas e na recuperação das áreas. Os solos utilizados para agricultura estão extremamente carentes de matéria orgânica e para atender às necessidades de

recuperação da terra nas vizinhanças da Cidade do México, pode-se facilmente usar toda a produção de suas estações durante, pelo menos, vários anos. O produto da estação de Toluca, após ser construída, será incorporado ao solo através de aração numa área agrícola de 2500 hectares vizinha à cidade. Na verdade, na operação Toluca, a verdadeira compostagem (isto é o revolvimento e o peneiramento) será feita no local em que o composto será usado. O revolvimento poderá e será, espera-se, feito manualmente pelos lavradores que utilizarem o composto (há grande disponibilidade de mão de obra suficientemente barata para tornar o revolvimento manual economicamente viável).

Um aspecto social interessante das estações de reciclagem mexicanas é que os trabalhadores empregados nas operações foram selecionados entre indivíduos que obtinham sua subsistência catando resíduos nas descargas. Como empregado, o indivíduo tem assegurada uma remuneração constante e dispõe de boas condições de trabalho. A alta qualidade das dependências dos trabalhadores (refeitório, chuveiros, etc.) na usina da Cidade do México ultrapassa a de muitas indústrias dos Estados Unidos.

Usando-se a sucinta descrição anterior como base, podemos agora começar a resenha de alguns princípios da compostagem, trazidos à mente pelo programa mexicano de reciclagem e compostagem.

REVISÃO DOS PRINCÍPIOS

Projeto e operação

Os fatores e itens a serem considerados na elaboração de um projeto, e visados na futura operação, são:

- 1 — simplicidade de concepção;
- 2 — adoção de processo aeróbio;
- 3 — testes ou análises a prever.

A simplicidade do projeto é fundamental, pois apoia-se no realismo econômico.

A necessidade de processo aeróbio na compostagem deve ser ressaltada encarecida, em virtude de implicar em mais esforço e despesa do que a simples colocação do material em um depósito, como seria feito em um processo anaeróbico. Não é de surpreender que eu observasse uma tendência, nas operações de grande escala (incluindo as estações mexicanas) para "cortar caminho" na hora de garantir a aeração. Tendo em vista o fator econômico, torna-se evidente que as razões, para a especificação de processo aeróbico, devem ser convincentes.

A preocupação com testes origina-se tanto da sua utilidade em monitorar a operação como em possibilitar a avaliação do valor e a segurança do composto. Como a realização dos testes é providência muitas vezes dispendiosa, a idéia é fazer-se um número mínimo deles consoante com a segurança e a eficiência pretendida. A apreciação mexicana da necessidade de um bom programa de testes, é evidenciada pela provisão feita na forma de um laboratório moderno e bem equipado. Uma deficiência atual é, entretanto, a escassez de pessoal técnico treinado para laboratório.

Necessidade de simplicidade

O sistema de produção de composto nas estações de reciclagem mexicanas é caracterizado pela simplicidade da concepção do projeto (moagem seguida de peneiramento e enleiramento direto) que é necessária para mantê-lo dentro das fronteiras do realismo econômico. Mesmo com tal projeto basicamente simples, o custo por tonelada (investimento e operação) é da ordem de us\$6 a us\$8/tonelada de composto produzido. Os custos operacionais e de amortização excessivamente altos, juntamente com equipamento e métodos de operações complexas, têm sido os principais responsáveis pela his-

tória das mal sucedidas operações de compostagem nos Estados Unidos. A despeito de sua simplicidade de projeto e operação, as estações mexicanas produzem um composto de boa qualidade.

Porque exigir o processo aeróbico

As razões determinantes da opção pelo processo aeróbico, podem ser agrupadas sob três títulos principais, a saber, estética, melhor proteção da saúde pública e uso mais efetivo da terra. O uso eficiente da terra, como veremos a seguir, é uma consequência indireta do método aeróbico.

Os aspectos estéticos de qualquer sistema de tratamento de lixo são importantes, nos dias de hoje, porque eles são, frequentemente, os fatores determinantes em termos de aceitação pública, isto é, de permissão de uso de um determinado local para a implantação da instalação. Se a estética for persistentemente violada, logo a pressão pública aumentará a tal ponto que a operação deverá ser forçosamente suspensa, em resposta ao clamor público. O aspecto estético mais importante de uma operação de compostagem é talvez aquele referente ao odor. As vistas ou visões objetáveis de uma instalação podem ser facilmente dissimuladas por meio de vedações, estruturas ou paisagismo. Além disso, o impacto visual ofende apenas o observador ou em outras palavras, ele é essencialmente função de localização. Ao contrário, os odores fétidos não são facilmente contidos, podem ser levados por correntes de ar a distâncias consideráveis.

É na questão de prevenção do odor que os sistemas aeróbicos ultrapassam os sistemas anaeróbicos. Os produtos da decomposição anaeróbia estão num estado reduzido, são compostos desoxigenizados e a maioria das matérias orgânicas nessas condições caracteriza-se pelo odor fétido. Os exemplos são os ácidos graxos de cadeia curta e, certamen-

te, o gás sulfídrico. Por outro lado, a fetidez do odor desaparece na proporção do grau de oxidação. Conseqüentemente, quanto mais aeróbia forem as condições da massa em processo de compostagem, menos provável será a emanção de odores desagradáveis. Isso não quer dizer que o processo aeróbico seja completamente inodoro, mas quaisquer odores que realmente ocorram não são intensos, nem podem ser considerados fétidos.

A proteção da saúde pública é assegurada no processo aeróbico pelo fato de que, nas condições predominantes numa operação normal, as temperaturas no interior da massa em compostagem se elevam a um ponto suficientemente alto de forma a exceder a marca térmica fatal para os organismos patogênicos e parasitas. Não só as temperaturas excedem ao limite térmico fatal, como também persistem naquele nível por um tempo suficientemente longo de modo a provocar a destruição daqueles organismos. As temperaturas também excedem àquelas que possibilitam a sobrevivência de moscas em qualquer estágio de seu desenvolvimento. A formação de zonas anaeróbicas de relativa extensão em uma leira aeróbica pode entretanto, resultar na sobrevivência de organismos patogênicos, por causa da ausência de temperaturas letais naquelas zonas.

A destruição de organismos patogênicos e parasitas não é o único resultado alcançado na fermentação aeróbica, mercê das altas temperaturas, pois a prevenção da propagação de moscas é talvez, igualmente importante, em termos de saúde pública. A despeito de muitas referências promissoras feitas pelos promotores de processos de trituração, as moscas são na realidade atraídas pelo lixo recentemente moído. A atração começa, de fato, quando o lixo cru é levado para o local de tratamento, mas a atração é a extensão do problema da mosca. O fato importante é que a reprodução não pode ocorrer por causa

das altas temperaturas. A mosca é destruída em todos os estágios do desenvolvimento do seu ciclo vital — ovular, larval e pupal.

Tratando ainda do assunto saúde pública, seria uma boa idéia fazer uma ou duas advertências. Com muita freqüência, admite-se que pelo fato de se alcançarem temperaturas letais na massa de compostagem, a segurança na utilização do produto final é ipso facto garantida, não importando qual seja a matéria prima usada no composto. Estou pensando em compostar fezes humanas não tratadas, do material chamado composto de sanitários sem descarga. O perigo inerente à aplicação de fezes compostadas diretamente sobre as plantações destinadas a produzir alimentos, especialmente as culturas de raiz, está em que é quase impossível garantir que todas as porções da massa tenham sido expostas a altas temperaturas na leira. Com relação aos sanitários sem descarga, as medidas tomadas para se aerar o interior da massa de material fecal são inadequadas para promover a geração de altas temperaturas. Considera-se conseqüentemente o fator tempo um fator de segurança, mas o problema é que as formas resistentes de certos elementos patogênicos e parasitas podem sobreviver por prolongados períodos de tempo.

A economia que se faz em área de pátios de fermentação e cura é óbvia. Uma vez que os processos aeróbios são muito mais rápidos do que os processos anaeróbios, e considerando que as áreas necessárias são uma função do prazo demandado pelo processo de compostagem, a operação aeróbica irá exigir menos área de terreno. Esse fator se tornou muito importante na operação da Cidade do México, porquanto a aeração sendo ali inadequada, o período de tempo necessário à compostagem teve de ser prolongado, e, em decorrência, a área de terreno necessária é mais ampla que a previsão. O problema apresentar-se-á quando a estação atingir sua capacidade total, pois não haverá área suficientemente

disponível para se completar a fermentação.

Teste

É necessário efetuar testes ou análises não só para monitorar as operações da compostagem, de forma a assegurar a manutenção de condições apropriadas, mas também para averiguar a adequação dos produtos, em termos de proteção da saúde pública e da produção agrícola. Com respeito a saúde pública, as análises visam identificar organismos patogênicos e parasíticos. Quanto as lavouras, as análises destinam-se principalmente a apurar o teor de carbono e nitrogênio (para assegurar uma relação de C/N inferior a 25:1) e o de elementos metálicos tóxicos às culturas ou eventualmente ao homem ou a animais consumidores da produção agrícola. O problema é que tais testes são dispendiosos e consomem muito tempo. Deve-se, conseqüentemente, agir com discernimento. Uma boa regra é ajustar o programa de teste ao vulto e à natureza da operação. Os produtores de composto em escala doméstica não precisam se preocupar com tais testes, porque sabem o que existe no material por eles compostado. Se, entretanto, estiverem trabalhando com material fecal humano, então seria conveniente testar seu produto, isto é, o composto, quanto a organismos patogênicos, antes de usá-lo em culturas de raiz ou rasteiras, ou antes de cedê-lo a outros. Uma vez que o custo para realizar tais testes, ou mandar realizá-los, excede o valor monetário da produção, o melhor recurso seria ou usar fezes compostadas apenas em lavouras de cereais de caule alto (milho) ou na floricultura, ou deixar a matéria em repouso durante um ano, aproximadamente. Os metais pesados não seriam problema.

No tocante a operações em grande escala de compostagem conjunta de lixo com lodo de esgotos, mesmo que esse seja digerido, a menos que o produto fi-

nal seja "esterelizado" com calor, isto é, pasteurizado, recomendam-se os testes para detectar a presença de organismos patogênicos ou parasíticos, pelas mesmas razões indicadas para a compostagem caseira do material fecal.

A sobrevivência de organismos indicados, isto é, coliformes fecais e estreptococos fecais, poderia ser o fator determinante de condições apropriadas do produto, no que diz respeito à saúde pública.

Nossos estudos demonstraram que há uma abundância de tais microrganismos (praticamente todos de origem indesejável) no lixo municipal bruto. A ausência dos indicadores viáveis no produto acabado, poderia ser extrapolada concluindo-se pela ausência paralela de organismos patogênicos, mas a extensão não seria necessariamente válida para formas resistentes de parasitas.

Não vejo necessidade alguma de fazer determinações de teor de metal pesado no composto final, a menos que lodo da estação de tratamento, que receba um volume grande de despejos industriais, seja compostado em conjunto com o lixo.

PERSPECTIVAS

Quatro assuntos, sob o título "Perspectivas", vem-me a mente, como resultado da experiência mexicana: a influência dos aspectos econômicos, a compostagem como parte de um sistema de reciclagem, utilidade do produto, e compostagem conjunta de lodo e lixo.

Aspectos econômicos

A compostagem não deve ser encarada como uma atividade lucrativa, nem mesmo como auto-financiável, assim como também não o são a incineração ou o aterro. Na análise econômica de um sistema de produção de composto deve-se considerá-lo não só como forma do tratamento do lixo, que leva a efeito, mas também em termos de recuperação de nutrientes úteis às plantas e da produção de um valioso condicionador do solo.

Reciclagem simultânea

Ao idealizar um processo de compostagem de lixo, o melhor é estabelecê-lo como parte de um sistema de reciclagem "total".

Tal orientação faz com que os custos das fases de preparação do lixo, a saber, triagem e moagem, sejam rateados em vez de atribuídos unicamente à compostagem. Na verdade, em circunstâncias econômicas normais (isto é, sem depressão mundial) o retorno combinado oferecido por tal enfoque pode ser suficiente para tornar a operação de reciclagem auto-financiável, como no caso da estação de Monterrey.

Uma vantagem adicional resultante é obter-se um produto final melhorado. Isso foi demonstrado na Estação de Campo da Universidade de Richmond, por Diaz e Goebels, que compostaram os rejeitos finais produzidos no sistema Trezek: contém eles a maior parte da fração orgânica compostável do lixo municipal.

Utilidade do Conjunto

O terceiro assunto refere-se ao uso do composto. Até agora, a tendência tem sido de se enfatizar as características do composto como condicionador do solo e apenas mencionar seu potencial fertilizante. A razão da ênfase deve-se principalmente ao teor relativamente baixo de nitrogênio em relação ao volume. Em outras palavras, uma grande quantidade de composto tem de ser aplicada para fornecer uma quantia de nitrogênio e fósforo equivalente àquela proveniente da aplicação de um volume relativamente reduzido de fertilizante inorgânico. Se o volume da colheita comercial é o objetivo principal, e o rendimento da energia consumida e as características nutricionais intrínsecas da produção agrícola se tornarem objetivos secundários, ou forem considerados apenas de passagem, então, obviamente, a opção voltar-se-á para os fertilizantes inorgânicos. A escassez de nitrogênio e fósforo hoje vigorante, conjugada com as dificuldades de energia, bem co-

mo a crescente conscientização do consumidor em relação ao valor nutricional do alimento, tornam entretanto toda fonte de nitrogênio e fósforo importante. A conclusão é que o conteúdo fertilizante do composto está atraindo mais interesse na agricultura. Como bom exemplo disso, no projeto de Toluca, o composto servirá tanto como regenerador do solo como fonte de fertilizante.

A compostagem pode desempenhar um importante papel na recuperação da terra. Citando, novamente, o projeto mexicano, encontra-se nele um excelente exemplo de empreendimento, envolvendo um projeto integrado para a melhoria da qualidade do ar, água e solo.

Trata-se da recuperação de solo, antigo leito de um lago perto da Cidade do México, que secou em passado remoto. O leito do lago é constituído de depósito sedimentar altamente salino, e quando o vento sopra na direção da Cidade do México, é ela sujeita a um tipo de poluição do ar muito irritante, sob a forma de poeira em suspensão. Para por fim a poluição do ar e simultaneamente melhorar o solo do leito do lago, e com isso torná-lo útil à agricultura, a Administra-

ção planeja usar composto produzido na estação de reciclagem da Cidade do México para estabilizar e recuperar o solo. O efluente tratado, proveniente da estação de tratamento de esgotos da Cidade do México, será usado para lixiviar os sais do solo. A produção do composto da estação da Cidade do México será absorvida durante muitos anos, em virtude da amplidão da área envolvida.

Compostagem conjunta

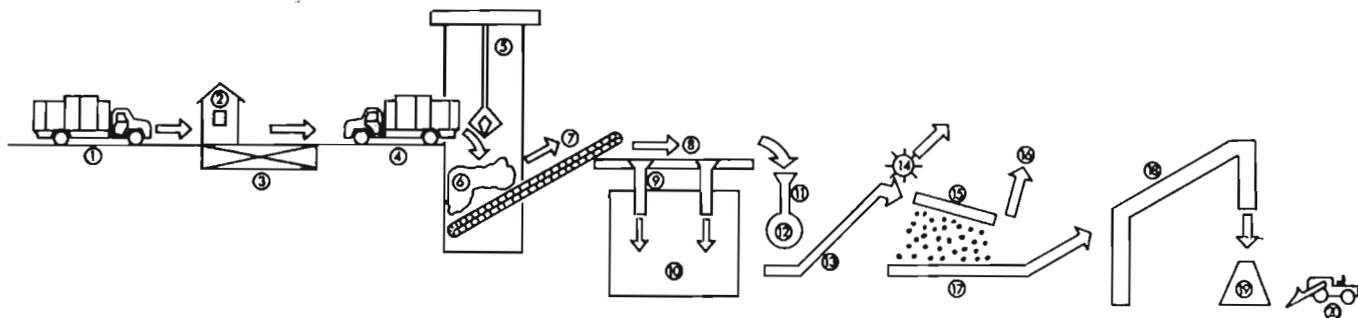
O quarto e último tópico em perspectiva se refere a compostagem de mistura de lixo e lodo de esgotos.

Envolve, conforme apontado no capítulo "testes", riscos a saúde pública, mas poderá ser considerada, se tomadas as devidas precauções. Uma vez que haverá outras exposições, no transcórre da conferência sobre o assunto — compostagem do lodo — nada mais direi sobre isso, com exceção da menção de que o lodo não está sendo compostado com o lixo, atualmente, nas usinas mexicanas. Entretanto, existem planos para no futuro incluir o lodo na operação de compostagem na instalação da Cidade do México.

CONCLUSÕES

Faço votos que esta apresentação, contendo a descrição do programa mexicano de reciclagem, tenha proporcionado incentivo aos propugnadores da compostagem nos Estados Unidos, bem como transmitido algumas indicações úteis. Os responsáveis pela orientação do programa mexicano o estão conduzindo de forma que certamente o levará a um resultado positivo. O principal perigo que pode ocorrer será proveniente da tendência de avaliar o seu sucesso somente em termos de ganho monetário imediato, como infelizmente seria o caso dos Estados Unidos, e não apenas em termos de bem estar social e nacional a longo prazo. Uma medida significativa, para afastar esse perigo, seria a instituição de um esforço enérgico no sentido de educar o público sobre as vantagens a serem obtidas (tal educação e uma parte do plano mexicano). Entre o público incluem-se os lavradores que formam o mercado para o produto, bem como a população em geral, que poderá exercer pressão política a fim de se formular e efetivar os competentes programas.

FLUXOGRAMA DA ESTAÇÃO DA CIDADE DO MÉXICO



- 1 Caminhão de coleta
- 2 Escritório de registros
- 3 Balança
- 4 Rampa de acesso ao depósito receptor
- 5 Ponte rolante
- 6 Lixo acumulado
- 7 Correia transportadora para o controle de triagem

- 8 Triagem (manual)
- 9 "Chutes"
- 10 Área para os containers de resíduos triados
- 11 Esteira alimentadora do triturador
- 12 Triturador
- 13 Esteira alimentadora da peneira vibratória

- 14 Extrator magnético
- 15 Peneira vibratória
- 16 Rejeito
- 17 Esteira transportadora para o enleiramento
- 18 Pá carregadeira formadora das leiras
- 19 Leiras
- 20 Área de fermentação

Senhores Prefeitos,

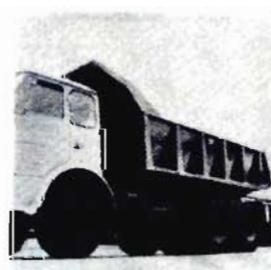
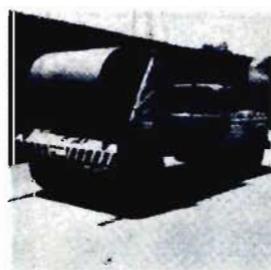
Conheça o Poli-Guindaste "Multibend"
tipo Brooks (Dumpster), da nova
Kabi, que soluciona os problemas da



Coleta, Transporte, Descarga
de LIXO, AGUA, PEDRAS,
SAIBRO, AREIA - enfim
"todo e qualquer tipo
de carga
sólida,
líquida ou
gasosa.



VALE POR 10!!!!



UMA LINHA COMPLETA DE EQUIPAMENTOS SOBRE VIATURAS, EQUIPADAS COM
ÓLEO-DINÂMICOS DA NOVA KABI.

INDÚSTRIAS MECÂNICAS KABI S/A

ESTR. VICENTE DE CARVALHO, 730 - TELS. 391-1075 - 391-2360 - 391-2240
TRAV. DO PAÇO, 23 - CONJ. 306 - TEL. 221-7334 - RIO DE JANEIRO - GB.

TACÓGRAFO E RÁDIO COMUNICAÇÃO REDUZEM CUSTO E MELHORA A QUALIDADE DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA

“O DINHEIRO PÚBLICO DEVE SER EMPREGADO DENTRO DA MAIOR EFICÁCIA ADMINISTRATIVA.”

ENG.º JOSÉ ANSELMO DA SILVA

ENG.º AJAN MARQUES DE OLIVEIRA

Departamentos de Serviços Urbanos

Santo André — São Paulo

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Sistema de Limpeza Urbana constitui desafio que necessita ser enfrentado imediatamente, num esforço coletivo, com imaginação e habilidade, sem o que, em curto prazo, tornar-se-á um problema de quase impossível solução, se considerarmos as complexidades dos crescentes centros urbanos.

1.2. O Departamento de Serviços Urbanos, de Santo André, não permanece apático frente a essas dificuldades e introduz novos equipamentos, novas técnicas e organização na Limpeza Urbana para obtenção dos resultados colimados:

- nível de qualidade do serviço dentro do padrão fixado;
- redução dos custos operacionais;
- cooperação entre servidores da limpeza urbana e munícipes;
- manutenção da moral e da alta produtividade dos servidores;
- coordenação e comunicação permanente entre as equipes operacionais;
- avaliação constante por intermédio de controles impessoais.

2. A CIDADE

Santo André, São Paulo.

Área Total — 180 km²

População — 515.000 habitantes

Densidade demográfica — 2.806

Número de Ruas — 2.154

Km. ruas asfaltadas — 400

Km. ruas paralelepípedos — 100

Km. ruas-terra — 250

Prédios — 110.000

Estabelecimentos Comerciais — 5.397

Estabelecimentos Industriais — 895

Veículos Licenciados — 70.000

Cemitérios — 4

Hospitais — 12

Escolas:

1.º, 2.º, 3.º Grau 106

Superior 6

Alunos:

Pré-escolar, 1.º, 2.º, 3.º grau — 121.000

Outros 10.000

Outros 12

3. A TAREFA

Executar todas as atividades do Serviço de Limpeza Urbana, mantê-las dentro dos níveis de

qualidade estabelecidos pelos órgãos legais específicos, com os menores custos possíveis.

4. ATIVIDADES-FIM.

- Coletar 420 ton/dia de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, industriais e hospitalares;
- Varrição de 325 km/dia de passeios e guias de vias e logradouros públicos;
- Limpeza e varrição de 10 (dez) feiras-livres por dia, equivalente a 5,50 km/dia de vias públicas;
- Capinação de 15 km/dia de vias e logradouros públicos;

- Tratamento de 600 ton/dia de resíduos sólidos no aterro sanitário;
- Remoção de animais mortos e outras atividades afins;
- Setores de Coleta Alternada Domiciliar:
 - Noturno Qtd. — 10
 - Diurno Qtd. — 18
- Itinerário médio de coleta por setor: 16 km/dia.
- Km. média de percurso diário — 60km/veículo.
- Duas viagens de coleta por setor/dia.
- Remoção de 80 m³/dia de resíduos provenientes da varrição de vias públicas;
- Remoção de 20 m³/dia de resíduos provenientes da capinação.

5. RECURSOS EM EQUIPAMENTOS

	Rotina Anterior	Rotina Atual
	Sem Tacógrafo Sem Rádio	Com Tacógrafo Com Rádio
Caminhões Kuka	25	25
Km/Dia	2.500	1.800
Carro VW para Fiscalização		
Km/Dia	3	3
Rádio Portátil Individual	300	150
	0	5
	Rotina Anterior	Rotina Atual
Equipamento sem Tacógrafo e sem Rádio		
Caminhão Basculante	12	12
Km/Dia	1.200	720
Pick-up	12	9
Km/Dia	1.200	450
Caminhão Gaveta	5	5
Km/Dia	500	300
Caminhões Carroceria Aberta	3	3
Km/Dia	300	180
Horas Totais Viaturas/Dia	660	540
Km Totais Viaturas/Dia	6.000	3.600

6. O TACÓGRAFO

Tacógrafo é um conjunto de três instrumentos de medição: odômetro, velocímetro e relógio, que através de mecanismo eletro-mecânico, registra simultaneamente, em um disco-diagrama, todas as ocorrências com um veículo, segundo por segundo, sem possibilidade de adulteração, para o período de 24 horas. Tacógrafo registra, em disco-diagrama, de fácil leitura e imediata interpretação, todas as atividades da operação do veículo:

- início e término da viagem;
- tempo de uso do motor;
- tempo de marcha do veículo;
- tempo de paralização do veículo (carga, descarga, etc);
- quilometragem percorrida;
- velocidade desenvolvida;

- freadas bruscas, vibrações e impactos anormais;
 - abertura e fechamento do aparelho;
 - horário de cada registro;
- A parte central do disco-diagrama é completa da com:
- identificação do motorista;
 - identificação do veículo;
 - quilometragem inicial da jornada;
 - quilometragem final da jornada;
 - data.

Tacógrafo possui um alarme da velocidade, que pode ser ajustado para a velocidade máxima fixada, que alerta o motorista quando alcançada ou ultrapassada.

As informações registradas e fornecidas pelo tacógrafo devem ser tratadas para obtenção dos parâmetros de controle.



A. B. GARCEZ

COMÉRCIO, INDUSTRIAS E ENGENHARIA S/A

- FÓRNOS E INCINERADORES DE LIXO MUNICIPAIS, INDUSTRIAIS, HOSPITALARES
- CHAMINÉS DE ALVENARIA E METÁLICAS
- CALDEIRARIA
- MATERIAIS REFRAATÓRIOS
- MÃO DE ÓBRA ESPECIALISADA
- PISOS E REVESTIMENTOS ANTI ACIDOS

Rua Leoncio de Carvalho, 242 — Tel.: 289-0588 (PBX)
Caixa Postal, 3337 — Zona Postal 8
São Paulo

7. VANTAGENS DO TACÓGRAFO

- Controle de toda a frota 24 horas por dia, segundo a segundo, automaticamente, à distância;
- Registro das informações isentas de erros humanos;
- Impossibilidade de adulteração das informações registradas;
- Coleta de informações confiáveis para realimentação do sistema de planejamento, visando melhor eficiência da operação quanto aos itinerários e horários mais convenientes à economia de combustível, de pneus e menores custos de manutenção;
- Registro da qualidade da operação do motorista quanto à velocidade, às paradas, aos itinerários, às freadas bruscas e a impactos anormais;
- Valorização do motorista consciente;
- Identificação dos motoristas para reciclagem;
- Registro das condições de operação por ocasião de acidentes.

8. QUEM FALA MAIS LONGE SERVE MELHOR

A Prefeitura de Santo André possui em funcionamento sistema de Rádio Comunicação, VHF-FM, com 2 (dois) canais administrativos exclusivos. Os equipamentos compõem-se de Estações Repetidoras, Centrais Fixas, Transmissores/Receptores móveis, instalados em veículos e portáteis individuais, que cobrem toda a área do Município.

Um Controle Central é o polo de todo o sistema, que permanece no ar 24 horas, ininterruptamente, proporcionando apoio a todas as atividades dos Serviços Urbanos.

Equipar a frota de inspeção de serviços urbanos com aparelhos de rádio comunicação resolve, rapidamente intrincados problemas operacionais, tanto quanto elimina a possibilidade do agravamento de qualquer um deles, por falta de comunicação. Socorro rápido dá segurança à equipe operacional e evita desprestígio do serviço.

Contato permanente com as equipes móveis dá velocidade às decisões e execuções imediata às ações recomendadas.

9. RESULTADOS PRÁTICOS

Análise de dois discos-diagrama, no início da implantação do tacógrafo, Julho-75 e 4 meses após, Novembro-75.

	DISCO A	DISCO B
Data	10.7.75	13.11.75
Veiculo n.º	258	258
Itinerário	S-5	S-5
Motorista	112	112
Hora Início	7 h,00 min	7 h.05 min
Hora Fim	17 h.45 min	16 h.45 min
Horas refeição	1 h.00 min	1 h.00 min
Jornada trabalho	9 h.45 min	8 h.40 min
Horas Paradas	3 h.10 min	0 h.30 min
Percurso para Início 1.ª Viagem	7,00 km	7,0 km
Percurso final 1.ª viagem — Aterro-Garagem	0 h.25 min 23,0 km	0 h.12 min 11,0 km
Percurso para Início 2.ª viagem	9,0 km	8,0 km
Horas percurso para Início 2.ª viagem	0,18 min	0 h.10 min
Percurso final 2.ª viagem — Aterro-Garagem	24 km	22 km
Percurso total Sem coleta	63 km	56 km
Percurso total coleta 2 viagens	9,0 km	14 km
	Disco A	Disco B
Horas Percurso Final 1.ª viagem Aterro-Garagem	0 h.55 min.	0 h.45 min.
Horas Percurso Final 2.ª viagem Aterro-Garagem	1 h.10 min.	0 h.50 min.

10. COMPARAÇÃO PARAMETROS PRODUTIVIDADE

	Disco A	Disco B
Km. Percorrido/Dia	72	70
Jornada Trabalho	9 h.45 min.	8 h.40 min.
Horas Paradas	3 h.10 min.	0 h.31 min.
Percurso Sem Coleta	63 Km.	56 Km.
Percurso Com Coleta	9 Km.	14 Km.
Tempo Coleta Efetiva	3 h.30 min.	6 h.34 min.

11. ÍNDICES DE RENDIMENTO

$\frac{\text{Coleta Efetiva-Km}}{\text{Percurso Total-Km}}$	$\frac{9}{72} = 0,125$	$\frac{14}{70} = 0,20$
$\frac{\text{Coleta Efetiva-Km}}{\text{Jornada Trabalho-hr}}$	$\frac{9}{9h.45min} = 0,94$	$\frac{14}{8h.40min} = 1,62$
$\frac{\text{Coleta Efetiva-hr}}{\text{Jornada Trabalho-hr}}$	$\frac{3h.30min}{9h.45min} = 0,35$	

12. COMPARAÇÃO DISCOS-DIAGRAMA TACÓGRAFO

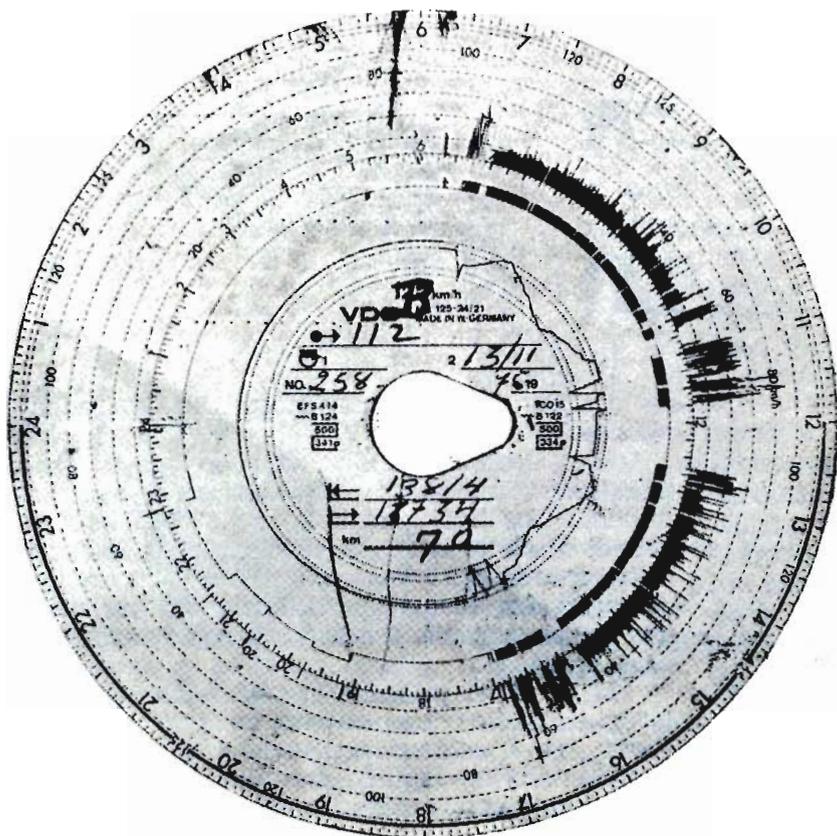
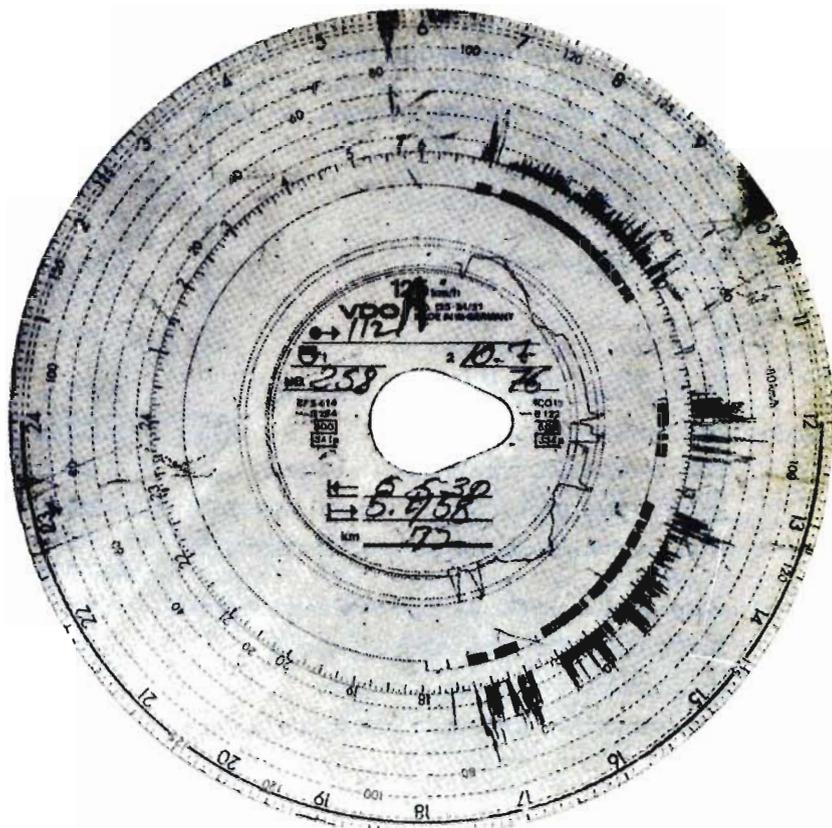
DISCO DIAGRAMA A

Data - 10-07-75.

Veículo - 258

Itinerário - S-5

Motorista - 112



DISCO DIAGRAMA B

Data - 13-11-75.

Veículo - 258

Itinerário - S-5

Motorista - 112

13. REDUÇÃO DOS CUSTOS ATRAVÉS DO AUMENTO DE PRODUTIVIDADE

13.1. Análise dos discos-diagramas tacógrafo em 28 caminhões coletores de lixo domiciliar, durante 30 dias consecutivos, nos meses de julho e novembro de 1975.

Discriminação	Jul/75	Nov/75	Aumento Produtividade %
Horas totais das jornadas de trabalho	7.931 h.	6.309 h.	25,7
Horas improdutivas	2.912 h.	364 h.	700,00
Km. percorridos para início 1.ª viagem	6.115 km	5.096 km	20,0
horas gastas para início 1.ª viagem	335 h.	146 h.	130,0
Km. percorrido do fim 1.ª viagem-aterro-garagem	20.020 km.	8.008 km	150,0
Horas gastas do fim 1.ª viagem aterro-garagem	820 h.	546 h.	50,0
Km. percorridos para início 2.ª viagem	7.745 km.	5.824 km	33,0
horas gastas para início 2.ª viagem	254 h.	121 h.	110,0
Km. percorrido do fim 2.ª viagem aterro-garagem	20.980 km.	16.016 km.	31,0

Discriminação	Jul/75	Nov/75	Aumento Produtividade %
Horas gastas do fim da 2.ª viagem-aterro-garagem	1.178 h	607 h.	94,0
Km total sem coleta	56.668 km	40.768 km	39,0
Km total com coleta	7.866 km	10.383 km	32,0
Combustível gasto, litros	25.742 lt	21.274 lt	21,0
Horas totais motorista	15.978 h	12.991 h	23,0
Horas totais coletores	35.909 h	27.412 h	31,0

14. CONCLUSÃO

14.1. O problema central do executivo do Serviço de Limpeza Urbana é seu isolamento com o meio exterior, onde se desenvolvem suas atividades-fim. O rádio comunicar e o tacógrafo proporcionam a coordenação e os controles que põem em contato permanente chefes e subordinados, decisão e ação.

14.2. A rádio-comunicação incrementa a velocidade nas decisões operacionais, dá maior segurança às equipes móveis e maior rapidez aos ajustes, aos atendimentos anormais e às exceções.

14.3. O tacógrafo fornece controles administrativos coletados e operacionais efetivos coletados

13.2. No mês de julho toda a frota estava equipada com os aparelhos tacógrafos e já com apoio do sistema de rádio-comunicação. Tratava-se do início operacional de todo o sistema.

13.3. No mês de novembro, todo o sistema apresentava-se tendendo para estabilização operacional, sendo por isso escolhido para comparação com o mês de julho.

no campo onde os resultados são buscados e obtidos.

14.4. Maior rapidez na ação, maior confiabilidade e simplicidade nos controles, maior rendimento dos equipamentos, melhor eficiência da mão-de-obra, melhores níveis na qualidade dos serviços, coordenação mais eficaz com os operadores, redução dos custos operacionais são parâmetros que foram constatados e estão sendo quantificados para avaliação.

14.5. Essa primeira aproximação do sistema, tacógrafo rádio-comunicação, em implantação em Santo André, está em seu início e seu sucesso depende mais do espírito inovador de seus implantadores do que da melhoria dos métodos e processos existentes.

Poluição é doença.

E tem cura.

Essa doença chamada poluição tem cura. E seu remédio é tecnologia de saneamento ambiental. Um remédio que a Cetesb fabrica e receita diariamente.

O trabalho da Cetesb é estudar, pesquisar e indicar a melhor maneira de afastar as criaturas humanas de tudo o que esteja sujo, poluído ou contaminado.

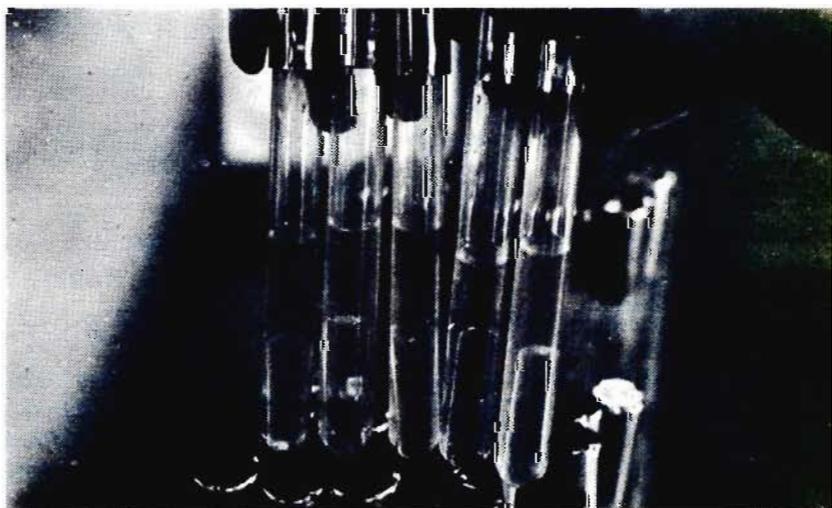
Hoje, a Cetesb é a maior empresa latino-americana desenvolvendo tecnologia de saneamento ambiental.

O ar, o solo e a água estão sob constante vigilância da Cetesb em suas múltiplas atividades de saneamento.

Eis alguns dos serviços que a Cetesb lhe oferece, mesmo que seu projeto ainda esteja em fase de planejamento:

- controle de qualidade do meio ambiente;
- controle de qualidade de materiais e equipamentos destinados ao saneamento ambiental, por meio de acompanhamento na fábrica, inspeções e ensaios;
- assistência técnica especializada em exames de projetos, supervisão de serviços e obras, operação e manutenção de sistemas operacionais;
- treinamento e aperfeiçoamento de pessoal especializado.

Você pode utilizar todo o conhecimento da Cetesb em saneamento ambiental. É só nos escrever ou nos visitar.



Consulte a

Cetesb

Cia. Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente
Av. Prof. Frederico Hermann Júnior, 345 - Tel. 210-1100 - Telex: 22-22246
CEP 05459 - SP

RISCOS OPERACIONAIS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS TÓXICOS EM ATERROS

TRATA DE RISCOS RELACIONADOS COM A OPERAÇÃO DE ATERROS QUE RECEBEM RESÍDUOS TÓXICOS. ESTÁ DIVIDIDO EM TRÊS PARTES; A PRIMEIRA DAS QUAIS TRAZ UMA INTRODUÇÃO AO TÓPICO, E EXAMINA A LITERATURA SOBRE O ASSUTO.

POR R.C.KEEN, M.S.C., D.M.A., MAPHI., M. INST. S.W.M., ASSISTENTE EM SAÚDE AMBIENTAL DO DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO DA ESCOLA POLITÉCNICA DE BRISTOL

Traduzido do número 3 volume LXV de março de 1975 da "Solid Wastes", publicação mensal do "Institute of Public Cleansing" associação da Gran-Bretanha.

Qualquer sociedade industrializada gera grandes quantidades de resíduos. Estimativa oficial (1) indica que a produção anual de resíduos na Inglaterra estaria em torno de 40 milhões de toneladas, das quais aproximadamente a metade seria constituída de resíduo industrial.

Os principais sistemas de disposição desses resíduos são, em ordem de frequência: aterro, inci-

neração, pulverização e compostagem, sendo que os resíduos da incineração e da pulverização são também usualmente descarregados nos aterros.

Entre esses resíduos incluem-se alguns que são, por definição, nocivos ou tóxicos e a tabela 1 apresenta as matérias mais frequentemente encontradas.

Relação sucinta de substâncias objeto de solicitação de lançamento em aterro, nos doze primeiros meses de operação após o Decreto (Objeções feitas contra algumas substâncias impediram o seu lançamento no aterro em questão).

(*) Os itens com asteriscos provocam dermatite.

- * Acetato
- * Acetona
- * Alcatrões ácidos
- * Adesivos
- Fluido de lavagem alcalino
- Lodo Alcalino
- * Aminos Alifáticos
- Fluoreto de Alumínio
- Hidróxido de Alumínio
- * Amônia
- Hidróxido de Amônia
- Pó de Asbestos
- * Cloreto de Bário
- Ácido Benzênico
- * Benzino
- * Lodo Benzólico
- Bisulfito de Cal
- * Butil — acetato
- Cádmio
- Cloreto de Cálcio
- Fluoreto de Cálcio
- Lodo de Sulfato de Cálcio
- Negro de Carvão

- * Solução de Limpeza Cáustica
- Ácido cetil esteárico
- * Cromo
- * Ácido Crômico
- * Hidróxido de Cromo
- Trióxido Crômico
- "Cider"
- Cobre
- Hidróxido de cobre
- * Cianeto
- * Detergente
- Terra Diatomácea
- Dibutil Ftalato
- * Tintas de Tingir
- Esmalte
- Esteres
- Etileno Glicol
- Etanol
- Etil-benzoato
- Oxido de Etileno
- Gorduras
- Ácido graxo e sólidos

- Bolo de filtro
- Ácido fluorbórico
- * Formaldeído
- * Ácido Fórmico
- Escória de Fundição
- Goma (Visco, grude, substância viscosa)
- * Cromo Hexavalente
- Sais
- Hidrocarbonetos
- * Ácido Hidroclórico
- * Ácido Hidrofluórico
- Tinta, Lodo de Tinta
- Inseticida
- Hidróxido de Ferro
- Oxido de Ferro
- * Isocianatos
- * Resinas de Acetato de Isopropil
- * Querosenes
- * Cetona
- * Lacas
- Latex
- Chumbo

- Oxido de Magnésio
- Sal de Magnésio
- Ácido Málico
- * Mercúrio
- * Metanol
- * Acetona Etil Metilica
- * Cloreto de Metileno
- * Tintura de Metiolato
- * Naftalina
- * Cromo de Níquel
- * Hidróxido de Níquel
- * Níquel
- * Ácido Nítrico
- * Nitrocelulose
- * Óleos e graxas (diversos)
- * Tira tinta e solventes
- * Tiner e despejo de tinta
- * Parafina
- * Despejo e Eter de Petróleo
- * Fenol
- * Formadeico Fenol
- * Metanol Fenol
- * Ácido Aglutinante Poliacrílico
- Poliamida
- Poliéster
- Poliestireno
- Poluretano
- Polivimilacetato
- * Ácido Fosfórico
- Cloreto de Potássio
- Prepolímero
- Óxido de Propileno
- * Álcool Propílico
- P.V.C.
- Resina
- Tinta de Óxido Vermelho
- Borracha
- Lodo de Despejo
- Sílica de Alumínio
- Silicone Catalítico
- * Sabão
- * Cinza de Soda
- Sódio
- * Cloreto de Sódio
- * Hipoclorito de Sódio
- * Hidróxido de Sódio
- Nitrato de Sódio
- Oscalato de Sódio
- * Solventes
- * Fuligem
- Amido

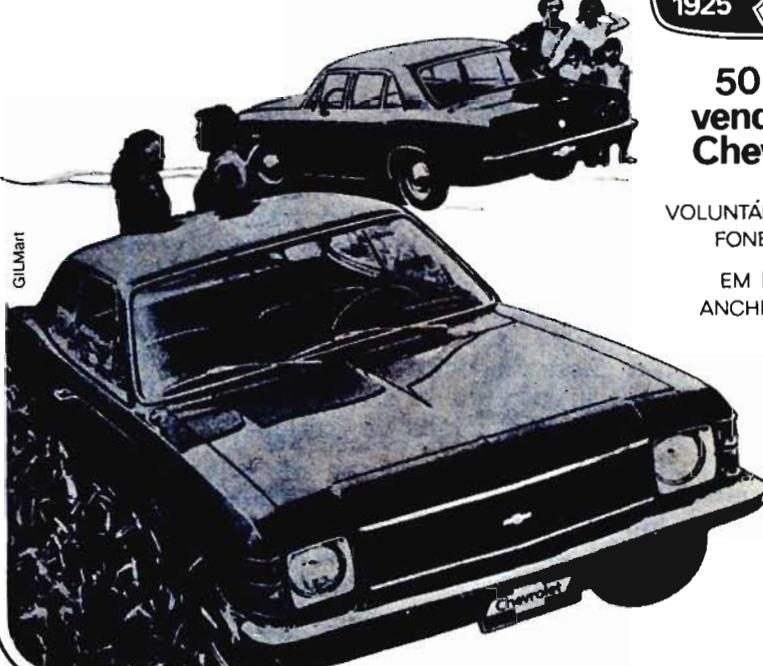


**50 anos
vendendo
Chevrolet**

VOLUNTÁRIOS. 650
FONE 21-3627

EM PELOTAS:
ANCHIETA. 1474

Cia. Geral de Acessórios



- Ácido Esteárico
- Esteróides
- * Estireno
- * Ácido Sulfúrico
- * Emulsão de Alcatrão
- Cebo e Cera
- * Sais de Estanho
- Óxido de Titânio
- * Tolueno

- * Tricloretileno
- Óxido de Vanádio
- Vanádio
- Zinco Dialcalino
- Hidróxido de Zinco
- Óxido de Zinco
- Fosfato de Zinco
- Sulfeto de Zinco
- * Xileno

O relatório do "Key Committee" em 1970 ⁽²⁾ foi a primeira tentativa oficial para definir a extensão dos riscos provenientes da disposição de resíduos tóxicos, mas ele não aborda os riscos no que concerne à operação. A informação apresentada naquele relatório, juntamente com estimativas mais realistas desde então disponíveis, fornece-nos, entretanto, um guia quanto às quantidades de despejos nocivos e quanto aos métodos atualmente postos em prática na Inglaterra.

Com referência ao controle legislativo da segurança, saúde e bem estar dos operadores, parece que o Decreto conhecido como "Decreto das Fábricas" de 1961 não é aplicável a aterros sanitários. O ponto de vista da Inspetoria de Fábricas foi expresso nestes termos:

"O interesse da Inspetoria nesse campo é, no momento, muito limitado. De um modo geral, o

"Decreto sobre Fábricas" de 1961 parte da premissa de que as pessoas devem ser empregadas em trabalho manual, em qualquer processo, conforme definido na seção 1975. O Decreto também se aplica a outros "locaes" tais como estações transformadores de energia elétrica, docas, navios, canteiros de obra, etc. Os processos que tratam somente da disposição de resíduos através da sua descarga no meio ambiente em geral não são, usualmente, cobertos pelo Decreto".

"A dúvida de que uma operação específica de disposição de despejo está sujeita ou não ao Decreto, depende da interpretação de frases como "subdividir ou desmontar qualquer produto" e "adaptação de qualquer artigo para a venda". Tem-se obtido pouca orientação nos tribunais sobre a interpretação dessas frases quando elas se referem às operações de disposição. Entretanto,

operações como o enfiamento de papel ou latas, etc... para a revenda, para a fabricação de composto, etc... são consideradas como sendo sujeitas ao Decreto das Fábricas, porque enquadram-se no dispositivo "alteração para a venda". Pode-se também argumentar que a moagem do lixo em um triturador seria "subdividir ou desmontar", mas a interpretação não poderia ser estendida a incineração. De modo análogo, colocar o lixo em valas em um depósito, não se enquadra em nenhuma categoria e não é considerado abrangido pelo decreto. A única exceção ao apontado, seria o caso limitado de uma oficina no local, nas quais, digamos, tratores empurradores ou outro equipamento fossem consertados ou recebessem assistência técnica, quando, entretanto, somente o trabalho nas oficinas seria enquadrado no Decreto. A vista do exposto, deve-se ficar atento ao projeto de lei sobre Saúde e Segurança do Trabalho, o qual, no momento, está na fase final de apreciação pelo Parlamento. Esse dispositivo cobrirá todo o tipo de emprego e portanto se estenderá às operações de disposição de resíduos de qualquer espécie".

Pela Lei Comum espera-se que um empregador assuma o encargo de proteção para com seus empregados. A extensão da responsabilidade muito dependerá das condições específicas, aí considerados itens como a probabilidade de existir perigo, a gravidade de qualquer risco resultante e o nível de competência do pessoal envolvido. O fator mais preponderante, para este estudo, é o conceito de "local seguro de trabalho". A situação merece, entretanto, reexame, pois enquanto os empregadores têm sido responsabilizados por danos resultantes de um defeito de carroceria basculante⁽³⁾ ou do não fornecimento de calefação a um veículo⁽⁴⁾, os empregados têm sido considerados coniventes na negligência, a um nível de 100 por cento⁽⁵⁾. Além disso, não só deve o sistema de trabalho adotado ser inerentemente seguro⁽⁶⁾, mas também é prudente, para os empregadores, respeitar integralmente qualquer susceptibilidade individual da parte de seus empregados. Como se atribuem entretanto baixa prioridade às atividades disposição do lixo, a segurança do operador tem sido ignorada. A natureza da operação do aterro de lixo, e sua exposição aos elementos, leva à comparação com as atividades da indústria de construção. Não se dispõe de estatística, uma vez que a notificação de acidente em descargas de lixo não constitui obrigação legal, mas as duas atividades podem compartilhar um registro de acidentes nada invejável.

Os riscos a que estão expostos os operadores em descargas englobam um microcosmo de muitos dos aspectos mais preocupantes do relacionamento homem/materiais/máquinas. Está claro que os materiais nocivos são manuseados nos aterros sem

o controle regulamentar ao qual estariam sujeitos dentro das instalações industriais. Conjugando-se esse fato com o baixo nível da supervisão, com o amplo período de trabalho que envolve mão de obra relativamente não qualificada e com a natureza isolada de muitas operações, os riscos se tornam evidentes. Os problemas podem ser agravados, além disso, por uma identificação deficiente ou imprecisa dos componentes tóxicos do lixo. Uma pesquisa na literatura revelou a inexistência de apreciação sistemática dos riscos que se apresentam aos operadores em aterros sanitários, mas isso talvez se explique pelo fato de que se passaram apenas dois anos desde que a legislação, concentrando o depósito desses resíduos em reduzido número de locais, tenha surtido efeito.

Em consequência, as descargas a esmo, que antes da aprovação do Decreto de Disposição de Resíduos Nocivos poderiam ser encontradas em quase todos os aterros do país, estão agora concentradas, e com isso muito mais fáceis de serem estudadas.

Neste artigo faz-se uma tentativa de definir a natureza e a extensão dos riscos e de sugerir soluções práticas. Pode ser, entretanto, que a situação não seja de requerer qualquer tecnologia nova, mas que o clima econômico vigorante não encoraje as companhias, empenhadas em um mercado ferozmente competitivo, a fazer muito mais do que simplesmente cumprir a "lei estatutária". O fato de algumas companhias realmente atingirem altos padrões de segurança representa um grande crédito para sua direção esclarecida e, a vista do disposto na lei comum, isto pode se transformar em um sábio investimento.

A Organização Mundial da Saúde relata⁽⁸⁾ que 50 por cento ou mais das matérias primas usadas na indústria se transformam em produtos residuais e que 15 por cento poderiam ser considerados deletérios ou tóxicos. Isso corresponde a cerca de 20 kg por membro da população, ao ano.

O relatório Key⁽⁹⁾ foi vago quanto a quantidade de resíduos nocivos produzida no Reino Unido, meramente, citando dados de algumas centenas de milhares de toneladas. Em retrospecto, essa orientação pode ser criticada, especialmente tendo-se em vista os detalhes que surgem das notificações decorrentes do Decreto sobre Depósito de Resíduos Nocivos de 1972. Na verdade, o Comitê foi censurado no segundo relatório da Comissão Real sobre Poluição⁽¹⁰⁾ por atenuar a situação. Um recente relatório autorizado pelo Governo⁽¹¹⁾ declarou que produzem-se anualmente 2,7 milhões de toneladas de materiais classificados como inflamáveis, ácidos, cáusticos ou indiscutivelmente tóxicos. A pesquisa, partindo-se de notificações resultantes do Decreto sobre Depósito de Resíduos Nocivos abrangendo mais da metade da área industrial do Reino Unido, reconhece que o número real poderia variar de 2 a 5 milhões de toneladas.

A tabela 2 mostra a produção anual de resíduos, por homem empregado no Vale Cuperior do Mersey. Ela foi obtida de uma pesquisa preliminar

publicada em 1972 por "Harwell Hazardous Wastes Service (12)".

TABELA 2

produção anual de resíduos por operário, utilizando-se a Classificação Industrial Padrão (CIP).

Quantidade de resíduos identificada e relacionada ao número de empregados, em CIP. Ordenados por área de amostra.

N.º de ordem do C. I. P.	Sólidos ton/homem	Semi-sólidos ton/homem	Líquido ton/homem	Total ton/homem
III — Alimentos	0,39	0,93	—	1,3
IV — Substâncias Químicas	13,2	33,1	2,71	49,0
V — Produtos metálicos	5,3	0,1	0,48	5,9
VI — Eng.	0,71	—	0,1	8,0
IX — Outros prod. metálicos	0,92	0,1	0,1	1,1
X — Têxteis	1,17	—	—	1,2
XI — Couro	3,50	30,0	—	33,5
XII — Trapos	0,18	—	—	0,2
XIII — Tijolos	8,0	7,4	—	15,4
XIV — Madeira	0,73	—	—	0,7
XV — Papel	6,0	0,1	0,1	7,1
XVI — Outros produtos	0,28	—	0,1	0,4

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS URGENTE :

INAUGURADA A 20ª USINA DANO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DO LIXO NO BRASIL.

A Prefeitura de S. José dos Campos está de parabéns. Agora, o lixo da bela cidade do Vale do Paraíba será industrializado e transformado em adubo orgânico. Esse composto, de inestimável valor para o solo, será distribuído às zonas agrícolas, revertendo em mais uma fonte de renda, contínua e crescente, para o município. Foi inaugurada

sua primeira usina de industrialização de lixo DANO. O processo DANO, mundialmente famoso, conta assim com 186 unidades instaladas em 23 países. A Usina de S. José dos Campos completa a 20.ª linha de Processamento DANO no Brasil. E mais 1 unidade está sendo construída em Boa Vista, no Território Federal de Roraima. Parabéns Brasil. Mais um problema vital para o seu desenvolvimento sadio está sendo equacionado e resolvido pelos seus homens públicos.

USINAS DE
INDUSTRIALIZAÇÃO
DE LIXO

DANO

DANO DO BRASIL
S.A. IND. E COMÉRCIO
Al. Jaú, 409-Tel. (011) 289-5679
289-5680/289-5683
CEP 01420 S. Paulo

FIGUERE

Para o presente estudo é significativo que o relatório "Key" estimasse que 88 por cento da fração tóxica estivesse sendo dispostos em simples aterros ou descargas. Estão compreendidos resíduos inflamáveis 82 por cento, ácidos ou cáusticos 72 por cento e indiscutivelmente tóxicos 96 por cento. A interpolação a partir de sua própria tonelagem glo-cento e indiscutivelmente tóxico 96 por cento. A bal resulta em um valor de algumas centenas de milhares de toneladas, jogadas anualmente nos aterros do Reino Unido.

A confirmação de que essa estimativa certamente não é muito alta, se encontra no Estudo do Vale Superior do Mersey⁽¹⁴⁾, relatório da Unidade de Pesquisa Operacional do Governo Local⁽¹⁵⁾ e na recente pesquisa de Harwell⁽¹⁶⁾. Esse último relatório confirma que o aterro é o método de disposição de 90 por cento de todo o despejo tóxico, o qual corresponderia a 2,4 milhões de toneladas anualmente colocadas em descargas.

Logicamente, seria de se esperar que os aterros que recebem despejo tóxico fossem agrupados em torno daquelas áreas que geram o despejo. A ausência de qualquer local adequado para o aterro ou a não aceitabilidade dos locais propostos, por exemplo em terrenos hidrogeológicos, tem levado, entretanto, ao transporte de despejos tóxicos a distância maiores, particularmente no que se refere a despejo transportado por empreiteiros.

Na prática, os locais não são espaçados regularmente pelo país, mas estão localizados aleatoriamente, alguns bem no centro dos distritos industriais e residenciais, outros lá no meio da zona rural e outros localizados na costa ou em estuários.

O estudo Harwell⁽¹⁷⁾ demonstrou que quase 30 por cento de todo o despejo tóxico é transportado a mais de 50 km antes da disposição e acima de 13 por cento foi levado a mais de 150 km.

A extrapolação dos dados de Harwell⁽¹⁸⁾, para cobrir a população total, indica que deve haver 500 locais recebendo despejos nocivos, somente na Inglaterra. Parece, entretanto, que mais da metade destes locais estaria recebendo menos de 10 toneladas por semana, com aproximadamente apenas 1 por cento dos locais recebendo mais de 2.000 toneladas de resíduos nocivos por semana. Isso indica que somente um número muito pequeno de locais se especializam na recepção de grandes quantidades de despejo tóxico, enquanto um número maior recebe um volume proporcionalmente muito pequeno. O tamanho físico de uma área de descarga é de pequena importância, alguns depósitos amplos pertencentes a autoridades locais mantêm uma política de "não se admitem despejos nocivos", enquanto que um aterro da responsabilidade de empreiteiros com menos de 100 ha de superfície pode ser predominantemente de despejo tóxico, aceitando outros resíduos apenas para fornecer material de cobertura àqueles mais perigosos e mais rendosos.

A Tabela 2 mostra que a produção de resíduos por empregado varia acentuadamente entre as indústrias.

Assim, é impossível de um modo geral fornecer um valor para representar a produção per capita de resíduos tóxicos. Inclusive para o mesmo gênero de indústrias, há uma variação em formação função do seu tamanho ou capacidade. Enquanto a economia de escala encoraja as grandes companhias a instalar processos de reciclagem onerosos e/ou se encarregarem da disposição de seus próprios resíduos nocivos, parece certo, em contra partida, que, em termos de lixo em geral, quanto maior for a companhia maior será a produção por homem. Isto é ilustrado na Tabela 3, a qual é reproduzida do Estudo da Unidade Pesquisa Operacional de um Governo Local⁽¹⁹⁾.

TABELA 3

Relação entre o número de empregados e a produção de lixo de empresa industrial.



A tabela 4, reproduzida de forma retificada do Relatório Key ⁽²⁰⁾ mostra que a Autoridade Local não desempenha um papel significativo no que se refere ao material tóxico dos resíduos. Os próprios

cumbem do problema livremente, em quase toda a produtores de despejo e seus contratantes se in-sua totalidade.

TABELA 4
Propriedade dos terrenos dos aterros que recebem resíduos nocivos em % de peso

substâncias descarregadas	próprios produtores	empreiteiros	autoridade local
Inflamáveis	49	45,5	5,5
Ácidos e Corrosivos	79	15	6
Tóxicos	77	22	1

Na ausência de qualquer informação oficial, qualquer estimativa do número de operários sujeitos a riscos proveniente do manuseio de resíduos perigosos não passa de uma conjectura. Considerando, entretanto, que uma descarga típica pode receber resíduos nocivos na proporção de 1 para 5 de material não tóxico, adotada a proporção de uma máquina (trator-empurrador, etc.) para cada 100.000 toneladas de descarga por ano, e presumindo-se que o número global de 2,7 milhões de toneladas é correto, conclue-se que 140 operadores de máquinas estarão em contato com os resíduos nocivos. Multiplicando-se esse valor por 20 motoristas, proporção anteriormente sugerida para cada operador de máquinas, terrenos a quantia de 2.800 operadores de veículos. Dentre estes, um terço (isto é, um número que se encontra entre 500 e 1.000) pode muito bem estar permanentemente encarregado de tarefas ligadas a materiais que apresentem risco em potencial.

Deve-se notar, com respeito a aparente disparidade entre os números de 500 locais e 140 operadores de máquinas, que um número significativo de locais não conta com os serviços de tratores. Além disso aqueles operadores, muito raramente incumbidos da disposição de materiais tóxicos, foram excluídos.

O Relatório Key ⁽²¹⁾ considerou tóxico como sinônimo de venenoso e fez referência à dificuldade de definir a concentração tóxica. Neste antigo, entretanto, a definição de substância tóxica preferida por Dearnaley ⁽²²⁾, isto é qualquer elemento que prejudica a saúde através da interferência com o equilíbrio funcional do corpo, mesmo quando presente em concentrações baixas, é ampliada para incluir, de acordo com a interpretação sugerida pelo Comitê Key, as implicações ambientais do material quando descarregado a esmo.

O Decreto sobre Depósito de Resíduos Nocivos de 1972, ao definir "nocivo" faz referência a qualquer material, cuja presença ocasiona um ambiente perigoso, isto é, a criação de material, risco de

vida, dano, prejuízo à saúde. Com isso, se incluem materiais explosivos ou altamente inflamáveis, possivelmente de pouco significado toxicológico, tais como resíduos de tinta.

A operação básica em um aterro simples é meramente aquela de depositar material no terreno. Felizmente, é muitas vezes possível combinar a descarga de resíduos com a recuperação do terreno, de modo que muitas operações de simples descarga estão recuperando terreno abandonado ou cavas de extração de minérios, mas o objetivo também abrange a criação de montes artificiais de despejo. A colocação de resíduos nocivos em aterros deve envolver o uso de técnicas para assegurar a rápida cobertura do material perigoso, se ele for sólido ou semi-sólido, ou a prévia abertura de valas ou trincheiras, totalmente cercadas, e de forma a propiciar a absorção de despejo líquido pelos resíduos inócuos anteriormente depositados.

A natureza e as características de diversos locais representativos, que não atendem necessariamente os requisitos acima, são ilustrados nas Fig. 1 a 3.

Tipicamente, os aterros ou descargas localizam-se em áreas que estão em nível inferior àquele das terras que as circundam, usualmente depressões naturais ou mais comumente escavações feitas pelo homem, resultantes de atividades de indústrias extrativas, notadamente a mineração da argila, uma vez que a cava tem um revestimento impermeável. Os aterros situados em estuários constituem exceção, pois têm como objetivo o levantamento do nível do terreno.

Os locais costumam apresentar vedações incompletas e as vezes têm proteção contra invasões limitada somente às suas localizações, de difícil acesso, remotamente situadas em pântanos ou em extensas áreas de abandono industrial.

Consistem exceções notáveis aqueles aterros onde seus operadores investem grandes somas de dinheiro na construção de cercas de vedação.

O local e mesmo as estradas de acesso são geralmente irregulares e muito mal mantidas, de modo que em alguns casos o despejo tem de ser transferido para caminhões especiais mais robustos, de tração nas quatro rodas, para que se possa atingir o local de descarga.

A transferência também é necessária em quaisquer locais onde a entrega seja feita por barcaça ou vagão ferroviário.

O equipamento utilizado nos depósitos de lixo inclui caminhões basculantes, "scrapers", guindastes, bombas, etc. Entretanto, o trator empurrador de lâmina é a máquina mais comumente encontrada. Muitos depósitos de lixo operam sem os serviços de tempo integral de qualquer máquina, talvez utilizando escavadeira com rodas de pneu, que pode ser levada ao aterro somente quando necessária.

As condições de trabalho num aterro típico são bem espartanas. Muitos aterros, particularmente os menores — abaixo de 100 ha. — literalmente não passam de depressões no solo. Quanto a rede de água encanada, energia elétrica e telefone tendem a constituir exceção em vez de regra, e os recursos de emergência, instalações sanitárias, refeitório e dependências semelhantes são comumente rudimentares ou inexistentes.

No contexto deste artigo um operador significa qualquer pessoa empenhada no processo de disposição de resíduos num aterro ou quaisquer eventuais processos a ele ligados, tais como limpeza de caminhões tanques e coleta de amostras.

Embora possa ser encontrada uma variedade de máquinas no aterro, incluindo "scrapers", tratores empurradores e pás carregadeiras, os operadores de trator empurrador constituem o maior grupo de operadores encarregados dos trabalhos de disposição de resíduos nocivos localizados na própria descarga, ao passo que os motoristas de caminhões passam a maior parte do seu dia de trabalho coletando lixo, longe do aterro. Esses últimos, entretanto, excedem os primeiros em número, na proporção de aproximadamente 20 para 1.

Pesquisa bibliográfica

Diversas bibliografias relativas à administração e controle de resíduos foram publicadas na América ^(24,25,26). Nenhuma apresenta uma seção específica sobre riscos do operador, e aquelas que fazem referências à segurança do operador, não dizem respeito a riscos provenientes de resíduos nocivos.

Entretanto, uma publicação, patrocinada pelo Departamento de Saúde, Educação e Bem-Estar dos Estados Unidos em 1970 ⁽²⁷⁾ tem diversas referências específicas relacionando despejo sólido a saúde do operador.

A Organização Mundial da Saúde expressou sua preocupação em 1971 no tocante ao registro de se-

gurança dos que trabalham com resíduos sólidos em geral ^(28,29). O Escritório Internacional do Trabalho ⁽³⁰⁾ e a Comunidade Econômica Européia ⁽³¹⁾ confirmaram que apesar de manterem programas, os quais, de acordo com seus diferentes pontos de vista, abrangerão eventualmente todos os operadores, nenhuma dessas organizações têm, no momento, programa de pesquisa referente ao tópico.

Descobriram-se somente duas referências diretas sobre riscos em aterros, e a primeira, que é o Estudo de Manejamento dos Resíduos Sólidos da Califórnia publicado em 1972 ⁽³²⁾ merece ser citada na íntegra:

"Os métodos de operação e as técnicas em uso tendem a expor os trabalhadores e outros a materiais tóxicos e inflamáveis, através do contato direto, inalação de poeira, contato com água contaminada e contato ou aspiração de fumaça advinda de queimas no local ou de incineração inadequada.

Operadores de equipamento têm sido hospitalizados e têm-se danificado equipamentos como decorrência do contato com substâncias tóxicas ou de explosões causadas pelo esmagamento de recipientes químicos. O pessoal encarregado do aterro ignora muitas vezes o conteúdo desses recipientes ou a natureza tóxica desses materiais".

O segundo, do Instituto Americano de Engenheiros Químicos também de 1972, registra o seguinte:

"Os operadores de aterro sanitário têm comunicado acidentes motivados por despejos químicos e petroquímicos, tem ocorrido explosões durante a composição e certos despejos industriais, e substâncias tóxicas tais como herbicidas, praguicidas e o chumbo tetraetilico tem provocado moléstias em trabalhadores de aterros, assim como tem-se verificado que resíduos de acetileno provocam focos de combustão no aterro. É importante proteger o pessoal que opera os aterros através de um controle adequado dos resíduos nocivos, incluindo o fornecimento de equipamento de segurança apropriado, tais como filtros de ar, roupas especiais e extintores d incêndio."

Riscos profissionais a saúde

Os riscos profissionais estão contidos na classificação sugerida por Mayers ⁽³⁴⁾, a saber: Químicos, Físicos, Mecânicos e Infeciosos.

Químicos — Os agentes químicos tem acesso ao organismo por meio da inalação, ingestão ou absorção através da pele e membranas mucosas. Destas, a inalação é geralmente a mais importante, porque o mecanismo da torác gasosa representado pela superfície alveolar dos pulmões se constitui não só no caminho mais fácil e também a maior área para a admissão de matérias tóxicas pelo corpo. O material pode se apresentar na forma de gás, vapor, fumaça ou poeira ⁽³⁵⁾. Uma vez que as operações são normalmente realizadas ao

ar livre, isto é sob condições propícias à diluição e/ou aspersão de quaisquer contaminantes em suspensão no ar⁽³⁶⁾. O principal risco de inalação aos operadores provavelmente resulta de:

1. entrada em tanques de carros-tanques, fossos, escavações, etc. para inspeção e limpeza.
2. fumaças emitidas por substâncias altamente ativas ou provenientes das reações entre materiais incompatíveis (ex.: cianeto mais ácidos).
3. produtos de combustão quer diretamente resultantes, quer através de pirólise^(39,40,41).
4. Poeira ou fibras^(42,43), em quantidades substanciais, de produtos como asbestos e sílica.

O sistema digestivo merece atenção como uma possível rota para a absorção de matéria tóxica⁽⁴⁴⁾, especialmente em operações que envolvem um baixo nível de supervisão, pobres condições de conforto locais e completa ausência de fornecimento de refeições. As substâncias propensas a provocar riscos dentro desta categoria incluem: metais pesados (chumbo, mercúrio e zinco), venenos clássicos (arsênico, cianeto e estriquenina). Muitos compostos são especificamente sintetizados para se tornarem tóxicos (acarídeos, fungicidas, inseticidas, rodenticidas) bem como as substâncias que surgem durante a manufatura de outros produtos que são por si só venenosos (ex.: resíduos provenientes de indústria de drogas perigosas).

A absorção através da pele ou membranas mucosas constitui num risco potencial merecendo a atenção as seguintes substâncias passíveis de se apresentarem nas descargas⁽⁴⁵⁾: Fenóis, Brometo Metílico, Sais de metais pesado, Chumbo Orgânico, Compostos de Mercúrio e de Fósforo⁽⁴⁶⁾. Além disso, o problema pode ser agravado por deficiência de lavatórios e chuveiros e disponibilidade inadequada, ou falta de informação, de roupas ou equipamentos protetores. Além dos riscos toxicológicos aceites, há também possíveis efeitos advindos de exposição acidental a substâncias corrosivas ou exposição prolongada/intermitente a agentes causadores de dermatites. O risco a olhos não protegidos, face a ácidos corrosivos, é óbvio da mesma forma que é potencial para queimaduras da pele. Entretanto, os riscos de dermatite são mais dificilmente apreciados. Por exemplo, aquelas substâncias marcadas por asteriscos da Tabela 1 são todas elas capazes de produzir uma dermatite. Tal como nos demais riscos, a insuficiência de instrução ou de advertência bem como o não uso de equipamento protetor, podem constituir-se em fatores favoráveis.

Físicos: O ruído pode representar um risco ocupacional ao operador de aterro sanitário^(48,49), sendo o trator-empurador o maior causador, embora os "scrapers" e os guindastes também possam apresentá-los. Em alguns modelos, encontram-se problemas de vibração⁽⁰⁾.

Embora os extremos de temperatura não constituam um risco importante, a adaptação de equipamentos "para todas as condições climáticas" tais como cabines e aquecedores podem aumentar o risco proveniente do barulho e de agentes químicos. Uma cabina mal desenhada e mal isolada pode provocar ressonância e aumentar os níveis de ruído no ouvido do operador, e o aquecedor do tipo de recirculação pode incrementar a volatilização do material tóxico inadvertidamente introduzido na cabina pelo operador, bem como redistribuir continuamente poeiras e fibras.

O fogo é um risco comum em aterros sanitários⁽⁵¹⁾. Entretanto, uma vez que as operações ocorrem ao ar livre, o perigo que o operador corre é significativamente reduzido. Não obstante, é frequentemente necessário usar o equipamento do aterro sanitário para controlar material em combustão através de abafamento ou isolamento, e o risco ao operador pode então se apresentar, por exemplo se queimarem os tratores e os operadores tiverem que ser evacuados às pressas. Pelo menos um tender do corpo de bombeiro ficou inutilizado em um aterro sanitário, cercado e queimado por causa de rápida mudança na direção do vento. Houve operadores que caíram em fossos cujos interiores estavam em brasa.

Agentes mecânicos e acidentes associados — O trauma físico é uma possibilidade inegável em um aterro e poderá advir de uma variedade de causas.

Os acidentes com veículos são comuns onde quer que se usem máquinas pesadas. Têm-se publicados diversos estudos com relação a equipamentos de terraplanagem que são diretamente relevantes^(52,53,54). Uma organização francesa de segurança demonstrou⁽⁵⁵⁾ que quase todos os acidentes envolvendo capotamento de máquinas foram fatais e os tratores empurradores apresentam um grande risco de capotamento. Problemas que se apresentam com o normalmente com o equipamento no aterro podem constituir-se em risco para o operador, como, por exemplo, o ato de remoção de material que esteja emperrando os dentes propulsores dos tratores empurradores, ou a libertação de uma caçamba de lixo, emperrada durante a descarga.

A manutenção das máquinas é as vezes realizada no aterro sob condições espartanas, com velhos tanques ou caixas diversas substituindo cavaletes de suporte adequado. O alto custo para se remover esses equipamentos para uma oficina competente para sua manutenção, pode fazer com que grandes revisões, que levam semanas de trabalho, sejam realizadas da maneira apontada (usualmente sem a vantagem de se poder contar com meios adequados de limpeza a fim de se descontaminar a maquinaria) — ver figura 4.

Além dos constantes escorregões e quedas que ocorrem ao descer e ou subir no equipamento, po-

de haver risco adicional por causa das condições de extrema sujeira de muitos aterros sanitários. O clássico "prego na prancha de madeira" pode muito bem estar escondido de baixo do lixo sobre o qual o operador pisa ao descer do veículo.

Agentes infecciosos — O papel dos agentes infecciosos não deve ser ignorado. O antraz é talvez, exceto o tétano, o mais sério, e embora ele aparentemente nunca ocorra em aterros sanitários, é talvez o que mais preocupação causa. Ele é formador de esporos e capaz de disseminação aérea de modo que deve se suspeitar de restos de couro, lã e osso. ⁽⁵⁶⁾

Os detritos dos matadouros, lodo de esgotos, e mesmo resíduos de hospitais podem conter organismos patogênicos capazes de causar dano através do contacto da pele, quer na forma de estágio infeccioso de um parasita interno, um ectoparasita, quer na de um micro-organismo (exemplos: verme-em-gancho, praga e leptospirosis, respectivamente).

Na Índia, um estudo de fezes de trabalhadores do lixo ⁽⁵⁷⁾ mostrou que 94 por cento estavam infectados com parasitos selecionados, contra menos de cinco por cento no grupo de controle.

Uma pesquisa bibliográfica, encomendada pelo Serviço de Saúde Pública sobre a relação entre o despejo sólido e molestias na América, chama entretanto a atenção para o problema da identificação dos efeitos diretos sobre a saúde.

A má higiene pessoal certamente facilitaria a ocorrência de infecção gastro-intestinal ⁽⁵⁷⁾ (ex.: Salmonelose e Cistos hidáticos). As infestações de roedores e de insetos no aterro são de óbvia importância a esse respeito (um milhão de ratos foram mortos no processo de limpeza de um depósito comum nos Estados Unidos) ⁽⁶⁰⁾. Em uma secção subsequente, o uso de roupas protetoras, de equipamento de emergência, de extintores de incêndio, etc... é discutido e relacionado com uma das maiores dificuldades encontradas, a saber: a ignorância por parte dos operadores das propriedades dos materiais e combinações dos materiais com os quais são incumbidos de trabalhar.

Esse fato, juntamente com a ignorância da maneira correta de proceder no caso de emergência, certamente aumentará a amplitude do risco para os operadores e para outros. Embora a aplicação adequada do novo Decreto do Controle de Poluição deva pelo menos garantir que os operadores estarão cientes da natureza do material, ele não oferece garantia que eles adotarão o método correto de disposição. Para isso um treinamento e uma supervisão adequada são essenciais.

Ao treinamento inadequado tem se atribuído, em outros locais, a responsabilidade por um dos mais altos índices de acidentes de que são detentores os Empreendimentos de Administração e de Controle de Resíduos Sólidos.

Medidas rotineiras de segurança e dificuldades encontradas na prática.

Operações em geral — A composição e a apresentação (sólida, líquida ou lodosa) dos resíduos nocivos que chegam a uma descarga, estão representadas na Tabela 5.

Os métodos de disposição nos aterros variam quase tanto quanto a composição do material. Eles variam desde o simples descarregamento, com a possibilidade de cobertura eventual, até operações relativamente sofisticadas, envolvendo fossos receptores, bombas e redes de tubulações para as trincheiras de "encharcamento". Entretanto, uma vez que o fator comum em todas as operações é o depósito do despejo na terra, todas elas envolvem a entrada de um veículo ou carreta no aterro e o desembarque de sua carga seja ela sólida, líquida ou de lodo no solo. Na grande maioria dos casos não há remanipulação no aterro, mas naquelas descargas onde isso é feito, são usadas tanto redes de tubulação como caminhões tanques apropriados para transitar em terreno irregular. Procura-se cobrir o depósito sólido tão prontamente quanto possível e fazer com que o material líquido se infiltre rapidamente no primeiro.

Métodos de aterrar — A técnica recomendada ^(62,63,64), as regras fundamentais ⁽⁶⁵⁾ e relatórios oficiais todos concordam que os resíduos devem ser depositados em células com alturas não superiores a 24 metros de profundidade ^(*) e cobertos com material inerte e inócuo ao final de cada dia de trabalho. A cobertura deverá ser escavada no aterro ou importada especialmente para essa finalidade.

Infelizmente está-se tornando cada vez mais raro encontrar aterros que recebam ou não resíduos tóxicos ou com risco de sê-lo, onde exista cobertura diária do material depositado, com a vedação ou selagem adequada (ver figura 3). Os aterros em que se faz cobertura usualmente dispõem de depósitos no local, de tal maneira que os materiais menos nocivos, na maior parte das vezes, felizmente, restos de construção civil, possam ser usados como cobertura dos materiais mais objetáveis, ou talvez mais passíveis de serem carregados pelo vento. Pondo-se de lado a dificuldade de se obter um material de cobertura adequado, e do seu custo em si, as operações de cobertura executadas com propriedade consomem um valioso espaço do aterro. Assim, enquanto a cobertura final será normalmente de material inerte, a cobertura intermediária, e certamente a cobertura diária, serão normalmente realizadas com a parte menos objetável do material que é descarregado. O que se cobra para a disposição reflete a utilidade do material como

(*) N.T. Há um evidente erro clamoroso. É provável que o autor tenha indicado 2 a 4 metros.

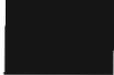
cobertura final. Pelo fato de estes fatores se aplicarem da mesma forma a disposição de resíduos tóxicos, pode-se compreender porque a situação nos aterros sempre deixa muito a desejar. A velocidade com a qual o material líquido depositado desaparece depende de múltiplos fatores sobre os quais não se dispõe de dados publicados. Esses incluem a natureza do próprio material e a substância na

qual é depositado, quaisquer reações que ocorram com outro material depositado, a configuração do fosso ou da trincheira (um fosso simples logo se torna impermeável devido a colmatação por óleos, etc., do seu interior) e a taxa de evaporação/precipitação. Na verdade, os fossos de saturação realmente aumentaram em volume devido as perdas por excesso de precipitação.

TABELA 5

Recepção de resíduos nocivos em um aterro

Os histogramas indicando o volume total semanal de resíduos nocivos, por categoria, referem-se a um aterro (da literatura promocional da companhia contratual).

	Líquido não aquoso		Líquido aquoso		Sólidos ou lodo
---	-----------------------	---	-------------------	--	--------------------

Classificação dos resíduos

1. Materiais não notificáveis.
2. Materiais notificáveis. É improvável que venham apresentar periculosidade e que possam ser mais poluidores que o lixo domiciliar, ex.: lavagem de cozinha triturada, lodos inertes.
3. Despejos oleosos, tais como despejos interceptores, misturas oleosas etc. . .
4. Alcatrões, despejos fenólicos, betumens, drenagem de gases, etc.
5. Tintas, vernizes, polímeros e resíduos plásticos e quaisquer solventes correlatos.
6. Misturas orgânicas complexas e quaisquer outros tóxicos diversos.
7. Água e orgânicos persistentes, tais como hidrocarbonetos halogenados.
8. Materiais e metais altamente tóxicos como resíduos de galvanoplastia.
9. Líquidos e lodos contendo cianeto, com ou sem metais tóxicos.
10. Líquidos e lodos cáusticos, não contendo metais tóxicos.
11. Soluções ácidas. Ácidos ou metais que não contenham metais tóxicos.
12. Materiais não classificados com probabilidade de serem perigosos ou de causarem problemas.
13. Materiais não classificados, sobre os quais se necessita de maiores informações.

Instalações — As instalações em um aterro típico, que recebe resíduos nocivos, podem vir a ser rudimentares ao extremo. Alguns podem até não dispor de comodidade básicas como fornecimento de água, ligação de esgoto, telefone e fornecimento de eletricidade. Enquanto muitos depósitos são completamente desprovidos de sistema de vigilância e de cercas, o depósito típico tem um guarda-porteiro e um ou dois operadores de máquina

que normalmente dirigem tratores empurradores. A ausência de meios como ligação de água e de telefone torna o atendimento de emergência impossível e pode aumentar os riscos. Por exemplo, na limpeza do tambor de um caminhão de lixo a falta de alta pressão nos jatos d'água para remover resíduos aderidos necessita a entrada dos operadores na caçamba. O uso de rádios intercomunicadores, que está se tornando comum em veículos de contratantes da coleta, onde a evidente vantagem comercial pode ser demonstrada, permite o contato direto entre o operador na descarga e o centro operacional, o qual pode estar a 1 ou a 20 quilômetros de distância. Entretanto, o seu custo conjugado com o alto nível de ruído operacional no interior das cabines das máquinas que trabalham no aterro, desencoraja seu uso rotineiro nos tratores empurradores e equipamentos similares. Mesmo os aterros pertencentes a contratantes e equipados com a mais complexa aparelhagem, por exemplo aqueles que dispõem de tender de bombeiro e ambulância, não têm tradição do compromisso com a saúde do operador encontrado nas fábricas bem dirigidas.

Dificuldades inerentes — Muitas têm suas origens nas atividades de transporte rodoviário, o que é compreensível, uma vez que 80 por cento do custo total de afastamento e disposição provém da operação de transporte ⁽⁶⁷⁾. As prioridades tendem, entretanto, a se fixarem com a parte relativa a transporte do empreendimento, e os aspectos técnicos do manuseio do lixo receberam muito pouca atenção no passado. Por outro lado, pode-se esperar que alguns produtores de lixo, que providenciam a disposição de seus próprios resíduos, empreguem cerrada supervisão e providenciem os equipamentos de emergência, apoiados por esquemas de treinamento dos operadores adequadamente programados. Mesmo entre os produtores de lixo há, entretanto, uma grande variação no obje-



TECPREL - TÉCNICA EM PLÁSTICOS REFORÇADOS LTDA.

Rua Servidão, 92 - São Bernardo do Campo-SP - Bairro Batistini - Tel 448-2767 - Cx Postal 751 - CEP-09700 - SBC

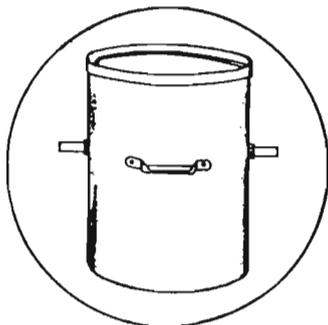
COLETOR DE LIXO MOVEL

Em fiberglass, para coleta de lixo doméstico, industrial e varrição de ruas além de inúmeras outras tantas aplicações como transporte e movimentação de materiais nas indústrias, armazéns, mercados, etc.

A solução ideal para acabar de vez com o problema da coleta obsoleta, tornando-a fácil, segura e comoda com grande estabilidade e manevabilidade!

CARACTERÍSTICAS

- capacidade 100 litros
- parte de recepção — 320 x 380 mm
- altura útil — 870 mm
- peso — 13 kilos
- rodas metálicas revestidas c/ borracha c/ diâmetro 9"

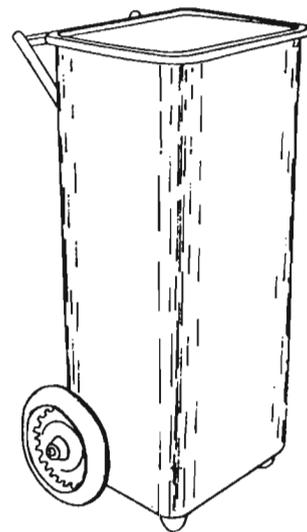
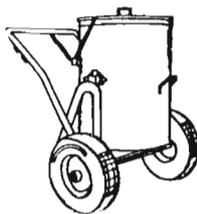


CAÇAMBA CILINDRICA EM FIBERGLASS

para carrinhos coletores de lixo, totalmente anti-corrósiva, a prova de choques, levíssima, ideal para trabalhos de limpeza pública, clubes, fábricas, hospitais, laboratórios, hotéis, etc.

CARACTERÍSTICAS

- forma cilíndrica com 49 cm de diâmetro de 60 cm de altura
- eixos de suspensão lateral p/ descarga por basculamento
- duas alças de sustentação
- furação interior para escoamento de água
- capacidade de 110 litros
- peso aproximado 6 kilos



tivo dos programas educacionais e de treinamento. Eles vão desde o nada absoluto até instruções pormenorizadas com aulas práticas que mostram os perigos do despejo⁽⁶⁸⁾. Evidentemente é mais fácil para uma companhia que remove seu próprio lixo fornecer instruções detalhadas no que diz respeito a suas propriedades.

As firmas empreiteiras que recolhem lixo de muitos e variados tipos ficam, obviamente, em desvantagem nesse campo. Os aterros de despejo de vários tipos, que recebem material de empresas diferentes, mas transportado por terceiros, ficam portanto em desvantagem em termos de compreensão dos riscos aos quais seus próprios operadores estão sujeitos.

Educação e proteção pessoais — Tal providência pode ser tornar necessária aos operadores para se evitar inalação ou contaminação provocada por substâncias corrosivas, ou perigosas por outro motivo. Por exemplo, uma solução de clorato de sódio derramada na roupa pode fazê-la pegar fogo espontaneamente. Com substâncias químicas corrosivas é necessário ter à mão chuveiro e instalações para o tratamento de emergência. Deve-se resguardar os operadores de tais riscos, acrescidos ao contacto de rotina e outros transtornos tais como obstáculos; ruído e vibração, através da administração de cursos apropriados de treinamento e educação, respaldados por uma supervisão adequada, para se

garantir o uso de equipamento protetor e o respeito a técnicas apropriadas.

Na prática, isto raramente se consegue por causa das dificuldades inerentes à supervisão, numa situação tão inconsistente como é uma operação em descarga de lixo, e também porque a disposição do lixo é um trabalho de baixo custo. Atualmente isso tem de ser alcançado com um mínimo de despesas em um mercado competitivo. De certa forma esse é um serviço sem similar pois não há um critério como controle de qualidade e o preço é o único parâmetro. Até o advento do Decreto sobre Disposição de Resíduos Nocivos era suficiente que o despejo deixasse as dependências das fábricas "de maneira segura". A julgar pelas acusações originadas pelo decreto, algumas companhias concluíram que as remunerações relativas ao serviço rudimentar em uso eram excessivamente altas. Em outros países ainda ocorrem regularmente abusos e gratificações por remoção, tais como aqueles que vieram a público por ocasião do alarme do cianeto, no início de 1972^(69,72).

Controle dos depósitos — Muito raramente pode-se garantir a natureza de um material como o que se apresenta no lixo. Quase por definição, ele tem a tendência de apresentar composição variável. Não é incomum uma companhia descartar um produto parcialmente terminando "fora das espe-

cificações" consignada como se lixo fosse. O significado dessa variação, se bem que desprezível em muitos casos, poderia ser expressiva em outros — especialmente em resíduos reativos, tais como resinas não curadas, provenientes da indústria química.

Enquanto ocorrem erros comuns em todos os lances da vida, as consequências de um veículo que deixa as dependências de uma indústria carregado de matéria prima, em vez de sobras, podem ser muito sérias, como já se tem comprovado. Tem ocorrido fatalidades devido ao fato de resíduos se encontrarem "fora da especificação" (73).

Exceto, entretanto, pelas companhias que fazem a disposição de seu próprio lixo, a inspeção dos aterros não é praticada regularmente, tanto pelas companhias operadoras quanto pelas autoridades públicas.

Uma pesquisa preliminar realizada pelo autor (74) revelou que pouquíssima amostragem de rotina do material descarregado, praticamente nenhuma averiguação do material assim que ele chega ao depósito, estava sendo feita pelas autoridades locais. Além disso, as amostragens que estavam sendo feitas estavam mais relacionadas ao impacto do material depositado no meio ambiente do que os efeitos diretos nos operadores.

Catadores — A prática de remover resíduos com valor de revenda, geralmente de forma irregular, isto é, de modo não oficial, prospera na atividade da disposição do lixo. Deve-se fazer distinção entre a recuperação em que há um compromisso explícito por parte das companhias que operam no ramo, quanto a reciclagem do material, o que geralmente implica no emprego extensivo de homens e máquinas. A catação é considerada como uma renda extra por muitos operadores, os quais ou retiram pessoalmente certos materiais, eventualmente estocando material contaminado nas cabines de seus veículos, ou fazem uma combinação com o comerciante de ferro-velho da localidade, o qual, por uma adequada comissão, é encorajado a participar. Na prática, as operações no aterro são às vezes organizadas de modo a se ajustarem às conveniências dos catadores (ver figura 3), os quais demonstram uma extraordinária habilidade em identificar e remover artigos de valor. A prática é às vezes reconhecida como de direito por intermédio do pagamento à companhia operadora, por ter esta franquiado a catação.

Muito poucos são os depósitos de lixo que são tão seguros a ponto de os catadores não conseguirem acesso. As crianças decididamente acham que os depósitos de lixo tem muitos atrativos, como por exemplo se pode ver na Fig. 5. Uma vez que este artigo trata dos riscos que corre o operador, os problemas dos invasores não podem ser ignorados, particularmente no que toca às suas atividades nos depósitos, na maioria das vezes ligadas a provocações de incêndio e também à danificação

de equipamento, e têm portanto uma importante repercussão no controle do aterro.

Riscos de Incêndio — Os incêndios podem constituir um risco frequente nos aterros de lixo mal administrados, pelas seguintes razões: o material que chega no aterro já pode estar queimado ou a uma temperatura muito alta. Escórias e cinzas de fornalhas de caldeira e resíduos provenientes da queima de resíduos de indústrias são exemplos óbvios, mas a escória do refino de metal pode chegar a uma temperatura tão alta que ela prontamente inflamará materiais. As atividades dos catadores em particular, sejam eles oficialmente autorizados ou não, e dos invasores em geral, podem provocar focos de combustão.

Acendem-se fogos para retirar o isolamento dos cabos elétricos, derreter metais não ferrosos, ou simplesmente para fornecer calor. (Ver figura 6). Além disso, os depósitos que são incapazes de impedir o acesso de crianças com fósforos sempre trarão problemas, a menos que a cobertura do lixo seja cumprida à risca. Mesmo assim, há invasores que chegam armados de pás. Da mesma forma, é possível a combustão espontânea, devido ao despreendimento de calor proveniente do lixo orgânico não compactado e não recoberto que se acha em decomposição. Igualmente possível é a ignição causada pelo fato de inadvertidamente, serem atiradas ponta de cigarro aceso. Finalmente, o material piróforo, que não deveria ser aceito em aterros sanitários, poderia muito bem escapar a detecção em um aterro mal organizado. Por exemplo, o fósforo tem causado incêndio em aterros sanitários.

Há diversas maneiras de atacar o problema de fogo em aterros sanitários:

A aplicação de água pode ser eficaz para fogos superficiais, mas pode fornecer oxigênio adicional para um fogo localizado bem abaixo da superfície. Como muitos depósitos não dispõem de água encaçada, esse não constitui um método comum de controle.

Extingue-se fisicamente o fogo espalhando e esborando o material em combustão, usando-se o equipamento mecânico do aterro, ou abafando-o com material inerte através da compactação para impedir a entrada de ar.

O isolamento físico de um fogo em um depósito bem administrado deveria ser relativamente fácil. Na verdade o método primitivo de aterro controlado tem sido desenvolvido de forma que o recobrimento contínuo e regular seja uma garantia de que os focos se estinguam a medida que atinjam área recoberta pelo material inerte.

O bombeamento de lodo fino sobre focos que se encontram abaixo da superfície evita o problema de canais de água, mas requerer equipamento especial.

O uso de espuma pressupõe ter-se um gerador em disponibilidade, talvez na forma de tender.

Poucos aterros dispõem deste recurso e os corpos de bombeiro devem ter a cautela para não arriscar equipamento dispendioso em conflagrações que não apresentam ameaça imediata a vidas e a propriedades.

Os riscos do operador durante o combate ao fogo são intensificados em decorrência do uso das máquinas do aterro para enfrentar as conflagrações. Comumente, usam-se rejeitos que estejam chegando ao aterro em caminhões tanque.

Como as operações são realizadas ao ar livre, não há perigo real de se ver o ambiente dominado pelo calor. Entretanto, a combustão e os produtos pirológicos de queima do lixo podem ser tóxicos ao operador apanhado em uma densa concentração de gases devido a uma repentina mudança de direção do vento⁽⁷⁵⁾, e caso uma máquina pegue fogo o operador poderá ficar preso na cabine. Tanto o óleo diesel, como o óleo de dispositivos hidráulicos, que não seja a prova de fogo, queimam furiosamente e como este último pode se encontrar sob considerável pressão, pode representar um risco muito sério.

Organizações de trabalho e de administração

— O pequeno número de operadores em cada depósito e o fato de eles se encontrarem muito espalhados não têm favorecido o desenvolvimento

de um sindicato forte. Consequentemente parece que pouca pressão combinada tem sido apresentada por qualquer um que esteja representando os próprios operadores a fim de melhorar as condições de trabalho e a construção de instalações sanitárias, cantinas, etc.

A parte contratante da indústria é representada pela "National Association of Waste Disposal Contractors" que foi fundada em 1968 e tem uma pequena secretaria em tempo integral. Ela emite um boletim regularmente que inclui conselhos sobre os aspectos legais e administrativos da disposição.

As associações dos produtores de resíduos são muitas e variadas, incluindo-se, especialmente, a Confederação das Indústrias Britânicas. A Instituição dos Engenheiros Químicos elaborou um código provisional sobre a prática da disposição de despejos⁽⁷⁶⁾ com muito poucas referências à segurança do operador.

O Conselho de Pesquisas de Asbestos elaborou um "Código Recomendado da Prática da Disposição do Despejo do Asbestos"⁽⁷⁷⁾ fornecendo orientação detalhada para execução de aterros e sugere que os contratantes devem realizar inspeções periódicas a fim de se assegurarem de que as recomendações estão sendo seguidas.

REFERÊNCIAS

A segunda parte deste artigo reportará e discutirá os resultados de uma pesquisa em dez aterros selecionados.

- 1 Department of the Environment. Refuse Disposal. Refuse Disposal. Report of the Working Party on Refuse Disposal (Para. 22-26). H.M.S.O. 1971
- 2 Ministry of Housing and Local Government. Disposal of Solid Toxic Wastes. Report of the Technical Committee on the Disposal of Solid Toxic Wastes. H.M.S.O. 1970
- 3 Franklin v. Edmonton Corporation (1965) 109 Sol. Jo. 876.
- 4 Bradford v. Robinson Rentals Ltd. (1967) 1 All E.R. 267.
- 5 Ruston v. Turner Brothers Asbestos Co. Ltd. (1959) 3 All E.R. 517.
- 6 General Celanig Contractors Ltd. v. Christmas (1953) A.C. 180 (H.L.).
- 7 Paris v. Stepney Borough Council (1951) A.C. 367 (H.L.); Smith v. Leech Brain & Co. Ltd. (1962) 2 Q.B. 405; Gardiner v. Motherwell Machinery & Scrap Co. Ltd. (1961) 3 All E.R. 831 (H.L.).
- 8 Health Hazards of the Human Environment. World Health Organization 1972 (Page 100).
- 9 as 2 (Para. 37).
- 10 Royal Commission on Environmental Pollution 2nd Report. Para. 24. Cmnd 4894 (1972) H.M.S.O.
- 11 Industrial Waste Survey Unit. "Hazardous Wastes in Britain". Harwell Hazardous Wastes Service 1974 (Section 4,6).
- 12 The Disposal of Industrial Waste in the Upper Mersey Valley. Harwell Hazardous Wastes Service 1972 (Page 19).
- 13 as 2 (Para. 40).
- 14 as 12 (Table VI).
- 15 Getting the Measure of Industrial Waste. Report C89. Local Government Operational Research Unit. 1973 (Section 1).
- 16 as 11 (Section 3,2).
- 17 as 11 (fig. VI).
- 18 as 11 (Section 1,4).
- 19 as 15 (fig. 3).
- 20 as 2 (page 15).
- 21 as 2 (Para. 3).
- 22 Keen, R. C. (Ed.). Deposit of Poisonous Waste. Bristol Polytechnic 1973 (Page 14).
- 23 as 22 (Page 6).
- 24 Solid Waste Management. Abstracts from the literature 1968. United States Environmental Protection Agency 1972.
- 25 Solid Waste Management Abstracts and Excerpts from the literature. Golveke, C. G. Vols. 1 and 2. United States Department of Health Education and Welfare. Bureau of Solid Waste Management, 1970.
- 26 Steiner, R. L. and Kantz, R. Sanitary Landfill. A bibliography. United States Public Health Service. Pub. No. 1819, 1968.
- 27 as 25 (Vol. 2)
- 28 World Health Organization. Solid Waste Disposal and Control. Technical Report Series 484, 1971 (Page 28).

- 29 World Health Organization, Geneva. Interview with Dr. M.A. Elbatawi, Chief Occupational Health Section. 13.8.74.
- 31 Commission of the European Communities. Interview with Mr. B. Risch. Environmental and Consumer Protection Service. 26.8.74.
- 32 California Solid Waste Planning Study. Californian State Department of Public Health. Bureau of the Vector Control and Solid Waste Management, 1972 (Page 5).
- 33 Weismantel, G. E. (Ed.). Chemical Engineering. Applications in Solid Waste Treatment. No. 122, Vol. 68, 1972 (Page 37).
- 34 Mayers, M. R. Occupational Health. Hazards of the Work Environment. Williams and Wilkins, 1969 (Page 10).
- 35 as 8 (Page 125).
- 36 Sherwood, R. J. Evaluation of exposure to benzene vapour during loading of petrol. Brit. J. of Indust. Med. 29. 65-69, 1972.
- 37 Employment Medical Advisory Service. Demolition and recovery. Chief E.M.A. — notes of guidance. Department of Employment, 1972.
- 38 Hunter, D. The Diseases of Occupations 4th ed. The English Universities Press. 1971.
- 39 Rasbash, D. J. Smoke and Toxic products produced at fires. Trans: J. Plastics Inst. January, 1967.
- 40 Wooley, W. D. Decomposition products of P.V.C. for studies of fires. (Fire Research Establishment) Br. Polym J. 1971. Vol. 3. July.
- 41 Wooley, W. D. Nitrogen containing Products from the thermal Decomposition of Flexible Polym J. 1972, 4, 27-43.
- 42 as 38 (Page 954).
- 43 as 38 (Page 1008).
- 44 Patty, F. A. (Ed.), Industrial Hygiene and Toxicology. Vol. 1, 2nd ed., Interscience, 1958 (Page 162).
- 45 Malkinson, F. D. Percutaneous absorption of toxic substances in industry. Arch. Industr. Health (Chicago). 21:87, 1960.
- 46 as 37.
- 47 as 34 (Page 25).
- 48 La Benz, P., Cohen, A. and Pearson, B. A Noise and Hearing Survey of Earth Moving Equipment Operators American Industrial Hygiene J., Vol. 28, No. 2, pp. 117-128, March-April, 1967.
- 49 Ottoboni, F. and Milby, T. H. Occupational disease potentials in the heavy equipment operator. Archives of Environmental Health. Vol. 15,
- 50 Report by the Occupational Physiology. Centre of the French National Safety Institute of heavy earth moving equipment. No. 5, pp. 207-212, May, 1963.
- 51 Flintoff, F. and Millard, R. Public Cleansing. Maclaren & Sons, -969 (page 193).
- 52 Lefevre, J. Accidents caused by mechanical earth moving equipment. Cahiers des comites de prevention du batiment et des travaux publics. Vol. 19, N.º 5, pp. 220-230, Sept. — Oct., 1964.
- 53 Desmichelles, G. and Desmichelles, C. Investigation of correlation between medical and psychological examination results and accident frequency rates amongst operas of earth moving and building equipment. Archives Medico-chirurgicales de Normandie, Vol. 55, N.º 137. pp. 319-348, April, 1964.
- 54 Accidents in Mechanical Earth Moving during 1966-67. Cahiers des Comites de prevention du batiment et des travaux publics. Vol. 23, N.º 5, pp. 203-207, Nov. — Dec. 1968.
- 55 as 54 (Page 205).
- 56 Gordon, J. E. Control of Communicable Diseases in Man 10 th ed. (Page 27). American Public Health Association, 1965.
- 57 as 28 (Page 9).
- 58 Hanks, T. C. Solid Waste/Disease relationship. A literature survey. United States Department of Health Education and Welfare. Public Health Service Publication N.º 999-UH-6, 1967.
- 59 as 56 (Page 101).
- 60 Robertson, A. M. "Income defrays costs at "Sanitation Farm". "The American City, 74, 76, Dec. 1959.
- 61 as 28 (Page 28).
- 62 as 51 (Page 180)
- 63 Skitt, J. Disposal of Refuse and Other Waste. Charles Knight, 1972 (Page 26).
- 64 Bevan, R. E. Notes on the science and practice of the Controlled tipping of Refuse. The Institute of Solid Wastes Management, 1967.
- 65 Manual of Guidance for the Safe Disposal of Wastes on Land. Imperial Chemical Industries. Engineering Services Department. October, 1972.
- 66 as 1 (Appendix E).
- 67 as 28 (Page 18).
- 68 Albright & Wilson Ltd. Oldbury Location. Driver — Commercial Vehicle — training manual S. E. H. U./May, 1974.
- 69 The Guardian, 22nd November, 1973. "Cyanide Waste left on dump" (at Bochum in the Ruhr).
- 70 Der Spiegel Der Müll Skandal Gift in Wasser? Nr. 40, 1973 (Page 24).
- 71 Der Spiegel Giftmüll-Fallige Fahndung. Nr. 33, 1974 (Page 28).
- 72 World Health Organization, Interview with Dr. V. B. Vouk, Chief, Pollution du Milieu, 13.8.74.
- 73 as 31
- 74 Keen, R.C. and Pitt, M.J. "Procedures for Checking Deposits under the Deposit of Poisonous Waste Act". Association of Public Health Inspectors. Publication due early 1975.
- 75 Stark, G.W.V. Smoke and Toxic Gases from Burning Plastics, Building Research Establishment. Current paper 5. 1974.
- 76 Industrial Wastes. Working Party Document embodying a provisional code of practice for disposal of wastes. Institution of Chemical Engineers, 1971.
- 77 Recommended Code of Practice for the Handling and Disposal of Asbestos Waste Materials. Asbestosis Research Council, 1973.

AGRADECIMENTO

Ao Dr. C. J. Mumford do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Astor pelas discussões e sugestões valiosas que apresentou durante a preparação deste trabalho.



MAOS DIRIGIDAS POR UMA ORGANIZAÇÃO QUE CONTA COM PROCESSOS MODERNOS EM USO NO EXTERIOR.

➔ **Limpeza e conservação de:**

- Prédios Públicos
- Hospitais
- Indústrias

➔ **Dedetização e desratização**

- ➔ **Desinfecção**
- ➔ **Coleta de lixo**

➔ **Limpeza por Restauração**

Químico - Mecanizada de:

- MONUMENTOS
- FACHADAS DE PRÉDIOS
- CALÇAMENTOS E PISOS EM GERAL

➔ **Pinturas Técnicas de:**

- Pontes e Viadutos
- Prédios Públicos
- Estruturas Metálicas

SANINSETO – EMPRESA PAULISTA DE SANEAMENTO E COM. LTDA.

RUA JOÃO RAMALHO, 1300 - PERDIZES - SÃO PAULO
FONES: 65-1735 - 62-4201 - 62-4202 - 262-5868

INCINERADORES ANTI-POLUENTES

- EM NOSSOS INCINERADORES, O RESÍDUO É COLOCADO NATURALMENTE NA PRIMEIRA FORNALHA E OS FLUENTES RESULTANTES, PASSANDO PARA CÂMARAS ULTERIORES SÃO AQUECIDOS ATÉ UMA TEMPERATURA LIMITE, DEPENDENTE DO RESÍDUO A SER ELIMINADO, POR QUEIMA DE COMBUSTÍVEL ADICIONAL. CONSEGUIE-SE ASSIM A ELIMINAÇÃO TOTAL DE ODOR OU AGENTE POLUENTE COM OPERAÇÃO SEGURA E ECONÔMICA UMA VEZ QUE, SENDO TOTALMENTE ISOLADO, TERÁ O CALOR DE COMBUSTÃO DO RESÍDUO, INTEGRALMENTE APROVEITADO, MANTENDO O CUSTO DE COMBUSTÍVEL O MAIS BAIXO POSSÍVEL.

● **TECNOLOGIA PRÓPRIA**

- FABRICAÇÃO DE TODOS OS COMPONENTES, O QUE ASSEGURA FÁCIL MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE
- PARA RESÍDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS OU MISTOS
- FABRICAMOS INCINERADORES ANTI-POLUENTES PARA QUALQUER CAPACIDADE.



SENIO Combustão Controlada Ltda.

Rua Gomes de Carvalho, 928
CEP 04.547 - Caixa Postal, 1271
Telefones: 240-1811 - 240-1324

o centro de pesquisas aplicadas da condurb

A Companhia Municipal de Limpeza Urbana COMLURB, do Rio de Janeiro, participa no setor de resíduos sólidos e poluição do solo do convênio firmado em maio de 1973 pelo governo do Estado com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Organização Mundial da Saúde, intitulado "Saneamento do Meio Ambiente no Estado da Guanabara" Projeto BRA 2040.

O Projeto procura adequar a COMLURB a equacionar o problema do destino final do lixo no Município do Rio de Janeiro, determinando face, às condições locais, o método ou métodos mais apropriados de sua disposição.

Para os estudos e pesquisas necessárias ao desenvolvimento dos objetivos do projeto na área de resíduos sólidos, foi construído pela Companhia, em aterro de sua propriedade, à rua Carlos Seidl n. 1.388, Cajú, o Centro de Pesquisas Aplicadas de Lixo, contando com moderna aparelhagem e pessoal de elevado gabarito profissional.

O Centro de Pesquisas, subordinado à Gerência de Estudos e Projetos da Divisão de Pesquisa e Tecnologia, está instalado em prédio funcional com 230 m² de área construída, suas dependências são claras, ventiladas e adequadas para um serviço desta natureza, constituindo basicamente no seguinte: um patio externo descoberto, parte pavimentado, parte em terra, destinado às pesquisas de campo; área coberta de 52 m² onde é feita a triagem dos componentes de lixo em mesa própria; sala de pesagem, secagem e moagem, onde estão as balanças e estufas; sala de laboratório onde se encontram os equipamentos para análises físicas, químicas e biológicas dos materiais que compõem os resíduos sólidos, gases, líquidos percolados etc. Ainda em complementação, aos locais dos setores operacionais propriamente ditos, conta o Centro de Pesquisas com recintos para chefia, sala para secretaria, banheiro para pessoal técnico e outro para operários, pequena copa e cozinha e um almoxarifado.

O Centro de Pesquisas é fator de apoio e importante núcleo de informações técnicas para as demais áreas da Companhia. Com o desenvolvimento dos trabalhos de campo vem de se permitir acompanhar e avaliar a situação dos aterros sanitários, principal método de disposição final do lixo da cidade.

Atualmente são realizados estudos de composição dos constituintes do lixo, teor de umidade, poder calorífico, análise de gases, águas servidas, abatimento do terreno, composto etc.

Além da assessoria interna à Companhia, o Centro vem de estabelecer algumas pesquisas com outros órgãos locais interessados.



**VARREDEIRA ASPIRADORA
JOHNSTON**

De propriedade da Comlurb — Rio de Janeiro, trabalhando em Copacabana. Este moderníssimo equipamento revolucionou a limpeza urbana já em mais de 40 países. A máquina recolhe toda a sujeira da rua para dentro da caçamba de 4,8 m³. de capacidade e aspira desde pedras, garrafas e latas, até a poeira imperceptível. Para limpeza de ralos e galerias utiliza-se a mangueira manual. Além de economizar no custo operacional de limpeza, a varredeira Johnston soluciona problemas de poluição ambiental.

Promáquinas Ind. Com. Ltda.

Rua Santa Mariana, 387 — Tel. 230-1535
RIO DE JANEIRO — RJ.





DINASA
CONCESSIONÁRIA

FNM



CAMINHÕES

AUTOMÓVEIS

SERVIÇOS

MATRIZ: Rua Independência, 1032
Cx. Postal 15.096 — São Paulo
PBX 274-2044

FILIAL: Rua 25 de Janeiro, 131
PBX 227-9622

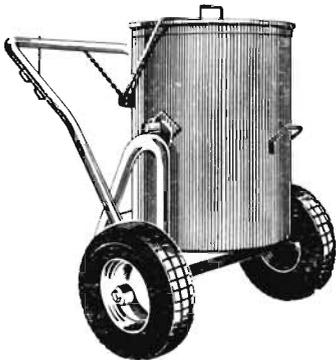
**Sociedade
Importadora
TOKIO S. A.**

COMÉRCIO
IMPORTAÇÃO
EXPORTAÇÃO

Rua Dos Parecis, 107
(PABX) 279-9411
Sede Própria
SÃO PAULO

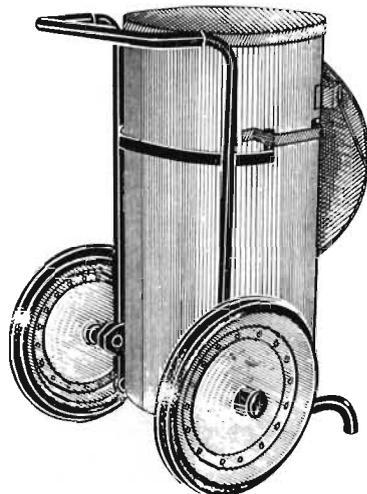
CARRINHOS “PONTAL”

PARA LIMPEZA PÚBLICA



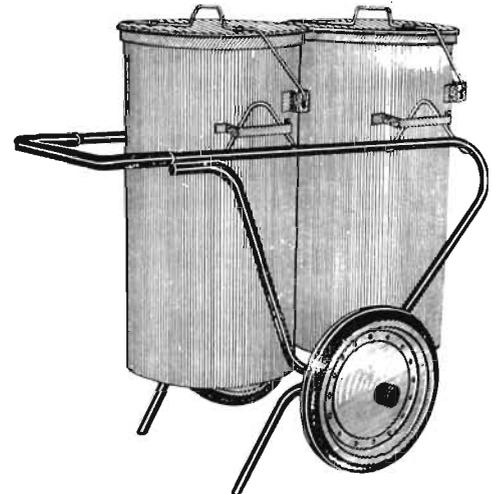
MOD. PREFEITURA

100 litros de capacidade. Para vias públicas em geral.



MODELO SIMPLEX

95 litros de capacidade para vias públicas de denso movimento.



MODELO DUPLEX

180 litros capacidade total. Para parques, jardins e vias públicas em geral.

PEÇA MAIORES DETALHES, SEM COMPROMISSO

PONTAL MATERIAL RODANTE S/A. — Rua Campante n.º 205 Vila Carioca, CEP 04224 — Caixa Postal 8333

Fones: 274-7822 e 274-5903 - SÃO PAULO - SP

notícias recebidas na a. b. l. p.

RIO DE JANEIRO

A COMLURB — Companhia Municipal de Limpeza Urbana, assumirá brevemente a responsabilidade pelo destino final do lixo dos Municípios de Duque de Caxias, Nilópolis, Nova Iguaçu e São João do Meriti, pertencentes à Região Metropolitana do Grande Rio. Para isso, será assinado um convênio com a FUNDREM — Fundação do Desenvolvimento da Região Metropolitana, no valor de Cr\$ 80 milhões. Essa verba será destinada à compra de diversos equipamentos, à construção de quatro estações de transferência e à execução de um grande aterro sanitário, em área cedida pelo INCRA, de aproximadamente 4.000.000 m², no km 6,5 da estrada Rio-Petrópolis.

WASHINGTON

O boletim do INSTITUTE OF SOLID WASTE relata que à meia-noite um indivíduo estacionou em frente à residência de Kissinger, Secretário de Estado americano, em Georgetown, e, metodicamente, esvaziou os cinco sacos de lixo em seu porta mala. Um elemento do serviço secreto, estranhando a atividade, o levou para investigações, constatando tratar-se de jornalista a cata de “furos”. Duas horas depois era liberado com sua carga, que após examinar enviou ao aterro, já que em Washington, como em outras cidades americanas, não é contravenção a coleta de lixo por outros que não o serviço público ou seus empreiteiros.

O fato teve razoável repercussão, pois outras personalidades já haviam sido vítimas do mesmo abuso: o procurador geral John Mitchell, e juiz John Sirica, o Departamento de Polícia de Nova York, Jackie Onassis, o cantor Bob Dylan e outros, e o boletim do Instituto inclui lembrete indicando que a quarta edição de seu livro SOLID WASTE COLLECTION PRACTICE, contém modelo de postura vedando tal prática.

No Brasil, entretanto, onde os serviços regulares de limpeza pública foram implantados no início do século pelos empreiteiros franceses, Gary no Rio e Dreyfuss em São Paulo, a orientação é européia, e as cidades que dispõem de legislação específica já contam com dispositivo apropriado.

GRANDE ABC (SP)

O Grupo de Trabalho, formado em 1.º de dezembro de 1975 para a implantação da Empresa Metropolitana, segundo basicamente proposta de estudo do antigo GEGRAN (Grupo Executivo da Grande São Paulo) concluiu seu relatório final, que

a Secretaria dos Negócios Metropolitanos submeterá ao Governador.

Prevê a constituição de sociedade anônima, regida pelo Decreto-Lei 2627 de 1940, com capital social exclusivamente público, no montante de cem milhões de cruzeiros, assim distribuído: Estado 51%, São Bernardo 20%, Santo André 20%, São Caetano 5,91%, e os quatro restantes entre 1,4 e 0,03%.

A função da empresa será dar destino final ao lixo, aí incluído seu transporte a partir de estações de transferência, e, facultativamente, funcionar como empreiteiro de coleta ou de outras atribuições de limpeza junto aos municípios, podendo estender seus serviços aos demais município da Grande São Paulo.

Deverá ser firmado preliminarmente um protocolo de intenções comprometendo-se os oito signatários (estado e sete municípios) a encaminhar projeto de lei padrão aos respectivos legislativos, estipulando a participação na constituição, e a consignação nos orçamentos de verba apropriada para a integralização do capital, inclusive mediante financiamento.

PADOVA

O Diretor desta publicação, Presidente da ABLP, deverá participar como debatedor do Congresso ISWA Itália 76, atuando no tema “aperfeiçoamentos técnicos nos métodos e equipamentos de coleta e transporte de lixo e de limpeza das vias públicas”, abordando as condições brasileiras. O conferencista será o Eng.º Pierre Dejou, Diretor Geral Honorário dos Serviços Técnicos (inclue Limpeza Pública) de Vincennes na França, cabendo aos debatedores a apresentação de textos com enfoques locais, ou complementares.

Como representante no Brasil da ISWA — International Solid Waste Association, participará também da reunião dos Representantes Nacionais para eleição do novo Presidente e do Conselho de Administração da associação internacional, para o quadriênio 76/80.

PORTO ALEGRE

O Departamento de Limpeza Pública já está funcionando como autarquia desde 1.º de janeiro.

Por iniciativa do seu Diretor Vereador João Mano José e do Vereador Glênio Perez, que participou de forma efetiva no Seminário de Lages (SC), em novembro p.p., quando foi criada a primeira

Secção Regional da ABLP, foi formalizada proposta, na forma estatutária, para o estabelecimento da Secção Regional do Estado do Rio Grande do Sul, que já será, portanto, a segunda.

A criação é atribuição da Assembléia Geral, cuja próxima reunião está prevista para março, por ocasião da realização do 2.º Congresso Brasileiro de Limpeza Pública, esperando-se, na mesma oportunidade, o estabelecimento da Secção Regional do Nordeste.

SÃO PAULO

O convênio assinado entre a COMGÁS — Companhia de Gás de São Paulo e o IPT — Instituto de Pesquisas Tecnológicas, da Escola Politécnica da USP, para realizar pesquisas sobre a hidrogenização do carvão e a pirólise do lixo, assinado na administração municipal passada, iniciou-se com levantamento e análises do lixo domiciliar, nas quais está participando o laboratório, completamente equipado e aparelhado para pesquisa de resíduos sólidos, da CETESB — Companhia Estadual de Tecnologia do Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente, da Secretaria de Obras e Meio Ambiente do Estado.

PIRÓLISE

Com relação à pirólise do lixo, estive em visita, promovida pela CETESB, à Usina Termoelétrica Piratininga de São Paulo Ligth, o Dr. Michael G. Royston, ph em Química, do "Centre d'Etudes Industrielles" de Genebra e que construiu instalação piloto do processo. Considerou as condições da usina (capacidade geradora de 400 megawatts, trabalho em regime de apoio para regularização da tensão, localização vizinha a área desapropriada pelo Município de S. Paulo para tal fim, proximidade do canal do Pinheiros, existência de desvio ferroviário e de via expressa de acesso, além do isolamento) apropriadas e indicadas para um sistema de pirólise para produção de óleo, que substituiria o importado. O assunto será objeto de estudo pela EEMPLASA — Empresa de Planejamento da Secretaria dos Negócios Metropolitanos e a CETESB com vistas à solução metropolitana.

BELO HORIZONTE

Será em 1978, se a Assembléia Geral em Fortaleza aprovar, a sede do próximo congresso da ABLP, por iniciativa do Superintendente da Limpeza Urbana, Eng.º Dalmo Cruz Viana, devidamente autorizado pelo Prefeito daquela Capital.

O uso de sacos plásticos como forma de acondicionamento do lixo foi tornado obrigatório na área circunscrita pela avenida do Contorno, onde a coleta é noturna, a partir de 20 de fevereiro.

REVISTA

A Comissão Especial da Revista da ABLP não chegou a ser criada, pois o projeto para seu regimento interno, transcrito no número anterior desta publicação, e calcado naquele da revista do DAE patrocinada pela SABESP — Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, não foi considerado satisfatório pela própria Diretoria, e foi encaminhado ao Conselho Consultivo da ABLP para reformulação.

Não havendo esse concluído novo projeto, continua a revista a ser elaborada unicamente pelos editores e seu diretor, que lamenta, profundamente, as falhas e edifiências, esperando em brve poder contar com uma equipe para conjugação dos esforços.

cursos programados

CURSO NO EXTERIOR

A APWA — American Public Works Association, mantém uma série muito grande de cursos intensivos sobre serviços públicos em geral, realizados pelos seus diversos institutos:

O "Institute for Solid Wasters" tem programado os dois cursos sobre Limpeza Pública abaixo indicados, a serem dados exclusivamente em inglês, e os interessados poderão solicitar inscrição a APWA Education Foundation 1315 East goth Street Chicago, Illinois 60637, USA, mediante o pagamento de taxa de US\$ 100,00.

I — **Coleta e disposição de lixo** (Refuse Collection & Disposal) com os seguintes tópicos:

Recomendações para aprimoramento da coleta.

Como tomar decisões.

Resultados do levantamento da APWA sobre coleta.

Tendência na recuperação de recursos.

Controle de resíduos nocivos.

Importância da disposição regional.

Programados para:

Março	9 a 10	em	Houston	TX
Março	11 a 12	em	Los Angeles	CL
Abril	27 a 28	em	Chicago	IL
Abril	29 a 30	em	Topeka	KS
Outono	a fixar	em	Raleigh	NC
Outono	a fixar	em	Birmingham	AL
Outono	a fixar	em	Toronto	ONT.

II — **Limpeza e manutenção de vias públicas** (Street Cleaning & Maitenance) com os seguintes tópicos:

Objetivos de programas de limpeza.
Novas técnicas de manutenção das
vias públicas.

Estabelecimento de padrões de man-
utenção.

Controle das atividades de manutenção.

Orientação para decisões lógicas.

programados para:

Outono	11 a 12	em	Ottawa	Canadá
Outono	13 a 14	em	Winnipeg	MAN
Março	a fixar	em	Ann Arbor	MI
Março	a fixar	em	Phoenix	AX

CURSOS NO BRASIL

I — A Faculdade de Saúde Pública da USP fará realizar seu curso regular de extensão universitária sobre Resíduos Sólidos e Limpeza Pública para engenheiros, preferencialmente sanitaristas, de 26 de abril a 21 de maio, vigorando horário das 18:30 às 22:30. A carga será de 120 horas, sendo 42,5 teóricas, 38 práticas, 32,5 de visitas e 5 gerais, estando previstas 25 vagas.

As inscrições devem fazer-se à Av. Dr. Arnaldo, 715 — São Paulo, mediante o pagamento de taxa de Cr\$ 3.000,00.

II — A CETESB, em acordo com a ABLP, está lançando o seu Curso de Limpeza Pública por correspondência, destinado a Diretores, Chefes e Responsáveis por Serviços de Limpeza Pública, e a Administradores, Técnicos e Profissionais das empresas de planejamento, empreiteiras e construtoras de equipamentos.

São vinte capítulos, isto é, aulas (ver programa detalhado no "encarte" da revista) a serem enviadas quinzenalmente, seguindo a praxe dos demais cursos daquela companhia.

As inscrições são progressivas, sem limites, por carta, para a CETESB — Superintendência de Treinamento, Av. Frederico Hermann Júnior, 345, CEP. 05459, mediante o pagamento de taxa de Cr\$ 700,00 em parcelas.

III — A CETESB fará realizar, após o curso por correspondência, e sempre em acordo com a ABLP, cursos em classe, com as mesmas características e condições do primeiro.

congressos programados no exterior

Informações adicionais podem ser solicitadas pelos interessados à Secretaria da ABLP, ou diretamente, aos contatos indicados, cujos endereços se encontram, em decorrência, em inglês.

Os eventos assinalados com (*) são patrocinados por organizações congêneres a ABLP, e são os recomendados pela direção desta revista.

Abril 25-28 — Conferência sobre "Controle de extravasamento de materiais nocivos" (Hazardous Material Spills) em Nova Orleans, patrocinado pela

E.P.A. — Environmental Protection Agency e a Oil Spill Control Association of America.

Contatos: Information Transfer, Inc. 8401 Connecticut Ave NW Suite 510 — Washington DC 20015. USA.

Maió 4-6 — 31.^a Conferência anual da Universidade de Pardue sobre resíduos industriais (Pardue Industrial Waste Conference).

Contatos: Prof. A. J. Steffan, Civil Engineering Dept., Pardue University, West Lafayette, Ind. 47907. Estados Unidos.

Maió 23-25 — Conferência nacional sobre resíduos com exposição de equipamentos (National Wastes Conference & Exhibit) Statlers Hilton Hotel, Boston, Mass. Patrocinada pela American Society of Mechanical Engineers.

Contato: Paul Drummond, Meetings, ASME, 345 E. 47 th St., New York. N. Y. 10017. Estados Unidos.

(*) **Junho 3-6** — Exposição internacional de equipamentos e tecnologia relativa a lixo (International Wastes Equipment and Technology Exposition), McCormick Place, Chicago, III.

Contato: National Solid Wastes Management Association, 173 Rhode Island Ave., N. W., Suite 800, Washington, DC 20036. Estados Unidos.

(*) **Junho 8-11** — 78.^a conferência anual do Institute of Solid Wastes Management, com exposição e demonstração de equipamentos, em Torbay, Inglaterra.

Contatos: G.P. Wall secretary I.S.W.M. 28 Portland Place, London WIN 4 DE, Inglaterra.

(*) **Junho 21 a 25** — ISWA Itália 76, patrocinada pela Associação Internacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (International Solid Wastes and Public Cleansing Association).

Contatos: Prof. ing. Eugenio de Fraja Frangipane, Via Fratelli Gorlini 1, 20151 Milano-Itália.

(*) **Setembro 25-30** — Congresso e exposição interanacional da Associação Americana de Serviços Públicos (American Public Works Association International Congress & Exposition) Las Vegas, Nevada.

Contato: Robert Bugher Secretary APWA, 1313 East 60 th St., Chicago, III. 60637.

Setembro 27 — Outubro 1 — Feira comercial internacional sobre manipulação de lixo, recuperação de resíduos e limpeza industrial (International Trade Fair on Wastes Handling, Wastes Recovery, and Industrial Cleansing), Jonkoping, Suécia, patrocinador ELMIA.

Contato: ELMIA, Box 6066, S-550 06, Jonkoping, Suécia.

Novembro 15-20 — Congresso e exibição de serviços públicos (Public Works Congress and Exhibition), National Exhibition Centre, Birmingham, Inglaterra, patrocinador Municipal Agency, Ltd.

Contato: Municipal Agency, Ltd., 178/202 Great Portland St., London, W. 1, England.

O II Congresso Brasileiro de Limpeza Pública

- O que fazer com a poeira que os veículos levantam na rua e que penetra pelas janelas e pelos pulmões?
- Porque a Prefeitura não coleta o lixo das indústrias maiores, em vez de força-las a remover os resíduos por sua conta, originando uma série de descargas e depósitos que depõem contra a limpeza da cidade?
- Pode o resto das cozinhas, isto é, a lavagem dos restaurantes, bares, hotéis e até hospitais ser utilizada na engorda de suínos, conforme se faz em todas as nossas cidades?
- Qual a diferença entre um aterro sanitário e um lixão?
- Como tornar o Serviço de Limpeza Pública mais eficiente? Transformando-os em autarquia, como em Porto Alegre ou Belo Horizonte, em serviços autônomos como em Brasília, ou em Companhias Públicas como no Rio de Janeiro e em vias de ser implantada no ABC? Ou deve o serviço ser empreitado gradativamente como em São Paulo?

Essas e muitas outras questões serão examinadas e debatidas no II Congresso de Limpeza Pública, a realizar-se em Fortaleza, Ceará, entre 28 de Março e 02 de Abril, organizado pela Associação Brasileira de Limpeza Pública-ABLP, com patrocínio da Prefeitura daquela Capital.

A ABLP é uma associação com quatro anos de existência, realiza um congresso cada dois anos, dois seminários anuais, edita, há um ano, uma revista técnica trimestral, primeira e única da América do Sul, dedicada exclusivamente a assuntos relacionados com Limpeza Pública e está lançando o seu 1.º Curso por Correspondência para Chefes, Administradores, Profissionais e Técnicos ligados à área, em cooperação com a CETESB-Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente, do Estado de São Paulo.

São sócios da ABLP todos aqueles que se interessam pelos assuntos de coleta, destinação final do lixo, limpeza de vias públicas, desobstrução dos sistemas de águas pluviais, capinação e outras atividades afins.

Conta atualmente com 250 associados, dos quais duzentos individuais e os restantes coletivos, isto é, empresas empreiteiras de serviços construtoras de equipamentos e Prefeituras.

Os sócios individuais contribuem com 30% do salário mínimo maior do país por ano, as anuidades

das das empresas são função do seu capital social registrado, e as das Prefeituras são proporcionais à população do município (um terço do salário mínimo por dez mil habitantes).

A sede provisória da ABLP é no Instituto de Engenharia, no Viaduto Dona Paulina, 80 8.º andar, mas está ultimando as negociações para a compra de sua sede própria, conforme decidido na última Assembléia Geral Extraordinária, realizada durante o Seminário Regional de Lages, Santa Catarina.

PROGRAMA OFICIAL DO II CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMPEZA PÚBLICA

28 de março — Domingo

09 às 17 horas — Inscrição — Credenciais.

19 horas — abertura da I Exposição Nacional de Equipamentos e Serviços para Limpeza Pública.

20 horas — Sessão solene de abertura, com a presença do Exmo. Sr. Governador do Estado do Ceará Cel José Aaduto Bezerra, do sr. Secretário de Obras e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Dr. Francisco Henrique Fernando de Barros e Exmo. Sr. Prefeito do Rio de Janeiro, eng.º Marcos Tamoio.

21 horas — Coquetel

29 de março — 2.ª, feira

Manhã 09 horas — Conferência — Resíduos Sólidos e Poluição do Meio Ambiente, pelo En.º Werner Eugênio Zulauf, Diretor do Controle da Poluição das Águas e do Solo, da CETESB-Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

10,30 hs — Conferência — Programa de financiamento do BNB — Banco Nordeste para serviços de limpeza pública pelo Eng.º Mauro Perdigão, diretor da carteira especializada do BNB.

Tarde 14,30 hs — Conferência — Recuperação de áreas com Resíduos Sólidos: Aterros Sanitários, pelos Engenheiros Júlio Rubbo, antigo Diretor do Departamento de Limpeza Pública e atual Vereador em Porto Alegre e José Felício Haddad, engenheiro consultor da SANIPLAN S.C. Planejamento de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro.

16 horas — Conferência — Aspectos Econômicos e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos; usinas de industrialização, pelo Dr. Eugênio de Fraja Franjipane, Diretor do Instituto Politécnico de Milão.

17,30 hs — Conferência — O Plano e a Implantação dos Serviços pela Superintendência de

Limpeza Urbana de Belo Horizonte, pela equipe liderada pelo Superintendente Eng.º Dalmo Cruz Viana.

30 de março — 3.ª, feira

manhã 09 horas — Conferência — Formação de Recursos Humanos no Campo de Limpeza Pública, pelo dr. Walter Ananias de Barros, Diretor Presidente da COBEL-Companhia de Beneficiamento do Lixo de Maceió.

10,30 hs — A Experiência da COMLURB no Campo da Limpeza, pelo Eng.º Gastão Henrique Senges, Diretor Presidente da COMLURB-Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro.

Tarde 14,30 hs — Temas livres

Noite — Noite Cearense — ENCETUR

31 de março — 4.ª, feira

Manhã 09 horas — Conferência — Financiamento de Limpeza Pública: Taxa de Limpeza Pública, pelo Prof. Manuel Lourenço dos Santos, professor da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Ceará.

10,30 hs — Conferência — Aspectos Institucionais da Limpeza Pública, pelo Bacharel Fiore Wallace Gontram Vita, Chefe de zona de Limpeza Pública por 15 anos e Administrador Regional da Administração do Butantã há 8 anos, em São Paulo.

Tarde 14,30 hs — Participação de Empresas Privadas nos Serviços de Limpeza Pública, pelo Eng.º José Paolone Neto, ex-Diretor de Obras da Prefeitura de São Paulo, Diretor da RUPTAGEO construtora e empreiteira da operação da Usina de Compostagem de Vila Leopoldina em São Paulo e Diretor da TECNOLIX empreiteira de coleta em Pinheiros e Santo Amaro, São Paulo.

16 horas — Projeção de slides e filmes sobre Equipamentos e Serviços de Limpeza Pública.

18 horas — Assembléia Geral Ordinária da ABLP para eleição da diretoria e demais finalidades previstas nos estatutos.

1.º de abril — 5.ª, feira

Manhã 9 horas — Visitas ao Departamento de Limpeza Pública e Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Fortaleza, Ceará.

Tarde 14,30 hs — Conferência — Posturas Municipais e Limpeza Pública, pelo bacharel Paulo Afonso Leme Machado, Promotor Público em Piracicaba-SP, com trabalhos publicados, com participação em Congresso no Exterior.

15,30 hs — Conferência — O Uso da Propaganda na Limpeza Pública: Campanhas Educativas, pela equipe da Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Noite 19,30 hs — Coquetel no Palácio da Abolição.

2 de abril — 6.ª, feira

09 horas — Plenária — Conclusões finais

11 horas — Sessão de Enceramento

13 horas — Almoço de Confraternização

Entre os temas livres, já apresentados à Comissão, estão os seguintes:

— Resíduos Sólidos em Áreas Industriais, pelo Eng.º Elmy Duclerc Ramalho, antigo Diretor do Serviço de Limpeza Pública de Salvador e atual responsável pelo setor de Controle e Prevenção da Poluição na área do Polo Petroquímico de Camaçari na Bahia.

— Estudos no Aterro Sanitário de Engenheiro Goulart, abrangendo os efeitos do líquido percolado no lixo e avaliação da capacidade estabilizadora da lagoa que está recebendo o percolado e avaliação da qualidade da água dos poços existentes nas proximidades, pela Engenheira Química Maria Helena de Andrade Orth, da CETESB-Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e Coordenadora do CEPED-Centro dos Programas de Proteção Ambiental na Bahia.

— Uso do Tacógrafo e Aparelho Radiocomunicador para Controle do Serviço de Coleta, pela equipe da Prefeitura Municipal de Santo André, liderada pelo Diretor de Serviços Públicos José Anselmo da Silva.

— Poluição por Resíduos Sólidos, Implicações Legais, pelo Bacharel Paulo Afonso Leme Machado, Promotor Público em Piracicaba — SP.

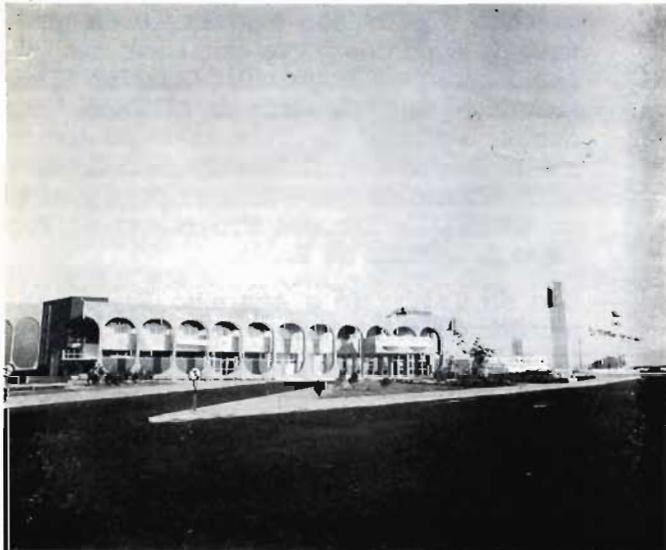
Trabalhos e colaborações devem ser remetidos diretamente ao Presidente da Comissão Organizadora, Engenheiro Suetonio Bastos Mota, avenida Antonio Carlos Magalhães, 55 — Pituba — Fortaleza, Ceará — fone: 21-8650 ou ao Engenheiro Francisco Xavier Ribeiro da Luz, na CETESB-Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente, à avenida Professor Frederico Hermann Jnr, 465 — 8.º andar — fone: 210-1100 ramal 417.

As inscrições para o Congresso e as reservas de hotel devem ser feitas em Fortaleza, com a Empresa Exitos-Congressos, Turismos e Empreendimentos à rua Coronel Ferraz, 52 — sala 301 — fone: 26-9816, ou em São Paulo com a Empresa Cosmos Congressos e Convenções Ltda., à avenida São João 239 5.º andar fones: 36-9496 e 355774.

As taxas de inscrição, que incluem a participação no programa social, são:

1. Para as empresas ou entidades com direito à indicação de dois representantes, e o recebimento de um diploma de colaborador do Congresso: Cr\$ 1.000,00
2. Individual: Cr\$ 400,00
- Sócios da ABLP: Cr\$ 300,00
- Estudantes: Cr\$ 150,00
- Acompanhantes: Cr\$ 100,00

O Congresso terá lugar no Centro de Convenções da Capital Cearense, construído pelo governo do Estado para tal fim, e onde se efetuará simultaneamente, exposição e demonstração de equipamentos, ferramentas, utensílios e materiais específicos para serviços de limpeza pública. No momento dos 20 stands disponíveis 12 já se encontram contratados.



Centro de Convenções.

Os stands com área medindo de 3 x 4 estão sendo cedidos à Cr\$ 700,00 m², isto é a Cr\$ 8.400,44.

Fortaleza conta com um número apreciável de hotéis de primeira, entre os quais:

Hotel Savannah —

Travessa Pará, 20 — fone: 26-1077
 Apto. solt. Cr\$ 120,00 a Cr\$ 220,00
 Apto. Casal Cr\$ 160,00 a Cr\$ 260,00

San Pedro Hotel —

Rua Castro e Silva, 81 — fone: 26-0666
 Apto. solt. Cr\$ 100,00 a Cr\$ 230,00
 Apto. casal Cr\$ 140,00 a Cr\$ 270,00

Premier Hotel —

Rua Barão do Rio Branco, 829 — fone: 26-1166
 Apto. solt. Cr\$ 135,00 a Cr\$ 170,00
 Apto. casal Cr\$ 190,00 a Cr\$ 210,00

Hotel Beira Mar —

Avenida Presidente Kennedy, 3130 — fone: 24-4744
 Apto. solt. Cr\$ 160,00 a Cr\$ 240,00
 Apto. casal Cr\$ 200,00 a Cr\$ 280,00

Iracema Praia Hotel —

Av. Pres. Kennedy, 746 — fone: 26-0066
 Apto. solt. Cr\$ 120,00 a Cr\$ 210,00
 Apto. casal Cr\$ 160,00 a Cr\$ 250,00

Lord Hotel —

Rua 24 de Maio, 642 — fones: 21-8080 e 21-8100
 Apto. solt. Cr\$ 65,00 a Cr\$ 110,00
 Apto. casal Cr\$ 100,00 a Cr\$ 200,00

Excelsior Hotel —

Rua Guilherme Rocha, 162 — fone: 26-1533
 Apto. solt. Cr\$ 140,00 a Cr\$ 170,00
 Apto. Casal Cr\$ 180,00 a Cr\$ 210,00

Norton Hotel —

Rua Pedro I, 373 — fone: 26-7225
 Apto. solt. Cr\$ 100,00 a Cr\$ 230,00
 Apto. casal Cr\$ 140,00 a Cr\$ 270,00

As reservas de hotéis, assim como também as inscrições, poderão ser feitas também pela Bolestours S. A. do Grupo Banco de Londres, Componente da Lloyd Bank Group, cujos endereços são os seguintes:

São Paulo —

Brasília —

Quadra 506, Bloco 13 n.º 1 — fones: 43-3391 e 42-9988 — Embratur 36 — DF — CAT.A.

Praça Dom Pedro II, 95 fones: 3-2133, 3-2295 e

Maceió —

3-2281 — Embratur 10 — AL — CAT.A.

Porto Alegre —

Praça Senador Florêncio, 22 — tel. 24-2454
 Embratur 143 — RS — CAT.A.

Rio de Janeiro —

Rua da Quitanda, 11/114 — tel. 221-5080 e 221-1684 — Embratur 292 — RJ — CAT.A.

Salvador —

Rua Miguel Calmon, 22 — tel. 2-0721, 2-0521, 2-0744 e 2-2456 — Embratur 57 — BA — CAT.A.

Rua Barão de Itapetininga, 120 — 1.º andar — tel. PABX 37-5302, 239-3634, 36-3305, 37-4316 37-2789 e 36-5732 — Embratur 654 — SP CAT.A.



sol e mar

Fortaleza é uma cidade eminentemente tropical. "De cinema". Ou caracteristicamente marítima. De porto, trapiches, atracações, navios, barcos, jangadas, peixes, peixadas, praias, coqueiros de praia, mariscos, dunas, surf, vento-de-mar, côco, farol, banhos e a vida que não se pediu a DEUS. Para quem chega, é bom tomar o rumo do mar, começando ali pela Praia de Iracema. Em seguida tem uma série delas, para deliciar-se: Meireles,

Mucuripe, Farol, Praia do Futuro. Toma-se um banho nessas verdes e mornas águas, as mesmas que conduzem os jangadeiros para uma aventura cotidiana em busca do peixe de cada dia. À tarde quando o sol vai caindo, os visitantes vão vêlos. E acompanham, também, a sua feira, a venda de peixe, com os pés molhados com muita curiosidade e gula. Os jangadeiros aportam, samburás cheios, trazendo peixes das espécies mais variadas e coloridas, dessas que logo farão a delícia do seu paladar nos numerosos restaurantes à beira-mar. Há casas de peixadas que se tornaram famosas, como dos mestres Expedito, Alfredo e Anísio. Além do peixe gostoso, do pirão, encontra-se o marisco nos mais diversos pratos. Como a lagosta e o camarão, com o tempêro próprio de quem conhece o mistério da cozinha. Acompanhados de casquinhas de caranguejo, limão e batidas de caju ou maracujá. Lá na Praia de Iracema está um Restaurante Francês, o Lido, de cozinha internacional e bons preços. Fica em frente a um outro, O Panela, pratos saborosos, frequentado pela gente granfina. Logo adiante o Carne do Sol, casa original, com varanda, onde se come carne seca com pirão de leite e paçoca com banana. Depois do jantar, maiores surpresas: bares típicos ou sofisticados, boites e casas de samba, onde se concentram a vida boêmia, os rapazes, as moças, os adultos, os amigos, a alegria e a descontração. São várias essas casas: Noa-Noa, Bem, Benzinho, Trastevere, etc. etc. Nesses recantos, os visitantes se perdem. Ficam até apanhar o sol com a mão. No final para se refazerem, nada mais aconselhável do que um banho de mar.

Grupo Terpa-Lipater e Empresas Associadas

Fruto do trabalho de homens pioneiros, as empresas aqui apresentadas têm como denominador comum uma interligação acionária e diretiva. Prestando alguns serviços inéditos a comunidades públicas e particulares, elas formam, em seu conjunto, uma grande empresa, eminentemente nacional, a serviço do desenvolvimento do país.



FILIAIS: Santos - SP — BAURU — RIO DE JANEIRO — NITERÓI — SÃO GONÇALO — DUQUE DE CAXIAS - RJ — SALVADOR — ARACAJÚ — FORTALEZA — SÃO LUIZ — PETRÓPOLIS — PORTO ALEGRE — CURITIBA — MAUÁ — S. CAETANO DO SUL — AMERICANA — OSASCO — PRESIDENTE PRUDENTE — GOIÂNIA — BELO HORIZONTE — SÃO PAULO — RIB. PRETO — CAXIAS DO SUL



Grupo Terpa-Lipater

Rua Carajás, 2-A - Carandiru
Fones: 298-0706, 298-2533,
298-1964, 298-5245 - São Paulo



ITALINDÚSTRIA

TERMO ELÉTRICO MECÂNICA LTDA.

Eletro Imãs Para Separação de Lixo, Minérios, Etc.

Equipamentos Eltro Magnéticos Pesados em Geral

ESCRITÓRIO:

Av. Prestes Maia, 241 - 18.º and.
Sala 1807 - Fone: 33-1416 - SP.

FÁBRICA:

Via Br-116 - Km 18,5
Fone: 566 - Tab. da Serra - SP.



Você está atrasado outra vez, meu caro!

artigos para o próximo número

O presente número contém dois artigos nacionais e dois traduzidos de publicações similares estrangeiras. O próximo apresentará, por falta de colaboração nacional, apenas quatro artigos, transcritos, com a devida autorização, das congêneres americanas e inglesas.

A direção tem resistido à idéia de reprodução na revista dos trabalhos apresentados nos seminários e congressos da ABLP, em virtude dos mesmos já constarem dos anais, com possibilidade de acesso por parte dos interessados, e espera assim, estimular a presença naqueles eventos.

Apela, portanto, novamente, para que os companheiros enviem trabalhos, relatórios e colaboração que julguem de interesse dos demais.

Os artigos a seguir relacionados poderão, no decorrer do preparo da edição, serem substituídos por outros, cuja divulgação venha a ser julgada mais interessante.

● Projeto de aterro baseado em pesquisa hidrogeológica

John F. Leonard, P. E. e Karl Acimovic Engenheiros Consultores, Storrs, Connecticut, USA.

O autor examina a aplicação de investigações hidrogeológicas no planejamento correto de aterros sanitários em áreas onde a precipitação anual exceda 250 mm, e a produção de líquido percolado pode se apresentar. Contém informações gerais para referências de Administradores.

Reproduzido da WASTE AGE de outubro de 1975.

● Rotinas de remoção e de destinação de lixo domiciliar

Robert J. Bartolotta — Assistente da Diretoria do Centro de Desenvolvimento de Controle do ICMA — International City Management Association, e editor do Refuse Report, publicação bimensal.

Como diretor do Projeto de Controle de Resíduos Sólidos do governo local, superintendeu levantamento em 2.293

idades (1.092 respostas) de mais de 10.000 habitantes, no que se refere às rotinas de execução de serviços de limpeza pública, especialmente quanto a formas do acondicionamento, coleta e recuperação de resíduos, representando retrato significativo sobre a situação americana no setor.

Reproduzido do WASTE AGE de setembro de 1975.

● Comunidade pequena de Nova York desenvolve plano ambicioso e pratico de recuperação de resíduos:

Patrick Lucy, Superintendente do Departamento de Estradas, da cidade de Amherst, Nova York.

O autor instituiu a coleta com separação domiciliar de vidro, papel e metal, durante seis meses e, relata os antecedentes, a sistemática, os cuidados, os resultados e finalmente as conseqüências da queda do valor do papel.

Reproduzido do SOLID WASTE SYSTEMS, órgão da GRCDA Governmental Refuse Collection and Disposal Association, de março/abril de 1975.

● Riscos que corre o operador durante a disposição de despejos tóxicos em aterros sanitários.

R.C. Keen, M. Sc., D.M.A., M.A.P.H.I., M. Inst. S.W.M., Prof. Adjunto de Saúde Ambiental, do Departamento de Construção da Escola Politécnica de Bristol.

Esta segunda parte de um artigo constituído de duas (a primeira foi publicada no presente número) reporta os resultados das investigações realizadas, sumaria a situação e conclui apresentando uma lista de recomendações.

Reproduzido de SOLID WASTES, publicação mensal do Institute of Solid Wastes Management, de maio de 1975, volume LXV, número 5.

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

Viaduto Dona Paulina, 80 — 8.º andar — CEP 01361 — São Paulo

FICHA PARA INSCRIÇÃO DE SÓCIO

INDIVIDUAL

Nome:

Estado Civil Idade Natural de:

Sexo:

Endereço:

ZC: Bairro: Telefone:

Cidade: Código Postal: Estado:

Profissão:

Empresa à qual presta serviço:

Endereço da empresa:

COLETIVO

Nome:

Endereço:

ZC: Tel: End. Telegráfico:

Cidade: Código Postal: Estado:

Tratando-se de empresa:

Ramo de Atividade:

Capital Social: Cr\$

Tratando-se de Prefeituras:

Produção: hab. Produção diária estimada de lixo ton/dia.

Data:/...../.....

..... assinatura

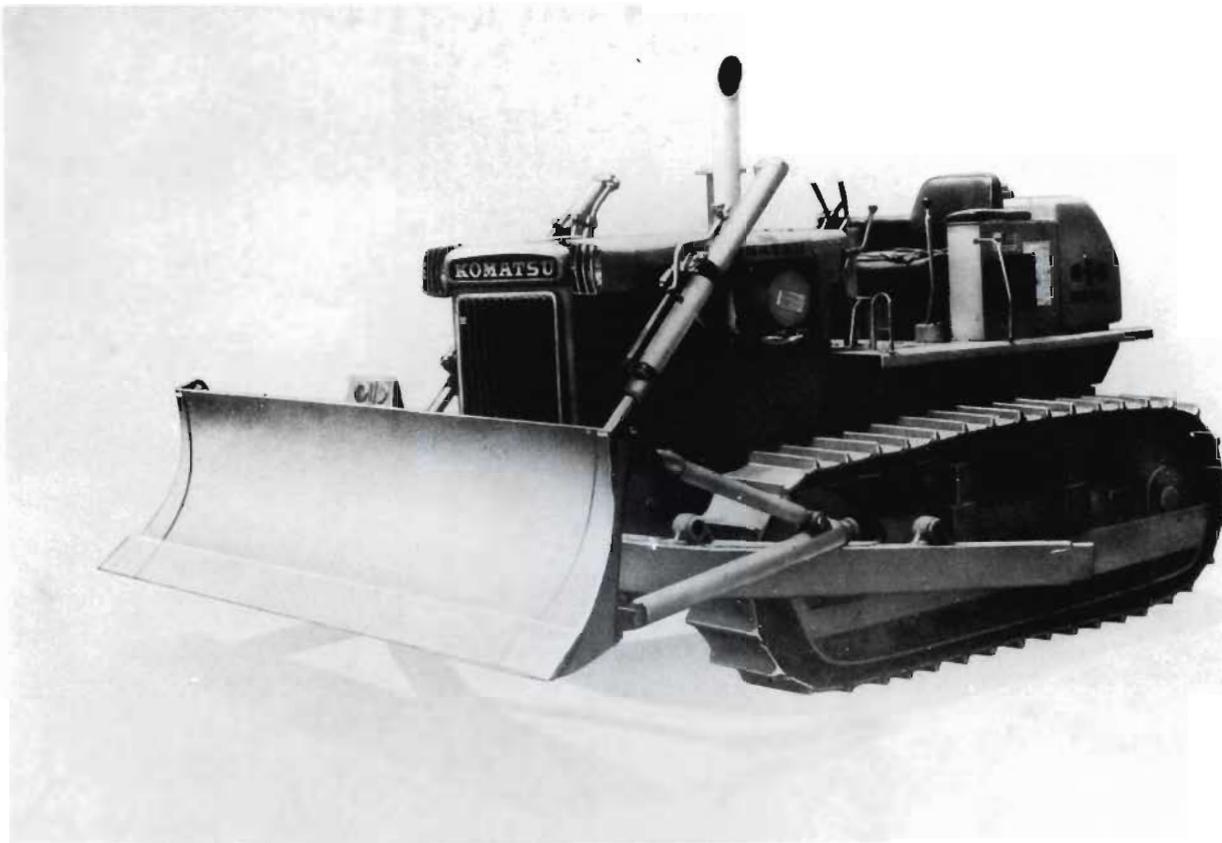
NOTA:

— Contribuição anual:

INDIVIDUAL = 30% do maior salário mínimo vigente no país no ano anterior à inscrição.

EMPRESAS = Função do capital social e faturamento (máximo de 30 salários mínimos).

PREFEITURAS = 30% do maior salário mínimo vigente no país por dez mil habitantes (máximo 30 salários mínimos).



A Lark apresenta o D50A-15C o primeiro trator de esteiras **KOMATSU**, fabricado no Brasil.

Komatsu D50A-15C, o trator de esteiras produzido na fábrica Komatsu em Suzano, foi testado e aprovado em mais de 120 países. Derruba árvores, faz terraceamento, destoca, puxa grades, subsola, trabalha com diversas inclinações da lâmina, abre estradas.

A Lark orgulha-se de ser representante exclusiva Komatsu no Estado de São Paulo. E acrescenta à confiabilidade da marca Komatsu a garantia de assistência técnica permanente, com técnicos bem treinados e disponibilidade de peças e acessórios. Tem filial e vendedores residentes, sempre à sua disposição.

Vinte carros equipados com radiofonia levam o especialista Lark onde for preciso.

Mas a Lark ainda faz mais um pouco: orienta em todos os procedimentos para levantamento de financiamento através da Carteira Agrícola ou Finame. Fale com a Lark.



MATRIZ: Av. Guarapiranga, 881 - São Paulo
FILIAL: Av. N.S. da Paz, 331 - S. J. do Rio Preto

Vendedores Residentes: R. Central, 83 - Fone: 3-5463 - Pres. Prudente
R. Belem, 2-39 - Fone: 2-5100 - Bauru
R. João Godoy, 255 - Fone: 25-2995 - Ribeirão Preto



LARK S.A.



COMLURB



TERPA-LIPATER



TECNOLIX



VEGA-SOPAVE



SANENGE



COMLURB *

A melhor maneira de conhecer um produto é saber por quem ele está sendo usado.

O Coletor Compactor, fabricado pela Usimeca, tem um passado muito limpo e um futuro garantido. Basta dizer que ele é hoje o mais usado em todo o Brasil. E por empresas que não querem jogar seu dinheiro no lixo. Muito pelo contrário. Todas elas são a manifestação da livre iniciativa. Vivem do lucro. Por isso, precisam trabalhar com instrumentos de grande produtividade e baixo custo.

É aí que entra a Usimeca com o Coletor Compactor.

Absolutamente versátil, seu projeto pode ser adaptado de acordo com as conveniências da empresa.

Consulte quem já está usando o Coletor Compactor da Usimeca, fabricado sob licença da Garwood, e tire suas próprias conclusões.

usimeca

USINA MECÂNICA CARIOCA S. A.
Dept.º Comercial - Av. Pedro II, 161 -
Tels.: 228-4880 - 264-6875 - 248-0235 - Rio
Fabrica: Rodovia Pres. Dutra, Km. 18 -
Tels.: 768-2585 - 768-2260 - Nova Iguaçu -

* Caçamba Carreta Usimeca com capacidade superior a 25 toneladas compactadas de lixo (50 m³).