

# LIMPEZA PÚBLICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA

ANO VIII - Nº 21 - ANO 1982



# ABLP

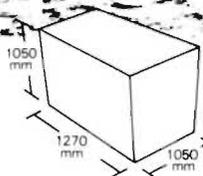
Terminal do  
Boqueirão  
Estacionamento  
Entrada



CB 900 R

# LIXO ENFARDADO

A SOLUÇÃO  
ECONÔMICA



O lixo enfardado ocupa pouco espaço. Densidade  $1.000 \text{ kg/m}^3$ . É limpo, prático, fácil de transportar. Por isso tudo, muito econômico.

A Schuler fornece o que existe de mais avançado em prensas e equipamentos auxiliares para processamento do lixo: a tecnologia Lindemann.

Assim, Schuler apresenta a solução mais favorável para lixo destinado a aterros via estações de transbordo.

Pense nisso:  
o equivalente a cinco caminhões de lixo solto, cabe, quando enfardado, num só caminhão. Comece a reduzir os gastos com combustível.  
Chame a Schuler.

**PRENSAS  
SCHULER**  
*qualidade internacional*

PRENSAS SCHULER S.A.  
AVENIDA FAGUNDES DE OLIVEIRA, 1515  
CEP 09900, DIADEMA, SP  
CAIXA POSTAL 4631 - CEP 01000, SÃO PAULO  
TEL. (011) 445-4422  
TELEX (011) 4058 - (011) 4417 SHUL-BR



---

# EDITORIAL

---

A posse da nova Diretoria, realizada dia 26 de março, vem abrir ótimas perspectivas para a ABLP - Associação Brasileira de Limpeza Pública. Fiore Wallace Gontran Vita, Diretor do Departamento de Limpeza Urbana de São Paulo, eleito Presidente por aclamação, tem, em conjunto com os demais membros, condições e possibilidades de projetar a Associação, dando-lhe o prestígio almejado.

Bacharel em Direito, é por excelência homem de limpeza pública, cuja carreira palmilhou por inteiro durante mais de trinta e cinco anos de trabalho intenso. Iniciou-a como Auxiliar de Chefia, passou a Sub-chefe e a seguir a Chefe de Zona de Limpeza Pública, denominação dada aos cinco distritos ou setores em que se dividia o Município até o fim da década de 60.

Para coroar sua trajetória, foi designado Administrador Regional, cargo que exerceu por mais de dez anos, na Sé, em Pinheiros e no Butantã. Começou suas atividades na Limpeza Pública em 1944, como responsável pelo setor de "Irrigação de Anexos", incumbido de doze escadas de lavagem realizadas à noite no centro da cidade, a limpeza de feiras durante a tarde e a desobstrução de bocas de lobo, galerias, córregos e rios em toda a cidade. Para maior contato com o serviço residia, obrigatoriamente, anexo ao depósito de equipamentos. Foi a seguir responsável pela coleta regular, a especial, a varrição e a conservação da limpeza de uma quinta parte da metrópole, além da operação do aterro da Vila Guilherme e do incinerador da Ponte Pequena.

Nessas funções tinha contato diário e direto com o pessoal, o público e os políticos, distribuía o serviço, dava saída à frota de mais de cem veículos, respondia pela oficina de manutenção, o almoxarifado, o refeitório para mais de mil usuários, e todo um elenco de funções e responsabilidades que o tornaram conhecedor profundo da Limpeza Pública. Na condição de Administrador Regional, cujas áreas abrangiam até um milhão de habitantes, aprimorou sua capacidade administrativa e o conhecimento de legislação e do funcionamento da máquina municipal.

Acompanham-no de perto, na experiência acumulada, os demais membros da Diretoria, aí incluídos os três que, nos termos dos Estatutos, devem ser domiciliados em São Paulo: Jayro Navarro, assessor do Departamento de Limpeza Paulistano, bacharel em Economia, Administração e Relações Públicas, que apresenta carreira praticamente idêntica, foi eleito Primeiro Secretário; e Adalberto Leão Bretas, Diretor do Departamento de Serviços Públicos de Santo André de 1973 a 1977, quando as atividades de limpeza atingiram uma eficiência extraordinária, modelo para todo o País, engenheiro da Superintendência de Resíduos Sólidos da CETESB por dois anos, e a seguir organizador para a PROSASCO - Progresso de Osasco S.A. dos serviços de limpeza daquela cidade, foi designado para tesoureiro. As vice-presidências encontram-se distribuídas entre profissionais conhecidos de vários Estados: Flávio César Mellone, de São Paulo, Francisco Suetônio Bastos Motta, de Fortaleza, Ibsen Fontes de Aquino, de Camaçari, Maéli Estrela Borges, de Belo Horizonte, e Nivaldo Zanon, de Curitiba.

Todos os outros cargos são ocupados por associados também com vivência prática do serviço. Integram o Conselho Consultivo nove dos onze sócios coletivos da ABLP, e, nos termos dos Estatutos, passou a dele fazer parte o Presidente anterior, Eng.º Francisco Xavier Ribeiro da Luz.

Esse elenco tem condições excepcionais para dinamizar as atividades da ABLP, para ampliar e aprimorar relacionamento em todas as áreas, e assim difundir os objetivos e as realizações da Associação. Cumpre, contudo, para que tal se dê, que todos os interessados nesse campo prestigiem suas iniciativas, cooperando no aumento do quadro, enviando trabalhos e promovendo a ABLP. Ajudar a nova Diretoria e a ABLP deve ser considerada uma obrigação por todos aqueles que trabalham na especialidade, pois em retorno virão, indubitavelmente, benefícios para os serviços de Limpeza Pública e no final para todas as comunidades brasileiras.



# LIMPEZA PÚBLICA

ÓRGÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA

Av. Prestes Maia, 241 - 32º andar - sala 3218 - Tel.: 229.5182 - CEP 01031 - São Paulo S. P.

## ABLP

### NOSSA CAPA

Varredora de arrasto produzida pela Codimaq - Máquinas e Equipamentos Rodoviários Ltda. em serviço nas ruas de Curitiba.

Redação e Administração  
Av. Prestes Maia, 241 - 32.º andar  
s/3218 - São Paulo - SP  
Diretor Responsável  
Eng.º Francisco Xavier Ribeiro da Luz

Arte, Produção e Publicidade  
AMP Editora e Empreendimentos Ltda.  
Rua Lopes Neto, 104  
São Paulo - SP  
Tels. 210-7102, 813-1588  
Telex (011) 35201 AEEL BR  
Cx. Postal 20.821

### SUMÁRIO

IRRIGAÇÃO COM PERCOLADO DE ATERRO .....	03
O COMPORTAMENTO DE BACTÉRIAS METANOGÊNICAS DO RUMEN COMO INÓCULO NA BIODIGESTÃO DO LIXO .....	07
A SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA NO ESTADO DO PARANÁ .....	14
INFORMAÇÕES DA ABLP .....	24
A RECUPERAÇÃO DE GÁS EM ATERROS SANITÁRIOS .....	25
NOTÍCIAS RECEBIDAS .....	26
A LIMPEZA PÚBLICA DE FEIRAS LIVRES .....	27

As opiniões e conceitos emitidos em artigos assinados não representam necessariamente os pontos de vista desta publicação.

Permite-se a reprodução total ou parcial de artigos, desde que mencionada a fonte

## ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA

### DIRETORIA

**Presidente** Fiore Wallace Gontran Vita

#### Vice-Presidentes

Flávio César Mellone  
Francisco Suetônio Bastos Mota  
Maeli Estrela Borges  
Nivaldo Zanon  
Ibsen Fontes de Aquino

#### Secretários

Jayro Navarro  
Menache Haskel

#### Tesoureiros

Adalberto Leão Bretas  
Claudionor Gabas

### CONSELHO FISCAL

Ajan Marques de Oliveira  
Ieda Corrêa Gomes  
Max Arthur Veit

### SUPLENTES

Ângelo José Boggio  
Bruno Cervone  
Luiz Augusto Lima Pontes

### CONSELHO CONSULTIVO

#### Sócios Coletivos

Francisco C. Lima Neto  
(SAECIL - Superintendência de Água e Esgotos da Cidade de Leme)  
Haroldo Gregori  
(CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental)  
José Clovis Pavan  
(DURSARP - Depto. de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto)  
Milton Travassos  
(Limpadora Limpeza S.A.)  
Olavo Costa  
(Máquinas Piratininga S.A.)  
Oscar Souza Trindade  
(DMLU - Depto. Municipal Limpeza Urbana de Porto Alegre)  
Tito Bianchini  
(MOSCA - Controle de Pragas e Saneamento)  
Victório Doro Altan  
(Techint - Cia. Técnica Internacional)

#### Sócios Individuais

Francisco Xavier Ribeiro da Luz      Plínio Valente  
José Paulo B. Betarello                  Renato Mendonça

### SUPLENTES

Edmar José Kiehl                          Ney Azevedo Menezes  
José Felício Haddad                      Thomas P.R. Chlebnicek

# Irrigação com percolado de aterro

*Nesta série de pesquisas são exploradas as perspectivas de se utilizar o percolado do aterro sanitário como fonte de nutrientes para a soja, desenvolvidas pelo autor quando estava com a USPA-Division of Plant Sciences, West Virginia University (\*).*

*H. A. Menser, pesquisador em Fisiologia de Plantas da Universidade de Idaho*

*\* Artigo reproduzido da Biocycle "Journal of Waste Recycling", março/abril de 81, e traduzido pelo professor Edmar José Kiehl, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queirós".*

O percolado que escorre dos resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários é considerado nocivo e uma ameaça para o solo e para o lençol freático, devido aos seus elementos tóxicos (9,12). Diferentemente do lodo de esgoto, do seu efluente e de outros resíduos, o percolado não tem sido considerado uma fonte em potencial para a nutrição das plantas. Embora o percolado contenha todos os nutrientes essenciais das plantas, o excesso de alguns elementos, especialmente Fe e Mn, tem sido uma forte razão contra seu uso na agricultura.

Como o custo dos fertilizantes tem aumentado, a tecnologia agrícola tem se voltado para os resíduos como uma fonte de nutrientes recicláveis para as plantas (6,7). A principal precaução contra o uso de materiais residuais na agricultura é o perigo da contaminação de alimentos por metais pesados tóxicos. Diretrizes têm sido elaboradas tendo em vista o problema dos metais pesados (5,8).

A irrigação por aspersão tem sido experimentada como método para melhorar a qualidade do líquido de percolação (3). A aplicação por aspersão de percolado de aterro em uma área de floresta

(a) N.T. Floresta de espécimes de folhas caducas, em processo de dormência no inverno.

(b) N.T. Construção de vidro erroneamente confundida com estufa.

(c) N.T. Espécie híbrida desenvolvida pelo homem.

(d) N.T. Solução nutritiva também chamada hidropônica idealizada por Hoagland.

dormente (a) provocou a morte de algumas espécies, enquanto outras conseguiram sobreviver; as plantas haviam acumulado apreciáveis quantidades de elementos maiores e menores, incluindo alguns metais pesados.

Este trabalho relata resultados de experimentos realizados em casa de vegetação (b), avaliando o uso do percolado como uma fonte em potencial de nutrientes para as plantas. Estes experimentos foram baseados no conhecimento de que o contato direto do percolado com a folhagem tinha efeito fitotóxico e que, a melhor técnica era aplicar percolado diluído, por subirrigação, em plantas cultivadas em areia.

Assim, o principal objetivo era estudar o limite de tolerância do percolado na cultura em areia e determinar se esse líquido estimulava ou inibia o crescimento vegetal.

Foram plantadas sementes de soja (*Glycine max* L), cultivar (c) "Clark", em 9 vasos de plásticos de 11,5 cm, contendo areia fina lavada. As plantas foram desbastadas deixando-se 4 mudas por vaso. Os vasos foram colocados em buracos equidistantes cortados em uma madeira compensada de forma que seus bordos, descansando na tábua, os mantinham acima da solução nutritiva, encontrada em um tanque de aço revestido internamente com pintura epóxi. Detalhes deste método de cultura já foram publicados (14). As plantas eram subirrigadas removendo-se o suporte e fazendo com que os três quartos inferiores dos vasos ficassem submersos na solução por uma a duas horas, duas vezes ao dia. O arejamento das raízes se fazia repondo o compensado de volta no suporte e deixando drenar a solução do vaso.

Uma solução de Hoagland (d) n.º 2, diluída à metade, foi usada como meio de cultura para a germinação e formação das mudinhas. Uma solução de Hoagland integral foi empregada como tratamento-testemunha. O tratamento com percolado consistiu em três diluições da solução integral de Hoagland nas proporções: 1:5 (1 parte do percolado + 4 partes da solução de Hoagland), 1:10 e 1:20. Dois experimentos foram conduzidos: um, durante o inverno e outro, no final da primavera. Os tratamentos, no primeiro experimento, foram aplicados quando as plantinhas apresentaram o segundo conjunto de folhas trifoliadas

## PERCOLADO

amadurecidas e, no segundo experimento, quando as folhas primárias estavam amadurecidas, aparecendo as primeiras trifolhadas.

Ao final de cada experimento as plantas de cada tratamento dos nove vasos foram colhidas, juntadas, postas a secar, moídas em moinho Wiley e armazenadas. A reunião das amostras foi necessária para fornecer material suficiente para as análises.

As amostras das plantas foram digeridas com HNO<sub>3</sub>: HClO<sub>4</sub> seguidas de diluições com HCl 0,1 N, assim preparando-as para as determinações de Ca, Mg, Na, K, Zn, Cu, Mn, Fe, Sr, Al, Ni, Cr, Pb, e Cd por espectroscopia de absorção atômica. Espectrografia de emissão por plasma de argônio (ICP) foi usada para analisar as concentrações de B e P em material digerido com HNO<sub>3</sub>: HClO<sub>4</sub>, diluído com HNO<sub>3</sub> 3M. O nitrogênio total foi determinado

pelo método automatizado utilizando o Technicon (13). O enxofre foi analisado pelo determinador de enxofre Leco e o cloro pelo autotitulado Buchler-Cotlove.

As composições químicas da solução de Hoagland e do percolado do aterro sanitário foram grandemente contrastantes (Quadro 1). O percolado continha altas concentrações de Ca, Mg, Na, Cl, Fe, Mn e Zn e baixas de N, P, K e S, em relação à solução de Hoagland. Quanto ao B e Cu, foram aproximadamente iguais em ambas as soluções. Na solução de Hoagland havia traços de Na, Cl, Al e Sr. Tanto a solução de Hoagland como a diluição do percolado tinham igual nível dos microelementos metálicos Ni, Cr, Cd e Pb. A demanda química de oxigênio (DQO) do percolado diluído excedia grandemente a da solução de Hoagland. Esta diferença deveu-se aos resíduos orgânicos e à redução química de elementos inorgânicos formados anaerobicamente na massa de re-

siduos. A eletrocondutibilidade e o pH das várias soluções não diferiram apreciavelmente.

Os resultados do experimento de cultura em areia com percolado aparecem no Quadro 2. No experimento II, à medida que as concentrações de Zn e Mn aumentaram, o crescimento das folhas, ramos e raízes diminuiu. No experimento I, o crescimento foi parcialmente inibido pelas diluições do percolado nas proporções 1:5 e 1:10; nesse experimento, a concentração em manganês foi maior nas plantas cultivadas nos percolados diluídos, quando comparadas com as da solução de Hoagland, porém seu nível de Zn foi normal.

A soja que cresceu nas diluições de percolado continha um nível muito mais baixo de P que as plantas cultivadas em uma solução integral de nutrientes (Quadro 3). O fósforo apresentou-se em menor quantidade em todos os tecidos. A soja cultivada em diluições de percolado teve um nível inferior de N e K quando comparado com a soja crescida em solução de Hoagland. As sojas cultivadas em percolado, algumas vezes, continham concentrações mais elevadas de Ca, Mg, Cl, Na, Fe, Sr, Al, B e Cd que as tratadas só com nutrientes. Os níveis de Cu, Ni, Pb e Cr não diferiram apreciavelmente entre os tratamentos.

O percolado não se mostrou uma fonte adequada de nutrientes para o crescimento da soja cultivada em areia. As diluições de percolado continham quantidades de macroelementos similares àqueles encontrados na solução de Hoagland, porém, as proporções entre os micronutrientes eram diferentes, especialmente quanto ao Mn, Fe e Zn. Essas diferenças podem ter causado a redução do crescimento observado nas plantas cultivadas nas diluições de percolado. A necessidade de um balanço favorável entre micronutrientes para se obter um bom crescimento foi discutida por Olsen (16). Níveis altos de Zn no meio de cultura baixaram a concentração de P e Fe em tecidos de milho (1,2). A assimilação excessiva de Zn pode perturbar a função metabólica do Fe e as plantas exibirem, conseqüentemente, uma clorose devida a este último elemento, embora a concentração em Fe na planta seja normal (15).

As diluições de percolado continham quantidades excessivas e não balanceadas de Fe, Mn, e Zn.

## Quadro 1

Composição estimada de solução nutriente n.º 2 de Hoagland, solução desta em percolado de aterro sanitário e percolado não diluído.

COMPONENTE mg/L	CULTURA MÉDIA				
	HOAGLAND N.º 2 (1)	PERCOLADO 1:5	DILUÍDO (2) 1:101	PERCOLADO 2 0	PERCOLADO NÃO DILUÍDO (3)
N	205	176	191	198	62
P	32	26	29	31	1,5
K	336	278	307	321	45
Ca	200	281	240	220	605
Mg	49	74	62	55	174
S	64	55	59	62	18
Na	Tr.	53	26	13	265
Cl	Tr.	46	23	12	230
FE	5	89	42	26	424
Mn	0,5	11,4	6	3,2	55
Zn	0,05	0,54	0,30	0,17	2,52
B	0,50	0,53	0,52	0,50	0,67
Al	Tr.	0,42	0,21	0,10	2,11
Sr	Tr.	0,50	0,25	0,13	2,52
DQO, mg/L	18,4	589	359	207	1914
Ec, umhos	800	870	835	818	1150
pH	5,8	5,9	5,9	5,9	5,5

(1) Baseado na determinação do montante de reagentes P.A. usados para preparar a solução não diluída de Hoagland.

(2) Baseado na composição determinada da solução Hoagland e analisadas no percolado.

(3) Composição do percolado não diluído determinada analiticamente (3.15). Traços de metais Cd, Ni, Cu, Pb e Cr variam de 0,04 a 0,40ppm.

## PERCOLADO

As influências da estação do ano e as diferenças entre a maturidade das plantas, quando os tratamentos foram aplicados, teriam causado discrepâncias no crescimento e desigual acumulação de Zn e Mn em ambos experimentos. As diluições de percolado apresentaram nível de DQO superior ao da solução de Hoagland. Portanto, as soluções podem não ter suprido o oxigênio na quantidade exigida pelas raízes. Em percolados não-arejados, o Mn e o Fe são encontrados em formas reduzidas e solúveis, prontamente assimiláveis pelas plantas (10). O uso de diluições de percolado em recipientes abertos, em diferentes épocas do ano, pode ter causado desigualdade na disponibilidade de oxigênio e nutrientes. A aeração dos percolados diluídos teria causado a oxidação do Mn e do Fe e esses elementos teriam-se tornado menos disponíveis às raízes. Menser et al. (15) observaram que as aplicações de percolado no solo favoreceram o crescimento de gramíneas forrageiras; eles sugeriram que o crescimento pode ter sido estimulado, em parte, pela água adicional fornecida, apesar de que também foram fornecidos nutrientes essenciais. As análises da qualidade da água mostraram que as altas concentrações de Fe, Mn, Zn e de outros elementos potencialmente fitotóxicos do solo haviam baixado significativamente.

### CONCLUSÃO

O percolado de aterro sanitário, um produto residual da disposição de resíduos sólidos no solo é um perigo em potencial para o meio ambiente; no entanto, contém quantidades significativas de nutrientes necessários para o crescimento ideal das plantas. Um sistema de cultura, hidropônica (e) modificado, utilizando diluições de percolado como fonte de nutrientes reciclados, aparentemente não terá sucesso, a menos que os níveis excessivos e não-balanceados de micronutrientes possam ser adequadamente modificados. Sistemas hidropônicos para reciclar percolado através de plantas necessitam arejamento ou outros meios de estabilização ou complexação dos fatores adversos que inibem o crescimento vegetal.

(e) N.T. Cultura na ausência de terra, em soluções aquosas.

## Quadro 2

Efeitos da solução nutritiva Hoagland e de soluções de percolado de Aterro sanitário na produção e na concentração de Zn e Mn na soja (Clycine Max L) a partir de dois experimentos.

APLICAÇÃO	PRODUÇÃO		CONCENTRAÇÃO DE ELEMENTOS ug/g			
	mg/g	peso seco	Zn		Mn	
			I	II	I	II
..... Ponteiros .....						
1:5	410	230	78,2	229,2	212,5	1450,0
1:10	490	157	43,7	184,8	211,2	1475,0
1:20	570	160	65,4	235,6	230,0	1650,0
Hoagland	570	1719	87,3	48,3	111,2	76,7
..... Ramos .....						
1:5	290	151	28,2	66,2	47,5	440,0
1:10	280	133	29,2	47,4	27,5	485,7
1:20	330	133	32,8	83,1	30,0	524,2
Hoagland	330	812	50,2	19,2	20,0	16,3
..... (1) Amostragem insuficiente .....						
1:5	200	225	37,5	— (1)	395,0	—
1:10	110	182	41,0	127,2	560,0	2325,0
1:20	160	148	30,2	298,2	135,0	1622,8
Hoagland	130	598	62,8	19,7	145,0	251,8

(1) Amostragem insuficiente

## Quadro 3

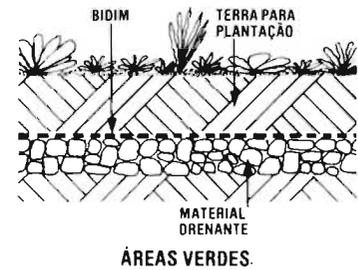
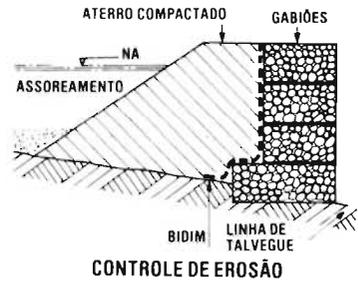
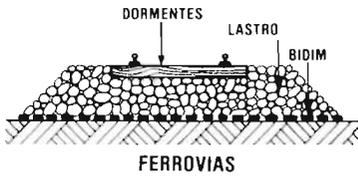
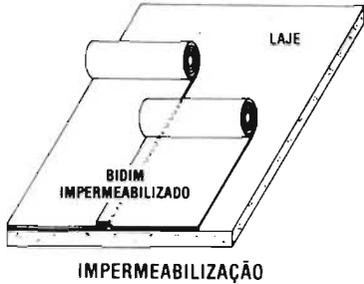
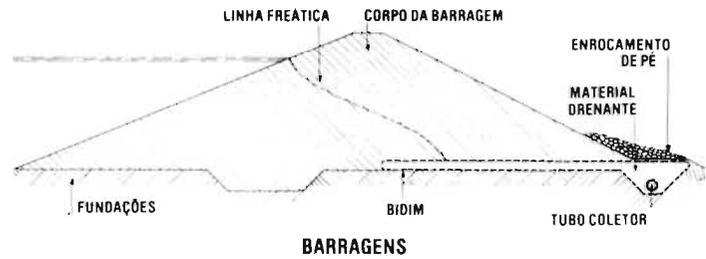
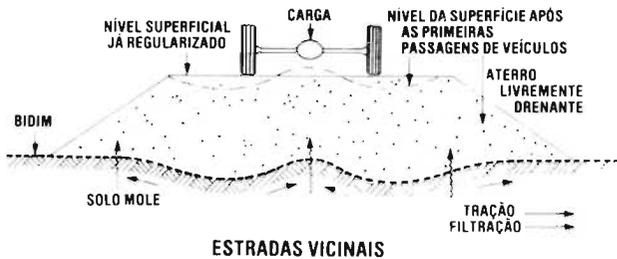
Concentração de elementos nos componentes de soja (Glycine Max L) cultivada em areia subirrigada com solução Hoagland n.o 2 ou solução de Hoagland e sumeiro de aterro sanitário.

ELEMENTO	MEIO DE CULTURA HOAGLAND					
	NUTRIENTE INTEGRAL		NUTRIENTE PERCOLADO		NUTRIENTE PERCOLADO E	
	(	1	)	INTEGRAL	PERCOLADO	INTEGRAL
..... Ponteiros .....						
..... Ramos .....						
..... Raízes .....						
%						
N2	3.83	2.39	1.40	1.19	1.97	1.64
P2	.55	.12	.42	.10	.94	.17
K	2.49	2.06	3.71	2.12	2.18	1.41
Ca	1.10	1.23	.76	.54	.74	.63
Mg	.36	.49	.38	.36	.40	.34
S2	.33	.40	— (3)	—	—	—
CL2	.09	.17	.09	.28	.08	.24
Na	.13	.20	.13	.30	.22	.90
..... ug/g .....						
Fe	102.5	207.7	30.8	76.5	189.4	455.5
A1	57.5	75.7	50.0	40.4	204.0	236.8
Sr	4.4	29.6	4.9	25.1	12.2	27.2
B2	70.2	124.3	11.7	9.2	15.3	14.7
Cu	6.41	6.59	10.82	4.74	8.87	7.92
Ni	6.38	4.40	4.21	2.74	4.60	4.73
Pb	1.43	2.57	1.16	1.54	1.54	2.52
Cr	.54	.36	.70	.54	1.43	2.86
Cd	.75	1.06	.15	.70	.41	.45

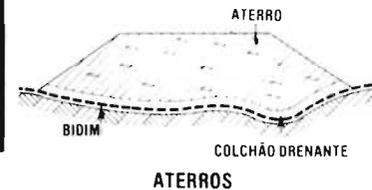
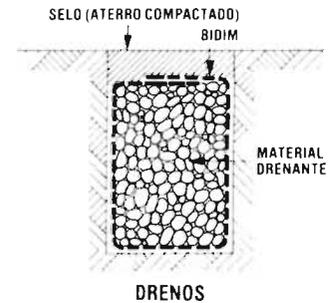
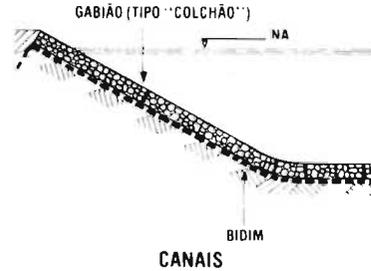
(1) Valores médios de todos os tratamentos com solução dos experimentos I e II.

(2) Valores só dos experimentos II.

(3) Amostragem insuficiente.



**Quando você aplica Bidim em um projeto, você acaba aplicando em todos.**



Muitos e muitos talentos da engenharia civil têm Bidim como um grande aliado para a realização de seus projetos. Isto porque, desde 1971, quando Bidim iniciou a era dos geotêxteis no Brasil, suas aplicações vêm se multiplicando a cada dia que passa, e em todas essas aplicações os resultados são os mais convincentes possíveis. Dessa forma, nos dias de hoje, Bidim é parte fundamental em:

ferrovias, recapeamento asfáltico, estradas vicinais, áreas verdes, aterros, canais, barragens, impermeabilização e drenagem. Para os que ainda não conhecem a versatilidade de Bidim, a Rhodia editou, através de seus engenheiros, um Catálogo Geral de Aplicações Bidim. Catálogo que você pode solicitar através da Caixa Postal 60.561 - São Paulo (CEP01000).

E, a exemplo de tantos, passar a incluir Bidim não apenas em um projeto, mas praticamente em todos.

**bidim**<sup>MR</sup>  
**RHODIA**  
 Rhodia S/A - Centro Empresarial de São Paulo - Av. Maria Coelho Aguiar - 215 - Bloco B - 7º andar - CEP 05804 - Tels.: 545-3826/3827/3820/3819/3818 - Caixa Postal 60.561 e 60.562 End. Telegráfico: Rhodiatex - São Paulo - SP.

DISTRIBUIDORES BIDIM - Paraná/Santa Catarina: SOTRAMAC LTDA. - Rua Marechal Floriano Peixoto, 3.182, Tels.: (041) 222-8350 e 224-3531 - Curitiba • Minas Gerais/Espirito Santo: TRAC-BEL S.A. - Engenharia Industrial e Comércio - Br 262, km 1,5, Tels.: (031) 442-8931 e 442-8488 - Belo Horizonte; Av. Vitória, 2.400, Tel.: (027) 222-4622 - Vitória • São Paulo: SANTOS E RAMALHO LTDA. - Rua Domingos de Moraes, 2.706, Tels.: (011) 70-2967 e 71-3627 - São Paulo • Bahia/Sergipe: MUTIRAO COMERCIAL S.A. - Br 324, km 6,5, Tel.: (071) 246-2544 - Salvador; Rua das Laranjeiras, 1.788, Tel.: (079) 222-3324 - Aracaju • Pernambuco/Paraná/Alagoas: CONFIDENCE CONSTRUÇÕES E FISCAL IZAÇÕES LTDA. - Rua Dr. José Marcelino, 37, Tel.: (081) 227-3823 - Recife • Goiás/Mato Grosso do Sul/Mato Grosso/Distrito Federal: CRUZEIRO IND. QUIM. E FARM. S.A. - Av. Nicolau Copérnico, lotes 13/16, Tels.: (062) 249-0511, 249-0031 e 249-0131 - Goiânia • Rio Grande do Sul: MOTORMAC - DISTR. DE MAQUINAS E MOTORES S.A. - Rua Dona Alzira, 98, Tel.: (0512) 41-8222 - Porto Alegre • Rio de Janeiro: TRIMAK ENG. E COM. LTDA. - Rua Visconde de Inhaúma, 58, grupo 1106, Tel.: (021) 233-2377 - Rio de Janeiro.

# O comportamento de bactérias metanogênicas do rumen como inóculo na biodigestão do lixo

*O presente trabalho objetiva a adaptação das metanobactérias do rúmen (inóculo) ao lixo (biomassa), visando à produção de gás metano a partir dessa mistura.*

*Aurea Celeste de Moura, Biologista do Centro de Pesquisas Aplicadas da COMLURB — Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro.*

A energia de biomassa está sendo amplamente estudada como uma fonte alternativa, considerando a atual crise energética pela qual atravessam os países dependentes do petróleo. Uma das mais importantes fontes usadas em países em via de desenvolvimento é a biomassa. A COMLURB dispõe de um tipo específico de biomassa, que é o lixo orgânico. Entretanto, para melhorar as características próprias do lixo, é recomendado misturá-lo com outros resíduos (inóculo) que possam otimizar o processo de biodigestão.

Algumas considerações sobre o rúmen:

Nos animais herbívoros, a formação de CH<sub>4</sub> está diretamente associada ao processo digestivo, sendo eliminada continuamente através das eructações e, portanto, corresponde ao início do processo de biodigestão onde a população de metanobactérias se encontra em grande atividade, constituindo desta forma o inóculo escolhido para este trabalho.

Quanto ao lixo, sabe-se que apresenta matéria orgânica proporcional ao núcleo residencial, o que irá propiciar condições essenciais para nutrição das metanobactérias e consequentemente obtenção de maior rendimento de gás metano. Para utilização desta nova fonte de energia é necessário um conhecimento do complexo metabolismo fermentativo e seus parâmetros limitantes. Como condições indispensáveis, po-

demus citar: ambiente anaeróbio, temperatura e pH, basicamente, considerando, sem dúvida, a qualidade do material a ser biodegradado.

## BIOQUÍMICA DO PROCESSO

A matéria pode ser decomposta por dois processos: aeróbio e anaeróbio

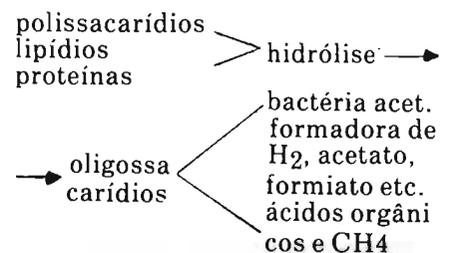
A decomposição aeróbia promove a formação do composto e algum gás é produzido (particularmente CO<sub>2</sub>), que se perde na atmosfera.

A decomposição anaeróbia produz gases como: H<sub>2</sub>, S, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>.

A matéria orgânica geralmente considerada como lixo pode-se apresentar em pequenos minerais ou partes inorgânicas que são inertes; materiais como lignina e ainda material decomponível por ação de microorganismo. O processo fermentativo se passa em biodigestores, em ausência de oxigênio; exige, em sua primeira etapa, a participação de um grupo bacteriano capaz de hidrolisar, ou seja, converter, através de enzimas extracelulares, a matéria-prima de tal modo que a torne assimilável; por exemplo, compostos mais simples semelhantes à celulose, glicose etc. Nesta faixa atuam principalmente os celulolíticos entre outras (dependendo do material a ser degradado) que são considerados "acidófilos".

Como a digestão é uma sequência, uma verdadeira cadeia, os catabólitos de um grupo constituem alimento de outro grupo; para exemplificar, o H<sub>2</sub> é produto final de um grupo, se houver H<sub>2</sub> disponível e outro bacteriano não consumi-lo, este H<sub>2</sub> será um índice de toxidez, envenenando toda a flora existente. O segundo grupo de bactérias (responsáveis pela produção de metano) utiliza os catabólitos resultantes do estágio anterior, fermentativo, obtendo energia e transformando-os em CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>.

## ESQUEMA DA DEGRADAÇÃO



## PESQUISA

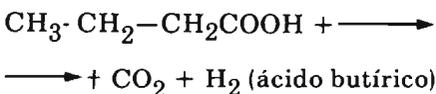
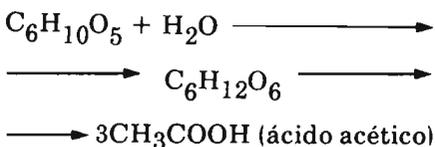
Todo este processo se desenvolve integralmente em cadeias, nunca em separado, mas para detalhamento serão apresentadas diversas equações. Antes, porém, são necessários alguns comentários:

As bactérias acidófilas atacam os carbo-hidratos (açúcares, amido etc.); nesta fase verifica-se que o resultante do 1.º estágio serve para duas funções: contribuir para redução e estabilização da massa, como fonte vital de energia e componente celular para a própria bactéria e, nesta fase, entra a função indispensável do nitrogênio, sais e outros elementos. No segundo estágio os carbo-hidratos resultantes são fermentados H, CO<sub>2</sub>, ácidos gordurosos, também conhecidos como ácidos orgânicos (acético, butírico, valérico, fórmico, capríco, propiônico) e alcóois simples.

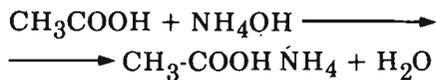
Este estágio constitui a principal fonte de energia para a bactéria na digestão; no terceiro estágio os produtos solúveis são convertidos em energia que envolve estas reações; conseqüentemente cai a quantidade de células bacterianas, por outro lado diminuirá a amônia resultante dos estágios anteriores utilizada pelas metanobactérias, o que demonstra a dependência destas à do grupo anterior.

Existem diversas formas de obtenção de gás metano de acordo com as equações que se seguem:

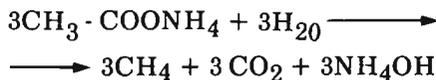
1.º Tomando por exemplo:



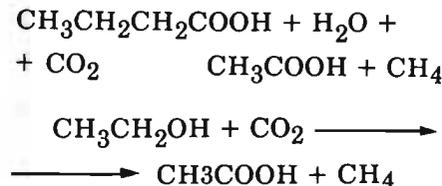
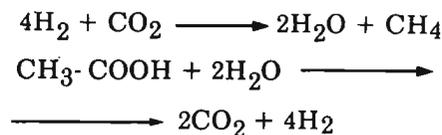
Uma fase intermediária resultante da combinação do ácido formado com bases no meio produzirá um sal (neste exemplo será acetato de amônia), mas dependendo da composição da massa a ser digerida haverá formação do sal correspondente: butirato, propilato etc. embora o mais comum seja o acetato conforme a equação que se segue:



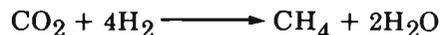
Na fase metanogênica propriamente dita o sal se decompõe dando CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> conforme a equação:



Nesta forma de obtenção do CH<sub>4</sub> a partir da fase acidófila até 3CH<sub>3</sub>-COOH o ácido formado decompõe e dá como resultante CO<sub>2</sub> e H como na equação:



Na fase de recombinação o CO<sub>2</sub> e o H dão origem ao metano:



Cada reação de oxidação juntando-se com a redução CO<sub>2</sub> produz metano. Esta reação somente tem condição de se realizar através de um mecanismo de transporte de elétrons; por sua vez as bactérias metanogênicas não possuem citocromo (enzima desidrogenase) ativas o que entretanto é compensado por duas coenzimas que são reduzidas durante o fluxo do elétron.

## INDICADORES PARÂMETROS

Para o acompanhamento de um biodigestor é necessário levar em conta certos parâmetros a fim de que haja equilíbrio no sistema e se possa obter o maior rendimento de gás. Para tal acompanhamento destacam-se os seguintes:

### 1) pH e alcalinidade

Para boa eficiência de um biodigestor o pH deverá apresentar-se numa faixa próxima à neutralidade, ou seja, entre 6.8 e 7.2

aproximadamente. A tomada do pH deve ser realizada em potenciômetro e lido imediatamente após a retirada do digestor evitando, desta forma, que as perdas de CO<sub>2</sub> alterem o pH do meio. A relação do pH está em função do conteúdo de CO<sub>2</sub> no gás, da concentração de sólidos voláteis, além da própria alcalinidade da matéria-prima. Qualquer variação nestes fatores ocasionará uma alteração do pH e, por tal, há necessidade de um meio tampão. A alcalinidade na biodigestão corresponde à capacidade de tamponamento dos componentes do digestor; é considerada em termos de equivalência de ácido acético como CaCO<sub>3</sub>. O ácido acético é o mais usado como indicador de ácidos orgânicos porque não afeta o pH. A taxa padrão aconselhável é de 3g/l como CaCO<sub>3</sub>, podendo variar de 2 a 6g/CaCO<sub>3</sub>. Valores mais baixos implicam leve queda da concentração dos ácidos voláteis o que certamente provocará a queda do pH; enquanto valores mais altos tornam-se tóxicos devido à dissociação dos íons de amônia. Entretanto, somente quando a alcalinidade do meio for totalmente neutralizada pelos ácidos orgânicos é que se verificará a queda do pH. Por isso é necessário controlá-lo para evitar que o pH caia e todo o processo se desequilibre. No presente trabalho a alcalinidade foi medida segundo o método AOAC usando H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,1N) até obter o pH = 3.7

### 2) Ácidos Voláteis

São também conhecidos como ácidos orgânicos; seu acompanhamento se faz necessário para evitar que um excesso dos mesmos na massa provoque uma inibição no processo devido a um desequilíbrio nas duas fases da digestão. Os ácidos orgânicos são de baixo peso molecular: butírico, capríco, propiônico, acético etc. sendo este o principal. A faixa considerada ideal está entre 50 e 100mg/l como ácido acético, acima desta faixa é necessário corrigi-lo. A medida dos ácidos voláteis e a produção de gás são praticamente os indicadores do funcionamento do sistema.

### 3) Sólidos Voláteis

Correspondem à matéria orgânica que vai ser degradada; é expressa em grama por litro por dia. A taxa de aplicação da matéria orgânica refere-se à quantidade de sólidos voláteis que é alimentada diariamente em relação ao volume do diges-

## PESQUISA

tor. Quantidade excessiva de sólidos voláteis reduz a eficiência e acarreta uma perda de material arrastado pelo efluente. O registro de baixo índice de sólidos voláteis no efluente indica que a matéria está estabilizada.

A velocidade de decomposição dos sólidos voláteis está intimamente ligada à quantidade de sólidos voláteis biodegradados diariamente; assim, se o influente possui, por exemplo, 10kg de sólidos voláteis e a eficiência do biodigestor for de 100% ter-se-ia 10kg de gás, o que corresponderia, aproximadamente, a 10m<sup>3</sup> de biogás. A concentração dos sólidos voláteis situa-se na faixa de 6 a 8%.

- 4) Juntamente com o potássio e o fósforo é interessante analisar o nitrogênio a fim de estabelecer o termo de comparação entre o influente e efluente já que este segundo produto se destina basicamente à agricultura. Um bom nível de nitrogênio em forma NH<sub>3</sub> no sobrenadante está na faixa de 65 a 75%. Níveis maiores provocam a deaminação dos aminoácidos resultantes, enquanto níveis mais baixos indicam proteólise retardada.

Quanto ao nitrogênio orgânico no sobrenadante serve como indicador da proteólise completa e confirma menor quantidade de nitrogênio na forma NH<sub>3</sub> (que é a forma como se decompõe a proteína). A faixa ideal para nitrogênio amoniacal é entre 200-600mg/l; enquanto para nitrogênio orgânico entre 200-300mg/l. A metodologia usada foi a do Nitrogênio Kjeldahl, (AOAC).

- 5) Fósforo  
Foi analisado pela espectrofotometria segundo AOAC.
- 6) Potássio  
Foi analisado pelo espectro de chama também segundo AOAC.

- 7) Carbono e Nitrogênio  
O carbono e nitrogênio são os principais elementos utilizados pelas bactérias.

As bactérias vivem em perfeita simbiose na qual se envolvem: o alimento e energia.

O carbono na forma de carboidratos produz energia para o metabolismo enquanto o nitrogênio, em forma de proteínas, nitratos, amônia, entra na for-

mação de estruturas celulares. Proporções recomendadas: 30:1

- 8) Microorganismos  
Constituem o principal interesse dentro do processo de biodegradação. Os microorganismos patogênicos são eliminados durante o processo particularmente Salmonella; M tuberculosis, Ascaris lumbricóides e poliovírus.

Em temperatura ambiente, durante 20 dias de retenção, morrem numa porcentagem de 80 a 100%, exceção feita aos ovos de Ascaris lumbricóides. Em recentes pesquisas realizadas no laboratório de microbiologia constatou-se, em análises do gás, formas esporuladas do gênero Bacillus. Entretanto, o laboratório ainda não dispõe de condições para análises que possam revelar a espécie dos mesmos.

A pesquisa consistiu em passar um jato de biogás em cinco placas de Petri contendo Agar simples e, imediatamente, cobri-la com outra camada também de Agar simples, evidentemente em condições estéreis. Incubadas a 37.°, temperatura igual à do biodigestor, obtiveram-se colônias, tanto em superfície como em profundidade. Foram isoladas no total 13 colônias de formas diversas e tamanhos variados apresentando colorações que variavam do branco-leitoso, translúcidas, amareladas e uma colônia pigmentada em vermelho.

Repetiu-se a experiência em tubos de ensaio com caldo simples autoclavado, hermeticamente fechado e retirado o ar

por sistema de vácuo; recolheu-se o gás diretamente do gasômetro do biodigestor por meio de uma seringa e injetou-se no referido tubo de ensaio. Houve turvação do caldo comprovando o crescimento de formas bacterianas.

## EQUIPAMENTO, MATERIAL E MÉTODO

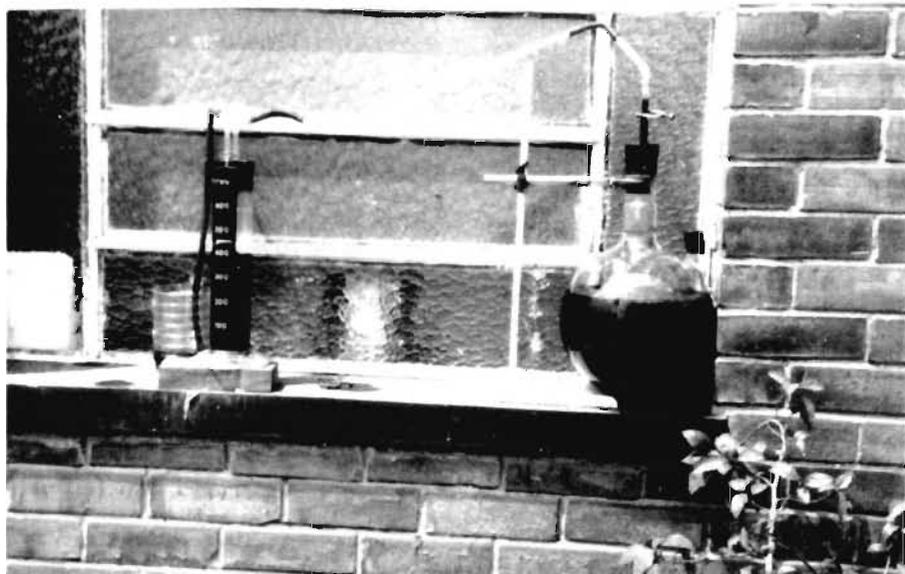
Após um estudo de diversos sistemas de biodigestores a nível de laboratório optou-se pelo esquema que se apresenta na foto abaixo.

Como se pode constatar, é bastante simples. Constitui-se de um balão de vidro com capacidade de 6 litros, com saída para o exterior através de um tubo de vidro e uma mangueira que o liga a uma proveta graduada cheia de uma solução ácida (soda acidificada com ácido sulfúrico e colorida com metil-orange). Ao sofrer a pressão do gás, esta solução se desloca para um recipiente contendo selo da mesma solução. Este esquema foi escolhido por se mostrar o mais eficiente, tornando possível colocá-lo em estufa, mantendo-se, assim, à temperatura controlada a 37.°C constante, e proporcionando uma toma quantitativa (em ml) da produção diária, a qual atingiu o seu ponto ótimo de funcionamento com a produção de um litro de gás/dia. Também, por outro lado, propiciou a análise qualitativa do mesmo que foi realizada em cromatógrafo gasoso.

### Resultado

#### Material

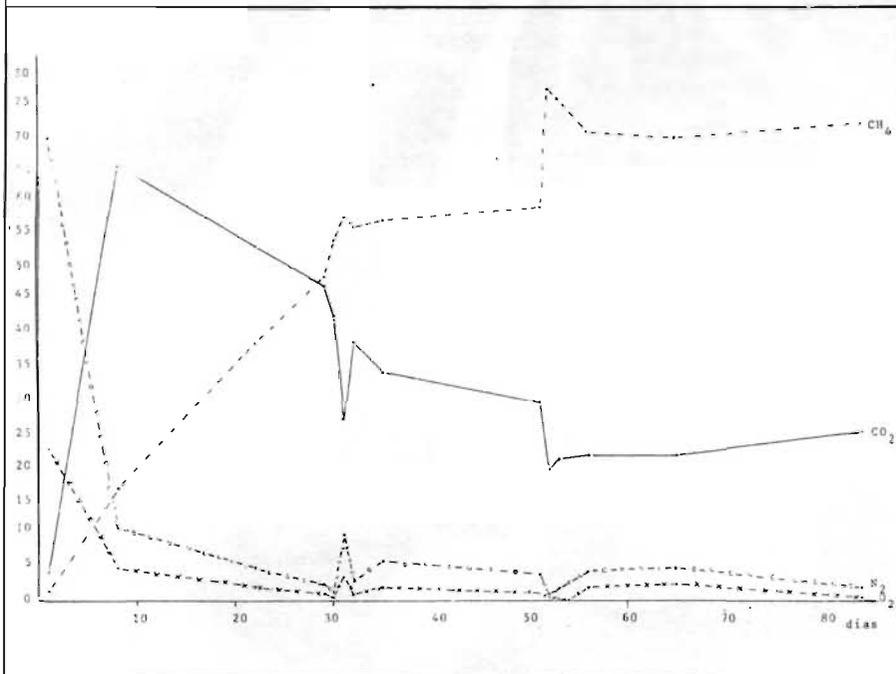
O material usado foi uma mistura de rúmen bovino e lixo, sen-





Para maior evidência apresenta-se a seguir o gráfico onde se pode melhor acompanhar o comportamento das inflexões do CH<sub>4</sub> em relação ao CO<sub>2</sub>

## Gráfico da produção de gás



## Comentários sobre o gráfico

Observando-se a linha (x-x-x), referente ao oxigênio, nota-se que a princípio o sistema possuía um percentual superior a 20% de oxigênio, próprio às condições iniciais que, entretanto, cai gradativamente dando características apenas de traços durante a digestão. O pico referente ao dia 31 pode-se considerar que a tomada de gás para análise tenha sido comprometida, uma vez que a produção de CH<sub>4</sub> aumentou, enquanto a de CO<sub>2</sub> continuou caindo.

Quanto ao nitrogênio (-o-o-o), o pique inicial se deve a uma experiência que se tentou de acelerar o processo (consiste em passar o nitrogênio pela massa a ser digerida para arrastar o oxigênio), melhorando assim as condições; entretanto ficou registrada uma percentagem residual mantida indevidamente.

Quanto ao CO<sub>2</sub> o aumento inicial é normal decrescendo à medida que se eleva o CH<sub>4</sub>, podendo-se estabelecer um termo de comparação inversamente proporcional à produção de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho cumpriu cabalmente seus objetivos ao pesquisar o comportamento de bactérias metanogênicas do rúmen bovino, como inóculo na biodigestão do lixo.

O lixo dispõe de alto teor de matéria orgânica que serve de substrato aos referidos microorganismos. Em sua fase inicial, apresenta um pH ácido que inibe o desenvolvimento das metanobactérias (anaeróbias) mas, ao restabelecer o equilíbrio, ou seja, em faixa de neutralidade, os microorganismos são ativados e a matéria orgânica é rapidamente digerida. Conseqüentemente, a percentagem de gás se eleva conforme demonstrado no gráfico. Assim, podemos afirmar que a adaptação das formas metanogênicas do rúmen ao lixo é uma prova de que o inóculo é bom e pode acelerar o processo.

Como este trabalho foi realizado em laboratório, onde as condições são mais estáveis, sugere-se a continuação do trabalho em campo, através de uma planta pré-piloto.

## Bibliografia

"Treinamento de tecnologia de biogás" - EMATERBA

"Characterization of Methanobacterium mobilis isolated from the bovine rumen" Journal of Bacteriology - May/68 p 1943-1951, Vol. 95 n.o 5

"Production of Methane by anaerobic fermentation, limiting values of design parameters", Rev. latinoam. ing. química, quim. apl. 10:89.102 (1980)

"Biogas technology in the third world", Barnet, Andrew, Pyle, Leo, Subramanian SK

"Compost Fertilizer and biogas production from human and farm wastes in the People's Republic of China", Mc Gany, Michael and Stainforthm Jill

190-30



# NEM COM A MELHOR TECNOLOGIA VOCÊ PODE ABRIR MÃO DESTE HOMEM.

Motorista de caminhão é aquele que passa o ano inteiro carregando um peso nas costas: a responsabilidade de transportar as mais valiosas mercadorias por todo o país. É aquela pessoa que faz de um caminhão, o seu segundo lar. De uma cabina, o seu abrigo. Da sua profissão, um orgulho. É por tudo isso, que a Iveco aplicou todo seu conhecimento internacional na produção do novo Fiat 190 Turbo. O caminhão que apresenta mecânica simples e robusta.

Maior torque e facilidade de manutenção. Que oferece mais espaço, conforto, estabilidade e segurança.

Afinal, quem é rei do volante merece o melhor.

***Novo Fiat 190 Turbo***  
***O Profissional***

# A situação atual dos serviços de limpeza pública no Estado do Paraná

*Para diagnosticar o quadro atual do sistema de Limpeza Pública nas cidades paranaenses, foram pesquisados 248 municípios através de um amplo questionário. A conclusão a que se chegou, como se verá, é que há um elevado grau de improvisação na atividade ligada à limpeza pública.*

*Engenheiro Gervásio Félix de Souza, Serviço de Controle de Poluição - Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA).*

## METODOLOGIA DE PESQUISA

Para o conhecimento da situação atual do sistema de Limpeza Pública, nos municípios do Estado, foi realizado levantamento "in loco" dos serviços urbanos, aproximando da realidade e dados fidedignos.

O tamanho funcional das cidades foi medido através do índice de importância como: população, número de indústrias, comércio, agricultura, universidades etc.

Para efeito de pesquisa, agruparam-se as cidades em duas categorias: Região Metropolitana e municípios de pequeno e grande portes.

Destacam-se na faixa de municípios de grande porte as cidades: Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Cascavel, Foz do Iguaçu, Pato Branco, Umuarama, Paranavaí, Guarapuava e, evidentemente, a cidade de Curitiba.

No que tange à população, segundo o censo de 80 o Estado do Paraná atinge uma população total de 7.630.466 habitantes, da qual 4.407.522 habitantes se fixam na zona urbana do Estado, isto é, cerca de 58% da população do Estado vive na zona urbana.

Foram levantados 248 municípios, através de um questionário inserindo as seguintes informações:

- Dados gerais sobre os municípios;
- Dados sobre o sistema de limpeza pública;
- Dados sobre aspectos econômico-financeiros;
- Dados sobre população;
- Destinação final do lixo geral da cidade.

Resultados obtidos: Análise dos resultados obtidos na fase de diagnóstico:

- Os serviços de limpeza pública (limpeza dos centros urbanos) são prestados na quase totalidade dos municípios paranaenses.

- A quantidade de lixo domiciliar produzido nos núcleos urbanos dos municípios é estimada em 1.158 t/dia (densidade 200kg/m<sup>3</sup>) na razão de 540g/dia habitante) das quais se coletam cerca de 80%.

- A quantidade de lixo domiciliar produzido nos núcleos urbanos dos municípios é estimada em 5.794m<sup>3</sup>/dia, correspondente a 1.158 t/dia (peso específico 200kg/m<sup>3</sup>) para a população urbana de 4.407.522 habitantes na razão de 540g por habitante/dia.

Teoricamente o lixo produzido é de 11.775m<sup>3</sup>/dia (2.355 t/dia) para o mesmo número de habitantes.

No que se refere às coletas e transportes, constatou-se que a manutenção e operação dos equipamentos são de maneira geral deficientes (implicando elevados custos de reposição).

Ao contrário do que acontece com os serviços de coleta e de transporte, a disposição e/ou tratamento do lixo apresentam grandes ineficiências observando-se que cerca de 90% do total coletado é disposto sob formas sanitariamente inadequadas, o que acarreta problemas de poluição ambiental e saúde pública.

Das 1.158 toneladas de lixo domiciliar coletadas diariamente nos 248 municípios, apenas 157 t/dia (786m<sup>3</sup>/dia) são dispostas em aterro, correspondentes a 13 municípios.

Os planos diretores de limpeza pública dos municípios têm-se limitado, apenas, a descrever o sistema de limpeza pública existente, sem propor melhorias no setor; este fato evidencia a carência de profissionais com formação específica em limpeza pública.

Os investimentos para solucionar os problemas de limpeza pública

## DIAGNÓSTICO

blica dos municípios são relativamente baixos se comparados com outros setores urbanos: saneamento, iluminação pública etc.

### Soluções propostas:

No levantamento, como vimos anteriormente, ficou evidenciado que:

- Há deficiências e deseconomias nos diversos sistemas de limpeza pública;
- Os investimentos e custeios dos serviços não são cobertos por taxas ou tarifas existentes;
- Os municípios não recorrem ao Governo pedindo financiamento para o sistema de limpeza pública;
- Os serviços de coleta são executados em praticamente todos os municípios; porém, com destinação final dos resíduos de forma inadequada.

## OBJETIVOS

### Ações necessárias:

2.1 - Dotar os municípios, no prazo de 5 (cinco) anos, de um sistema de coleta e disposição final de resíduos sólidos adequado, coerente com o planejamento local e regional.

2.2 - Elaborar e implantar legislação sobre o controle de poluição ambiental provocada por resíduos sólidos, nos municípios.

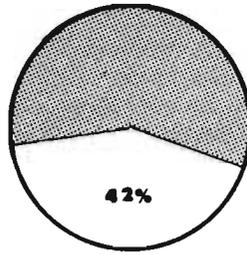
2.3 - Estabelecer formas legais de custear a manutenção dos serviços de limpeza pública a nível local.

2.4 - Alocar recursos em todos os níveis de Governo para o programa de investimento, visando atingir a meta fixada para a coleta e disposição final dos resíduos sólidos.

Cumprir destacar a necessidade de normalizar e regulamentar técnicas de acondicionamento, coleta e transporte, e disposição final sanitária dos resíduos sólidos e outras atividades a cargo da limpeza pública, e desenvolver um sistema voltado para a conscientização da população no que se refere aos aspectos de saúde pública e degradação do meio ambiente, resultantes de uma administração inadequada de limpeza pública.

O município, através de um organismo, deverá assegurar o cumprimento de todos os compromissos financeiros, técnicos, administrativos, legais e institu-

## Gráficos representativos da situação atual



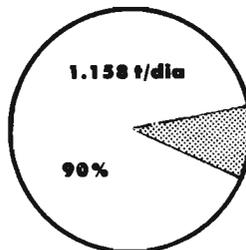
### 1. População do Estado do Paraná

- Total: 7.630.466 habitantes
- Zona Urbana: 4.407.522 habitantes = 58%



### 2. Quantidade de lixo produzido em 80% das cidades do Estado

- Q = 5.794 m<sup>3</sup>/dia — 1.158 t/dia
- Lixo produzido teórico: 11.775 m<sup>3</sup>/dia



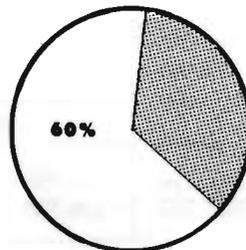
### 3. Disposição final do lixo

- Dos 1.158 t/dia de lixo coletado, apenas 158 t/dia são dispostos em aterro controlado.
- 90% a céu aberto



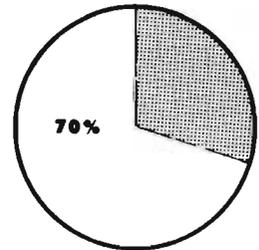
### 4. Municípios levantados

- 248 cidades levantadas
- 13 fazem o aterro controlado



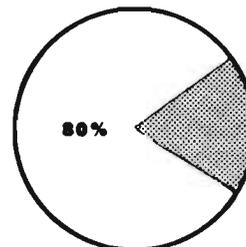
### 5. Equipamentos

- 60% das cidades usam veículos compactadores, baú, basculantes, trator.
- 40% tratores, puxadores, tração animal



### 6. Varrição

- 70% das cidades fazem a varrição nos logradouros



### 7. Custos

- Apenas 20% dos municípios utilizam orçamento de limpeza pública.

- 80% utilizam orçamentos em 3.º plano da dotação do município.

## DIAGNÓSTICO

cionais por intermédio de planos e projetos adaptados às condições peculiares do município.

2.5 - Adotar formas de disposição e/ou tratamento dos resíduos sólidos sanitariamente adequados.

Em face das reclamações da população, é comum aos administradores canalizarem todos os esforços na coleta, varrição e remoção do lixo urbano, de modo que poucos recursos são destinados à disposição final, resultando, como via de regra, os denominados "Lixos", vazadouros ou disposições a céu aberto.

E dessa disposição inadequada resulta pela decomposição do lixo um líquido que escoar pela superfície ou infiltra no solo, atingindo os cursos d'água e os lençóis freáticos, causando intensa poluição das águas e do solo.

Da própria decomposição do lixo a céu aberto, surgem condições favoráveis a sua combustão, que via de regra oferece perigos à

vizinhança e problemas de poluição atmosférica.

2.5.1 - O aterro sanitário, por ser a forma de disposição final adequada e mais barata, deverá ser sempre utilizado.

2.5.2 - A incineração deve ser considerada como eliminador de resíduos hospitalares, lixos de portos e aeroportos, tóxicos, animais etc...

2.6 - Considerações sobre custos de serviços de limpeza pública.

Deve-se estudar a possibilidade de custear os serviços de limpeza pública através da cobrança de tributos específicos. Muitos municípios cobram taxas específicas de limpeza pública, outros cobram taxas de serviços urbanos, tarifas e preço público, e outros nada cobram.

A consecução deste objetivo impõe:

1 - A implantação de instrumentos legais que permitam a cobrança de tributos diferenciados ligados aos custos dos serviços de limpeza pública.

2 - A estruturação, implantação e operação do setor de limpeza pública, encarregado de cobrar, contabilizar e aplicar a receita obtida pela arrecadação de tributos dos serviços de limpeza pública.

3 - A criação de tarifas diferenciadas destinadas a custear serviços especiais (remoção de entulhos, poda etc...).

4 - Normalizar técnicas de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos.

## CONCLUSÃO

O elevado grau de improvisação e a falta de técnicas empregadas nas atividades de limpeza pública, e diversidades de equipamento e conduzem dificuldades na formação de mão de obra, operação e manutenção.

Devendo ainda promover a profissionalização do pessoal empregado nos serviços de limpeza pública, através de programas de treinamento, evitando o caráter marginal hoje atribuído a essa atividade.

## População e lixo produzido

GRUPOS DE MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO URBANA 1980	PRODUÇÃO DE LIXO PRODUZIDO m3 DIA	PRODUÇÃO DE LIXO TEÓRICO m3 DIA	POPULAÇÃO TOTAL
Grande Curitiba	1.347.160	1.459	3.866	1.276.004
Região Metropolitana	3.060.362	4.335	7.809	6.354.462
Demais Municípios				

## Forma de disposição final dos resíduos sólidos

GRUPOS DE MUNICÍPIOS	LIXO PRODUZIDO m3. DIA	NÚMERO DE MUNICÍPIOS QUE NÃO POSSUEM COLETA	NÚMEROS DE MUNICÍPIOS QUE DISPÕE A CÉU ABERTO	QUE POSSUEM ATERRO SANITÁRIO
Grande Curitiba	1.459	4 (1)	12 (3)	—
Região Metropolitana	4.335	18 (2)	235	13 (4)
Demais Municípios				

## Observações

(1) - Almirante Tamandaré, Quatro Barras, Balsa Nova, Mandirituba.

(2) - Antônio Olinto, Campo Tenente, Capitão Tenente, Capitão Leonidas, Catanduvas, Guaraqueçaba, Mariópolis, Paula Freitas, Paulo Frontin, Pien, Porto Vitória, Quitandinha, Roncador, Salgado Filho, São Jorge do Oeste, Teixeira Soares, Tijucas do Sul, Verê, Vitorino.

(3) - Curitiba, Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul, Quatro Barras, Piraquara, Campo Largo, Araucária, Balsa Nova, Mandirituba, São José dos Pinhais, Colombo, Campina Grande do Sul.

(4) - Alto Paraná, Astorga, Castro, Foz do Iguaçu, Jacarezinho, Londrina, Mallet, Maringá, Nova Esperança, Pato Branco, Ponta Grossa, Quatiguá, Rebouças.

## DIAGNÓSTICO

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		QUANTIDADE DE LIXO M3/DIA	DESTINAÇÃO FINAL	QUANTIDADE TEÓRICA M3/DIA
	URBANA	TOTAL			
Abatiá	3.094	9.660	10	+ + A céu aberto	—
Agudos do Sul	571	5.032	0,50	+ + A céu aberto	—
+ Almirante Tamandaré	24.640	29.123		Não tem coleta	— 74
Altônia	7.951	19.821	10	+ + A céu aberto	24
Alto Paraná	5.394	8.033	3	Aterro controlado	16
Alto Piquiri	6.119	8.972	5	A céu aberto	18
Alvorada do Sul	4.905	10.060	14	A céu aberto	16
Amaporã	1.658	2.438	2	A céu aberto	5
Âmpere	4.882	12.086	1,5	+ + Queima	14
Andirá	13.094	15.837	37	A céu aberto	60
Antonina	11.950	13.870	20	A céu aberto	36
Antônio Olinto	359	6.832		Não tem coleta	— 2,0
Apucarana	63.733	65.895	150	A céu aberto	192
Arapongas	48.216	54.675	25	A céu aberto	144
Arapoti	4.323	12.799	0,50	A céu aberto	12
Araruna	3.733	10.325	13	A céu aberto	15
+ Araucária	26.616	32.677	80	A céu aberto	175
Assaí	10.125	22.000	20	A céu aberto	30
Assis Chateaubriand	20.543	34.020	40	A céu aberto	61
Astorga	11.339	14.590	30	Aterro	34
Atalaia	1.975	4.732	4		— 6
+ Balsa Nova	892	2.154		Não tem coleta	— 3
Bandeirantes	18.638	32.811	30	A céu aberto	56
Barbosa Ferraz	6.908	12.090	12	A céu aberto	20
Barracão	2.296	6.479	3	—	7
Barra do Jacaré	1.028	3.980	3	A céu aberto	4
Bela Vista do Paraíso	9.237	11.637	23	A céu aberto	28
Bituruna	3.405	8.965	1	A céu aberto	10
Boa Esperança	1.970	8.478	3	A céu aberto	5
Borrazópolis	4.960	15.475	5	A céu aberto	14
Cafeara	1.182	3.150	3	A céu aberto	4
Califórnia	3.419	8.104	9	A céu aberto	10
Cambará	13.218	21.365	10	A céu aberto	40
Cambé	44.725	50.120	40	A céu aberto	134
Campina da Lagoa	7.585	12.002	20	Queima	23
Campo Tenente	1.059	3.866		Não tem coleta	— 32
Campo Largo	34.506	41.903	9	A céu aberto	103
Campo Mourão	46.103	55.597	85	A céu aberto	138
Cândido de Abreu	1.940	12.338	4	A céu aberto	6
Capanema	6.902	11.743	10		— 20
Capitão Leônidas Marques	4.464	11.443		Não tem coleta	— 14
Carlópolis	5.184	11.026	15	A céu aberto	16
Cascavel	100.351	110.363	220	A céu aberto	300
Castro	21.079	26.808	40	Aterro	63
Catanduvas	3.570	14.738		Não tem coleta	— 10
Centenário	7.855	16.419	20		— 23
Céu Azul	5.469	11.504	10		— 16
Chopinzinho	4.364	16.571	10		— 14
Cianorte	28.041	44.954	18	A céu aberto	84
Cidade Gaúcha	4.277	8.253	10	A céu aberto	12
Clelândia	11.886	13.980	10	Queima - A céu aberto	35
+ Colombo	54.971	62.874	2	A céu aberto	164
Colorado	9.220	14.588	10	A céu aberto	27
Congoinhas	2.268	4.455	5	A céu aberto	6
Conselheiro Mairinck	1.446	3.681	1	A céu aberto	4
Contenda	3.223	6.038	8	A céu aberto	10
Corbélia	8.799	14.481	10	A céu aberto	26
Cornélio Procópio	31.201	40.362	40	A céu aberto	93
Coronel Vivida	9.765	23.478	8	A céu aberto	30
Cruzeiro do Oeste	14.525	22.012	10	A céu aberto	44

# Anote Isto Para



Tanque para água ou combustível com ou sem moto-bombas para todas capacidades



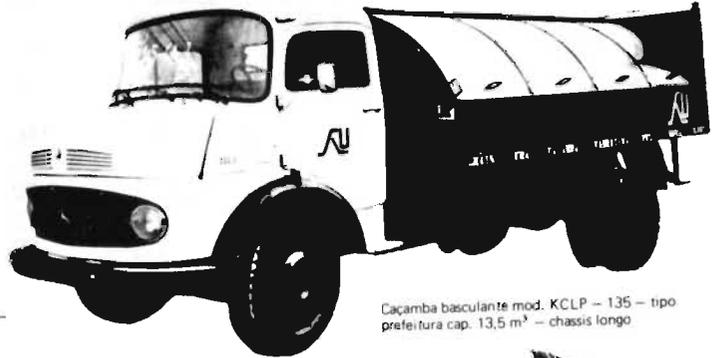
Basculante tipo prefeitura mod. KCLP - 50 - 5 m<sup>3</sup>



Caçamba basculante mod. KCRD - 40/50 - LF - 5 m<sup>3</sup>

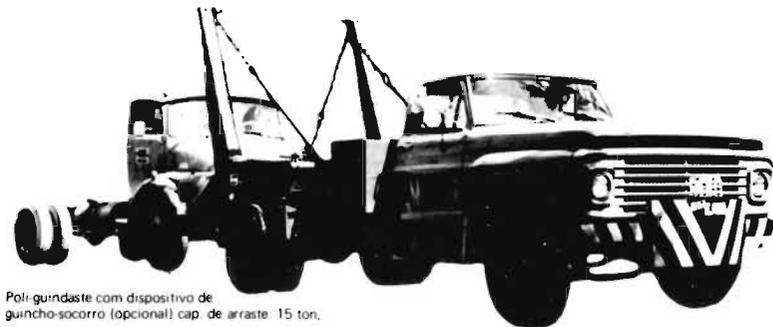


Caçamba basculante "KABI" mod. KCRD - 50/60 - LF - 6 m<sup>3</sup>



Caçamba basculante mod. KCLP - 135 - tipo prefeitura cap. 13,5 m<sup>3</sup> - chassis longo

A mais completa linha de Poli-guindastes (Brooks-dumpster) da América do Sul.



Poli-guindaste com dispositivo de guincho-socorro (opcional) cap. de arraste 15 ton.

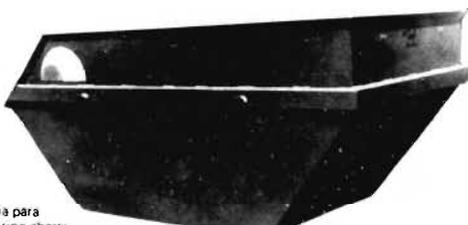


Recipientes operáveis por qualquer tipo de Poli-guindaste Multi-caçambas, Tanques Estacionários em todos os tipos terra, brita, tijolo, óleo, pixe, cimento, asfalto, etc....

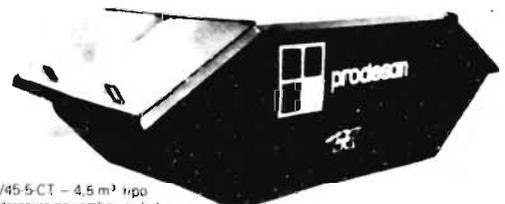


Mod. KHS-140/25-5 tipo aberta - cap. 2,5 m<sup>3</sup>

Mod. KHS - 140/25-5-CT - tipo fechada porta superior para carga, corredeira e trazeira para carga e descarga



Mod. CKKHS - 230/75-5 própria para



Mod. KEDLU-230/45-5-CT - 4,5 m<sup>3</sup> tipo

# a Seu Governo.



Mod. QPG 60/140-SM-V3 – cap. 6 ton.  
até 2,5 m<sup>3</sup>



Caçamba basculante tipo prefeitura mod.  
KCLP – 155 – cap 15,5 m<sup>3</sup> chassis ultra-longo



Caçamba fixa com aberturas laterais mod.  
KC – 35 – cap. 3,5 m<sup>3</sup>



Mod. QPG 60/160-SM-V3 com tanque para  
água com moto bomba – cap. 3.000 l.



Caçamba para coleta de lixo tipo prefeitura  
mod. KCLP – 105 – cap. 10,5 m<sup>3</sup> chassis  
médio



Basculante para transferência de lixo cap.  
32 m<sup>3</sup> – modelos de 12,20 até 32 m<sup>3</sup>

Modelos de 2,5 a 22 tons. que operam  
qualquer tipo de Recipiente para sua carga



Mod. KPG – 70/230-SM-V3 – cap. 7 ton.  
caçambas estacionárias KABI mod.  
KEDLU 230/70-5-CT

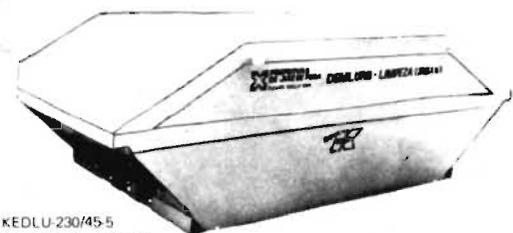


Mod. KPG 90/230-SM-V3 – cap. 7 ton.  
opera caçambas de 3,5 – 4,5 até 7 m<sup>3</sup>

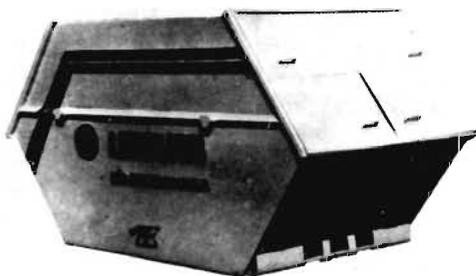


Mod. KPG 90/230-SM-V3 – cap. 9 ton. com  
caçamba semi-fechada KEDLU-230/70-5-SF – cap. 7,5 m<sup>3</sup>

para a sua escolha: Caixas-brooks, Conchas,  
e capacidades para água, lixo, efluentes,



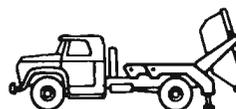
Mod. KEDLU 230/45-5  
aberta 4,5 m<sup>3</sup> de volume



Mod. KEDLU 230/70-5-CT – tipo fechada  
7 m<sup>3</sup> portas nas duas testas para carga  
e descarga



Mod. KHS – 160/35-5 para 3,5 m<sup>3</sup> tipo



**NOVA KABI** INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.

Estrada Velha de Pavuna, 3631 – Tel.: PABX (021) 591-4242 Vendas e Compras – Tel.: (021) 591-0046 (DIRETO)

## DIAGNÓSTICO

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		QUANTIDADE DE LIXO M3/DIA	DESTINAÇÃO FINAL	QUANTIDADE TEÓRICA M3/DIA
	URBANA	TOTAL			
Cruzeiro do Sul	1.597	5.700	2	A céu aberto	5
Cruz Machado	1.629	8.058	1	A céu aberto	5
+ Curitiba	1.025.979	1.025.979	1.300	A céu aberto	3.078
Curiuva	1.849	8.358	3	A céu aberto	9
Diamantina do Norte	3.162	8.396	9	A céu aberto	10
Dois Vizinhos	10.628	20.644	20	A céu aberto	32
Dr. Camargo	3.220	6.612	8	A céu aberto	10
Enéas Marques	844	9.035	2	A céu aberto	3
Engenheiro Beltrão	5.309	15.520	10	A céu aberto	16
Faxinal	7.620	15.333	10	A céu aberto	23
Flórida	6.319	12.152	10	A céu aberto	19
Formosa do Oeste	7.169	25.998	10	A céu aberto	22
Foz do Iguaçu	93.619	121.069	100	Aterro controlado	280
Francisco Beltrão	27.690	38.162	25	A céu aberto	83
General Carneiro	2.910	7.357	5	A céu aberto	9
Goio-Erê	18.253	32.883	10	A céu aberto	55
Guaira	18.787	25.963	30	A céu aberto	56
Guairacá	2.654	7.107	5	A céu aberto	8
Guapirama	1.222	3.164	1	A céu aberto	4
Guaraci	2.637	4.119	5	A céu aberto	8
Guaraniaçu	5.661	13.709	10	A céu aberto	17
Guarapuava	17.189	17.189	15	A céu aberto	52
Guaraqueçaba	1.178	4.964	2	Não tem coleta	4
Ibaiti	11.352	18.481	10	A céu aberto	35
Icaraíma	4.701	10.666	10	A céu aberto	14
Imbituva	4.791	11.433	3	A céu aberto	14
Inácio Martins	2.066	10.480	5	A céu aberto	6
Inajá	1.489	2.682	3	A céu aberto	5
Ipiranga	2.192	10.027	3	A céu aberto	6
Iporã	10.767	25.561	30	A Chácara	32
Irati	21.956	31.126	15	A céu aberto	66
Iretama	4.258	22.095	10	A céu aberto	13
Itaguajé	2.976	5.234	3	A céu aberto	9
Itambaracá	3.218	7.090	8	A céu aberto	10
Itapejara do Oeste	2.824	8.822	2	A céu aberto	9
Ivaí	1.238	6.383	2	A céu aberto	4
Ivaiporã	21.806	28.288	30	A céu aberto	65
Japoti	1.307	5.179	3	A céu aberto	4
Jacarezinho	23.684	38.961	46	Aterro	71
Jaguariaíva	8.699	12.936	5	A céu aberto	27
Jandaia do Sul	12.608	17.163	16	A céu aberto	36
Janiópolis	2.672	12.376	2	A céu aberto	3
Japira	1.090	4.851	2	A céu aberto	3
Japura	3.266	10.501	2	A céu aberto	22
Jardim Alegre	7.776	20.095	10	A céu aberto	21
Jardim Olinda	712	1.306	0,5	A céu aberto	1
Jataizinho	6.637	8.245	8	A céu aberto	18
Joaquim Távora	4.759	8.995	7	A céu aberto	12
Jundiá do Sul	2.096	5.403	6	A céu aberto	7
Lapa	13.314	19.968	18	A céu aberto	40
Jussara	2.976	5.725	5	A céu aberto	7
Laranjeiras do Sul	19.329	36.408	20	Queima a céu aberto	58
Leópolis	1.558	5.182	3	Queima a céu aberto	4
Loanda	12.554	19.449	20	Queima a céu aberto	37
Lobato	1.729	3.413	2	Queima a céu aberto	4
+ Londrina	258.054	265.926	700	Aterro controlado	775
Lupionópolis	1.558	5.182	3	A céu aberto	5
Mallet	3.617	6.310	3	Aterro	11
Mamborê	8.279	16.061	15	Queima a céu aberto	25
Mandaguacu	7.170	14.030	12	A céu aberto	22
+ Mandirituba	7.222	15.454		Não tem coleta	22

# DIAGNÓSTICO

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		QUANTIDADE DE LIXO M3/DIA	DESTINAÇÃO FINAL	QUANTIDADE TEÓRICA M3/DIA
	URBANA	TOTAL			
Mangueirinha	1.785	11.543	2	A céu aberto/Queima	4
Manoel Ribas	2.347	2.347	5	Queima a céu aberto	7
Marechal Cândido Rondon	19.130	24.338	40	A céu aberto	60
Maria Helena	5.419	19.846	10	A céu aberto	16
Marilândia do Sul	5.814	13.923	10	A céu aberto	16
Mariluz	7.213	11.147	10	A céu aberto	22
+ Maringá	158.047	163.544	48	Aterro controlado	474
+ Mariópolis	2.158	4.099		Não tem coleta	6
Marmeleiro	3.280	14.416	8	A céu aberto	10
Matelândia	6.501	14.466	10	A céu aberto	18
Matinhos	4.806	5.679	10	A céu aberto	13
Medianeira	20.428	29.689	35	A céu aberto	60
Moreira Salles	6.028	13.502	10	A céu aberto	18
Morretes	5.429	11.992	10	A céu aberto	16
Munhoz de Melo	1.380	3.568	3	A céu aberto	4
N. Senhora das Graças	1.586	4.265	3	A céu aberto	4
Nova América da Colina	1.332	4.480	2	A céu aberto	4
Nova Aurora	5.255	12.530	10	A céu aberto	16
Nova Cantu	2.340	8.087	2	A céu aberto	6
Nova Esperança	14.996	23.482	10	Aterro	45
Nova Fátima	4.723	8.175	10	Queima a céu aberto	12
Nova Londrina	9.392	11.575	10	A céu aberto	27
Nova Olímpia	4.007	6.253	10	A céu aberto	12
Nova Santa Rosa	1.570	5.531	2	A céu aberto	3
Ortigueira	3.672	7.918	10	A céu aberto	12
Ourizona	1.768	4.883	2	A céu aberto	4
Palmas	15.823	21.473	25	A céu aberto	47
Palmeiras	11.521	15.923	15	A céu aberto	34
Palmital	2.605	13.878	4	A céu aberto	7
Palotina	9.786	19.063	20	A céu aberto	30
Paraíso do Norte	5.099	7.853	10	A céu aberto	15
Paranacity	3.660	8.323	8	A céu aberto	9
Paranaguá	71.173	79.565	100	A céu aberto	213
Paranavaí	52.654	59.941	100	A céu aberto	157
Pato Branco	30.913	42.685	75	Aterro	93
Paula Freitas	646	4.519		Não tem coleta	2
Paulo Frontin	994	5.374		Não tem coleta	3
Pérola	5.865	18.060	10	A céu aberto	18
Pien	262	5.993		Não tem coleta	1
Pinhalão	1.920	4.900	3	A céu aberto	6
Pinhão	5.491	8.633	1	A céu aberto	18
Pirai do Sul	9.476	17.095	6	A céu aberto	28
Piraquara	25.509	35.218	5	A céu aberto	77
Pitanga	8.126	36.017	15	A céu aberto	24
Planaltina do Paraná	2.088	2.597	2	A céu aberto	6
Planalto	2.775	6.705	2	A céu aberto	6
Ponta Grossa	171.365	176.666	385	Aterro Sanitário	514
Porecatu	13.221	21.492	30	A céu aberto	40
Porto Amazonas	1.898	2.907	4	A céu aberto	6
Porto Vitória	1.596	3.530		Não tem coleta	6
Rolândia	25.088	33.208	25	A céu aberto	75
Roncador	3.201	13.712		Não tem coleta	9
Rondon	3.249	12.923	3	A céu aberto	9
Sabáudia	1.813	4.935	2	A céu aberto	3
Salgado Filho	1.181	6.992		Não tem coleta	3
Salto do Itararé	2.380	7.488	5	A céu aberto/ Queima	6
Salto do Lontra	3.145	15.287	2	A céu aberto	9
Santa Amélia	1.946	4.622	5	A céu aberto	6
Santa Cecília do Pavão	2.250	5.644	2	A céu aberto	6

# DIAGNÓSTICO

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		QUANTIDADE DE LIXO M3/DIA	DESTINAÇÃO FINAL	QUANTIDADE TEÓRICA M3/DIA
	URBANA	TOTAL			
Santa Cruz do Monte Castelo	4.854	10.008	6	A céu aberto	15
Santa Fé	4.938	9.508	10	A céu aberto	15
Santa Inez	954	2.897	2	A céu aberto	3
Santa Izabel do Ivaí	5.518	11.887	15	A céu aberto	16
Santa Izabel do Oeste	4.113	5.615	5	A céu aberto	2
Santa Mariana	7.595	15.359	10	A céu aberto	24
Santana do Itararé	2.570	7.528	2	A céu aberto	6
Sto. Antônio da Platina	21.284	31.506	40	A céu aberto	63
Presidente Castelo Branco	1.372	4.752	3	A céu aberto	3
Primeiro de Maio	7.175	11.534	15	A céu aberto	22
Prudentópolis	8.645	28.375	10	A céu aberto	27
Quatiguá	3.007	5.304	8	Aterro	9
Quatro Barras	2.236	3.973		Não tem coleta	6
Quedas do Iguaçu	12.067	24.781	20	A céu aberto	36
Quinta do Sol	2.460	6.390	2	A céu aberto	9
Quitandinha	1.182	5.126	2	Não tem coleta	3
Rancho Alegre	2.335	14.883	2	A céu aberto	6
Realeza	8.247	12.423	6	A céu aberto	24
Rebolsas	3.835	10.908	20	Aterro	12
Renascença	1.717	5.556	2	A céu aberto	3
Ribeirão Claro	4.743	12.572	10	A céu aberto	16
Ribeirão do Pinhal	7.255	14.902	15	A céu aberto	21
Rio Azul	2.401	8.102	4	A céu aberto	6
+ Rio Branco do Sul	14.326	28.796	20	A céu aberto	42
Rio Negro	15.851	21.687	30	A céu aberto	48
Sto. Antônio do Caiuá	2.131	4.043	5	A céu aberto	6
Sto. Antônio do Paraíso	902	2.554	2	A céu aberto	3
Sto. Antônio do Sudoeste	6.378	9.593	10	A céu aberto	18
Santo Inácio	2.898	5.613	1	Queima a céu aberto	9
São Jerônimo da Serra	1.846	7.484	2	A céu aberto	3
São João	2.727	6.202	3	A céu aberto	9
São João do Caiuá	4.311	7.192	5	A céu aberto	12
São João do Ivaí	5.196	14.399	10		15
São João do Triunfo	1.619	4.950	2	A céu aberto	3
+ São Jorge do Oeste	2.214	7.140		Não tem coleta	6
São José da Boa Vista	2.069	9.799	5	A céu aberto	6
+ São José dos Pinhais	55.313	59.209	40	A céu aberto	166
São Mateus do Sul	11.110	20.780	20	A céu aberto	33
São Miguel do Iguaçu	7.023	20.563	10	A céu aberto	21
São Sebastião da Andreira	2.591	6.906	8	A céu aberto	9
São Tomé	2.012	7.143	5	A céu aberto	6
Sapopema	1.238	7.273	1	A céu aberto	3
Sengés	3.525	9.476	5	A céu aberto	12
Sertaneja	3.580	6.141	10	A céu aberto	12
Sertanópolis	7.971	16.409	20	A céu aberto	24
Siqueira Campos	7.147	12.395	10	A céu aberto	23
Tamboara	2.336	5.267	3	A céu aberto	6
Tapejara	3.380	10.585	3	A céu aberto	15
Tapira	3.256	12.468	3	A céu aberto	6
Teixeira Soares	1.354	2.518		Não tem coleta	3
Telêmaco Borba	33.975	49.773	100	A céu aberto	102
Terra Rica	7.603	16.999	7	A céu aberto	21
Terra Roxa	9.518	20.893	5	A céu aberto	30
Tibagi	3.605	6.469	3	A céu aberto	12
Tijucas do Sul	825	7.990		Não tem coleta	3
Toledo	36.198	56.151	100	A céu aberto	108
Tomazina	2.212	11.367	5	A céu aberto	6
Tuneiras do Oeste	2.182	6.508	4	A céu aberto	6
Ubiratã	12.969	24.010	20	A céu aberto	36
Umuarama	49.441	57.620	60	A céu aberto	148

## DIAGNÓSTICO

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		QUANTIDADE DE LIXO M3/DIA	DESTINAÇÃO FINAL	QUANTIDADE TEÓRICA M3/DIA
	URBANA	TOTAL			
União da Vitória	22.682	22.973	40	A céu aberto	69
Uniflor	3.033	3.075	2	A céu aberto	3
Uraí	6.623	10.719	6	A céu aberto	20
Wenceslau Braz	8.951	18.402	20	A céu aberto	27
Verê	1.343	7.400	Não	tem coleta	3
Vitorino	2.096	6.718	Não	tem coleta	6
Xambê	2.033	12.130	4	A céu aberto	6

## Bibliografia

“Proposições básicas para uma política brasileira de Limpeza Pública, engenheiro Werner Eugênio Zulauf.

# Seu **FIAT** diesel roda mais seguro com a garantia de uma grande organização.



Quem tem FIAT diesel roda muito mais seguro, com todas as vantagens que só um grande Grupo como a Comolatti pode oferecer.

Aqui, uma equipe altamente especializada em assistência técnica, e pronta para atendê-lo com a máxima eficiência, assegura a qualidade de seus serviços e o excelente desempenho de seu veículo.

**Comolatti Veículos**



Rua Othão, 297  
Tel.: 260-2411 - CEP 05315  
Telex: (011) 32403 - São Paulo

CONCESSIONÁRIAS  
**FIAT** DIESEL

---

# INFORMAÇÕES DA ABLP

---

EM 26 DE MARÇO realizou-se a Assembléia Geral Ordinária da ABLP para exame de Relatórios e Contas da Diretoria e eleição para sua renovação assim como dos Conselhos Consultivo e Fiscal. Foi apresentada uma chapa única registrada nos termos dos Estatutos Sociais, com 15 dias de antecedência e subscrita por 20 sócios em gozo de seus direitos. Sua constituição está reproduzida na página 2 e é assunto do Editorial.

A ISWA - Associação Internacional de Limpeza Pública, International Solid Wastes and Public Cleasing Association, da qual a ABLP faz parte e foi eleita membro do Conselho de Administração na Assembléia de 1980, único

representante latino-americano, lembra que os membros nacionais, no caso da ABLP, devem encorajar os interessados a se associarem a ISWA. Para esse fim os membros nacionais poderão reter até 50% das taxas fixadas pelo Conselho de Administração que no presente é de US\$20,00 para sócios individuais e US\$ 100,00 para sócios patrocinadores. A ISWA além do boletim técnico está para editar uma revista informativa.

**CURSO SOBRE LIMPEZA PÚBLICA** - Foi realizado pela ABLP na Fundação Prefeito Faria Lima-CEPAM Centro de Pesquisas e Estudos de Administração Municipal da Secretaria do Interior do Estado de São Paulo, curso sobre problemas de limpeza pública nos dias nove e dez de março. Participaram 92 elementos dos quais 55 do interior do Estado, cujas prefeituras se pretendia atingir além de representantes da Capital e de outros Estados. A carga horária foi de 12 horas, completadas por duas visitas, a primeira à sede de serviços e no segundo dia à usina de compostagem, incinerador e aterro sanitário. A avaliação individual indicou um sucesso excepcional.

**V CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMPEZA PÚBLICA** - Deverá realizar-se em Salvador, fins de setembro, promovido pela Prefeitura daquela Capital e ABLP. Com duração de quatro dias prevê dez sessões sobre execução de serviços como: varrição, coleta em locais de difícil acesso, manuseio de resíduos nocivos e outros assuntos de interesse daqueles que trabalham no setor. Assim que confirmada a data serão expedidas circulares e publicadas notícias na imprensa.

**SEMINÁRIO SOBRE DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO.** - Encontra-se também pronto programa para o seminário sobre Destino Final do Lixo a realizar-

se em Manaus. Sua data foi transferida do primeiro para o segundo semestre em virtude da substituição da Administração Municipal e informações serão divulgadas em breve.

**ALÉM DOS EVENTOS** internacionais, congressos, conferências e cursos relacionados no último número desta revista deve-se incluir o programado pela entidade britânica Institut of Wastes Management para 22 a 25 de junho em Scarborough, Inglaterra. Objetivos e especificamente voltados para profissionais de limpeza pública, esses congressos são extremamente proveitosos. Informações podem ser obtidas em 28 Portland Place, London, WIN 4 DE.

# A recuperação de gás em aterro sanitário

*Entre 7 e 10 de dezembro passado, especialistas da área participaram do Encontro Técnico sobre a recuperação de gás em aterros sanitários, evento realizado pela Cetesb, sob sugestão do Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente.*

Durante estes últimos dez anos, após a crise do petróleo em 1973, tem aumentado o interesse e os projetos para a recuperação de gás metano de aterros sanitários, não só para evitar o problema de emissão deste gás, como também para desenvolver uma nova fonte de energia renovável. Por outro lado, é extremamente importante que o projeto do aterro tenha alguma rentabilidade, recuperando assim parte do seu custo, cada vez mais alto.

Na América Latina, sobretudo no Brasil, por sua escassez de recursos petrolíferos, têm surgido projetos e experiências no assunto que interessam à Organização Mundial de Saúde, que através do seu

Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente - CEPIS solicitou à CETESB a realização de um encontro técnico com a finalidade de reunir especialistas na área, a fim de identificar os problemas técnicos, econômicos e institucionais para o desenvolvimento da tecnologia de recuperação do gás metano. Esse encontro objetivou, portanto, apresentar a experiência de órgãos governamentais, empresas privadas e entidades envolvidas, e debater as necessidades e exigências de cada um, na formulação de diretrizes básicas de orientação na "Recuperação do Gás Metano de Aterros Sanitários".

Assim sendo, o evento teve como participantes técnicos brasileiros e representantes de outros países diretamente interessados no assunto, cujo concurso foi de grande valor para a clareza dos debates e desenvolvimento dos temas.

Durante o Encontro Técnico houve quatro conferências e três painéis, que versaram sobre "Recuperação de Gás em Aterros Sanitários - Experiência Internacional"; "Estudos Desenvolvidos no Peru referentes à Recuperação de Gás em Aterros Sanitários"; "Situação dos Aterros Sanitários com Recuperação de Gás na Cidade do Rio de Janeiro"; "Projetos de Aterros Sanitários com Recuperação de Gás Existentes no Chile"; "Aterros Sanitários com Recuperação de Gás em Execução no Município de São Paulo - Aspectos Técnicos, Operacionais e Administrativos"; "Recuperação de Gás Metano nos Aterros de São Paulo e Rio de Janeiro"; e "Aterro Sanitário com Geração de Gás para a Baixada Santista - Projeto ELBAS - Aspectos Técnico, Econômico, Financeiro".

Foram realizadas visitas aos aterros sanitários de Perus e km 14,5 da Rodovia Raposo Tavares. Os participantes discutiram e aprofundaram os temas e elaboraram um elenco de conclusões e recomendações que foram aprovadas em plenário na sessão final.

Cumpra-se assim o objetivo do Encontro Técnico, qual seja fornecer às entidades nacionais e internacionais um acervo de informações técnicas, que muito contribuirão para a execução de aterros sanitários com recuperação de gás metano.

## Conclusões e recomendações

1. O aterro sanitário é fundamentalmente um procedimento para resolver um problema sanitário ambiental de nossas comunidades urbanas e, como tal, deverá ser sempre desenhado e projetado adequadamente, em se tratando de um sistema de recuperação de gás, e sua construção deverá ser decidida primeiramente em função de proposições e considerações sanitárias ambientais.

2. O aterro energético, como processo de recuperação de energia contida nos resíduos, deve continuar sendo desenvolvido independentemente da necessidade de importação de produtos petrolíferos, pela conveniência de ser promovida a reciclagem, como recurso de redução de poluição ambiental.

3. Recomenda-se que se envidem esforços no sentido da formação de uma comissão permanente, abrangendo técnicos ligados à CETESB, Companhias de Gás, Serviços de Limpeza Pública, Indústrias, Empreiteiros etc., no sentido de orientar as municipalidades e as pesquisas sobre a utilização de gás de aterro. Que dentre as conclusões deste seminário seja elaborada uma moção ao MME - Ministério de Minas e Energia, no sentido da criação de um programa de mobilização de recursos para aproveitamento e pesquisas de gás em aterro sanitário.

4. A fim de ativar a transferência de experiência no campo de recuperação de gás metano, solicita-se a todos os participantes deste encontro que escrevam informes e artigos sobre seus trabalhos e que os

apresentem em reuniões oportunas, tais como Congresso da AIDIS a realizar-se no Panamá no ano entrante, e que remetam seus trabalhos para o sistema de informações REPIDISCA de tal maneira que, entidades e técnicos ligados ao setor de limpeza pública neste continente, tenham acesso às informações.

5. Recomenda-se a elaboração de publicações sob a forma de boletins informativos ou guia prático, contendo recomendações referentes a projetos, informações e construção de aterros sanitários com geração de gás.

As publicações visam a um intercâmbio de informações entre os diversos órgãos da América do Sul que operam com lixo. Estas publicações ficariam a cargo do CEPIS e contariam com a colaboração de pessoas físicas e entidades que trabalham com o assunto.

6. Sugere-se que:

- O projeto de novos aterros sanitários leve em conta a eventual possibilidade de captação de gás produzido;

- Sejam estudadas, de forma mais detalhada, as técnicas de aterro e de drenagem, bem como de digestão anaeróbica do lixo, a fim de maximizar a produção e captação de gás;

- Haja um intercâmbio de informações com vistas ao aperfeiçoamento da tecnologia de captação e aproveitamento de gás de aterro;

- Sejam sensibilizadas as autoridades Federais, Estaduais, Municipais e Empresas Privadas para a instrução de uma

política adequada voltada para a construção e utilização de aterros sanitários, com a finalidade específica de contribuir para o suprimento de fonte de energia suplementar a outras cidades brasileiras.

- Se proceda a novo seminário dentro de um ano, para se avaliar o progresso obtido nesse período nos diversos estágios apresentados neste seminário e em outros.

7. Recomenda-se que sejam estabelecidos, em conjunto com a SEMA e com a participação da CEPIS, padrões de referência exigíveis na elaboração de projetos de aterros energéticos;

8. Recomenda-se que o órgão centralizador de informações sugeridas preocupe-se, entre outras coisas, em agilizar as comunicações entre as entidades interessadas, a fim de evitar a duplicidade de pesquisas;

9. Os aterros geradores de gás recebem muito lixo inerte, então, sugere-se a construção de um aterro circunvizinho ao de gás para receber estes lixos, visando a uma economia de escala, cobrando do produtores e responsáveis por estes resíduos a disposição destes materiais;

10. Recomenda-se que sejam realizados outros seminários nos mesmos moldes deste, dada a sua alta produtividade, e que a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA seja envolvida na realização destes seminários. Que estes, dentro do possível, sejam compatibilizados com o Projeto Diretrizes Nacionais de Limpeza Urbana, em desenvolvimento pela SEMA e pelo CNDU do Ministério do Interior.

# NOTÍCIAS RECEBIDAS

**PORTO ALEGRE** - O prefeito Guilherme Socias Villela, demonstrando firmeza e conhecimento do serviço, negou-se a cumprir lei promulgada pela Câmara Municipal que determina a realização de coleta regular de lixo com frequência diária. A aprovação desse dispositivo expõe a que ponto chega a desinformação. A coleta alternada traz uma economia de recursos e de combustível de até 30% em relação ao serviço diário. Em muitas capitais e cidades brasileiras esse regime alternado já funciona há mais de dez anos, e na Europa e Estados Unidos, na periferia das metrópoles e nas cidades menores, a coleta é realizada apenas uma ou duas vezes por semana.

...

**BELO HORIZONTE** - Com a criação das cinco distritais de limpeza urbana, centralizadoras de recursos humanos, materiais e desempenho operacional, a Divisão de Planejamento - DIP pode introduzir em Belo Horizonte sistema planejado de coleta e, com a racionalização dos serviços alocados, ampliar benefícios a regiões ainda não atingidas. Reportagem detalhada será publicada no próximo número.

...

**BRASÍLIA** - Com vistas a receber contribuições para o projeto de "Diretrizes Nacionais de Limpeza Urbana", já objeto de notícia publicada no último número desta revista, a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano - CNDU e a Representação da Área V da Organização Pan-americana de Saúde - OPAS realizou um seminário técnico "Resíduos Sólidos Urbanos, Aspectos Institucionais e Planejamento" nos dias 29, 30 e 31 de março. Compareceram 76 elementos de empresas de saneamento, urbanização, planejamento e prefeituras, e a ABLP, expressamente convidada, fez-se representar por sete associados entre os quais o presidente então em exercício. Na última reunião foi aprovado documento reproduzido em outra parte desta edição.

...

**AMPARO - SP** - A CETESB, cumprindo parte do convênio assinado com o FUMEST - Fomento de Urbanização e Melhoria das Estâncias, assessorou a Prefeitura de Amparo, executando o projeto de reestruturação do sistema de coleta de lixo no município, e do aterro sanitário. A reestruturação do sistema de coleta já apresenta resultados positivos: o rendimento operacional diário da frota de veículos coletores passou de 175 para 280 quilos por quilômetro rodado e de 715 para 1.070 quilos por hora; o número de viagens semanais foi reduzido de 36 para 24, e a economia de combustível obtida alcança 36%. Quanto ao aterro sanitário, após escolha do local, o mesmo recebeu todas as obras de infraestrutura e já se encontra em operação, evitando assim problemas que afetem o meio ambiente e acusem danos à saúde pública. A CETESB continuará assessorando a execução do aterro, bem como a monitoragem de possíveis líquidos percolados.

**CURITIBA** - A Prefeitura Municipal, em conjunto com a Lipater, empreiteira de serviços de limpeza, está utilizando menores escolhidos entre os catadores do aterro de lixo no serviço de varrição de vias públicas, numa tentativa que visa a dar-lhes uma ocupação e auxiliar na receita familiar. Notícias complementares serão apresentadas logo que os resultados sejam comprovados.

...

**RECIFE** - Projeto executivo dos dois aterros sanitários para a área metropolitana, assim como das duas estações de transferência, já foram entregues ao FIDEM - Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife. Sua implantação está prevista para setembro e entrada em operação para fevereiro de 83. Pelo decreto 7.962 de 12 de março foi criada uma entidade metropolitana de destino final e transporte secundário do lixo, prosseguindo a coleta e demais atividades de limpeza pública sob responsabilidade da URB - Empresa Urbanizadora do Recife.



**RIO DE JANEIRO** - A Kabi, Indústria e Comércio S.A., fabricante de equipamentos especiais para serviços públicos urbanos e suburbanos, acaba de fazer um dos maiores fornecimentos a uma única empresa - a Comlurb Cia. Municipal de Limpeza Urbana.

Foram fornecidos pela empresa carioca 18 poliguindastes Multibenne tipo Brooks, 10 caçambas de aço fixas, 35 caçambas basculantes do tipo Prefeitura, 45 caçambas basculantes do tipo Extta Reforçado e 8 caçambas basculantes especiais para transferência de resíduos em geral. Esses equipamentos todos foram acoplados sobre chassis Mercedes-Benz LK-1113/36, LK-1313/42, LK-2013/42 e Fiat 80 médio (veja fotos acima e ao lado).

Todos os componentes óleo-dinâmicos além de padronizados, são de fabricação da própria Kabi - o que permite assistência técnica permanente e adequada.

# A limpeza pública de feiras-livres

*A primeira dificuldade com a qual se depara a Administração Pública, ao pretender estudar e implantar o melhor sistema de limpeza nas chamadas feiras livres, é a escassez de informações a respeito. A literatura específica é rara e é inversamente proporcional ao volume de recursos, equipamentos, materiais e pessoal que se deve mobilizar para aquele fim. O presente estudo procura trazer alguns subsídios para isso.*

**Pedro Guilherme Gozzo**

*Diretor da área de Limpeza Pública da Prosasco - Progresso de Osasco S.A.*

**Adalberto Leão Bretas**

*Engenheiro Consultor da Hicfan Ltda., ex-Diretor de Limpeza Pública de Santo André, ex-Consultor da Prosasco na área de Limpeza Pública*

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

A limpeza de feiras livres responde, sem dúvida nenhuma, a outra área do Sistema de Limpeza Pública que exige recursos, equipamentos materiais, pessoal e uma boa dose de esforço de qualquer administração para levar aos munícipes uma qualidade de serviços que atendam suas exigências.

Uma feira livre, além dos transtornos aos moradores em cuja via pública a mesma se realiza, ocasiona problemas ao trânsito local, pois se a limpeza não for executada rapidamente o logradouro estará interditado durante todo o dia. Logo, a limpeza de uma via pública em que houve o comércio livre (feira) exige para a sua execução, dois itens que devem ser atendidos: rapidez e qualidade.

## OBJETIVO

A bibliografia existente sobre o assunto, limpeza de feiras livres, é escassa e constitui numa das primeiras dificuldades quando existe a necessidade de implantar ou melhorar estes serviços numa cidade. Assim, para os estudos iniciais vê-se o administrador, o técnico ou estudioso do assunto obrigado a visitar "in loco" sistemas desenvolvidos por outras comunidades. Logo, este trabalho tem por objetivo, sem grandes pretensões, colocar à disposição dos interessados dados técnicos básicos, frutos da

experiência obtida pela PROSASCO - PROGRESSO DE OSASCO S.A. A outra finalidade está em incentivar a troca de informações notadamente entre municípios que possuam um sistema de limpeza pública de feiras livres.

## O SISTEMA DESENVOLVIDO PELA PROSASCO - PROGRESSO DE OSASCO S.A.

Por determinação do Prefeito Municipal de Osasco, Dr. Antônio Guaçu Dianer Piteri a empresa de economia mista PROSASCO - PROGRESSO DE OSASCO S.A. foi incumbida de assumir os serviços de limpeza pública das feiras livres do município. Estes serviços eram executados anteriormente por empresa particular contratada pela Prefeitura Municipal de Osasco.

## ANTEPROJETO

A PROSASCO após receber a incumbência para assumir os serviços de limpeza das feiras colocou seus técnicos a estudar a implantação do sistema. A primeira dificuldade encontrada como já foi citado, foram as bibliografias consultadas que eram escassas e insuficientes para apoio à montagem de um esquema que viesse permitir o início e posterior desenvolvimento destes serviços. A empresa passou a quantificar recursos, tais como: veículos, pessoal, equipamentos e materiais vecenários para o desenvolvimento dos trabalhos. Essa fase, que se poderia definir como anteprojeto, foi apreciada e aprovada pela diretoria da PROSASCO e passou a ser implantada. Após um período de 3 meses de execução dos serviços, foram efetuados novos levantamentos de dados técnicos e executados os devidos ajustes ao sistema.

A Diretoria da PROSASCO nesta ocasião era constituída pelo eng.º Sylvio Silvado Siqueira, Presidente; eng.º Celso Eduardo Martucci, diretor Técnico e o Economista Augusto Saraiva da Silva, diretor administrativo e financeiro.

## VEÍCULOS COLETORES

Uma das dificuldades iniciadas a ser enfrentada e contornada foi a necessidade de veículos coletores para os trabalhos. Conjugou-se satisfatoriamente um horário para os veículos cole-

## FEIRAS LIVRES

tores do lixo domiciliar, com as necessidades de utilização destes mesmos veículos na limpeza das feiras. O novo sistema desenvolvido para coleta do lixo domiciliar, ou seja, a "tarefa" consiste na execução dos serviços em período menor do que das oito horas normais estipuladas, por exemplo sete horas, quando a guarnição do veículo estará dispensada porém ganhando normalmente o dia.

Geralmente os serviços da coleta do lixo domiciliar iniciando-

se as 6h00 pelo sistema acima referido, os veículos são recolhidos antes das 13h00 do mesmo dia, insto é, um horário suficiente para que os mesmos veículos coletores com outras guarnição, possam ser também utilizados na limpeza de feira-livres.

### LOCALIZAÇÃO DAS FEIRAS-LIVRES E SUA QUANTIDADE

A tabela abaixo nos mostra a quantidade de feiras, localizadas (bairros e ruas) e os dias da sema-

na em que as mesmas são realizadas e, depois, limpas.

### QUANTIDADE NECESSÁRIA DE PESSOAL E VEÍCULOS

Pela tabela da página ao lado verifica-se a quantidade de homens e veículos designados para cada feira e as possíveis mobilizações tanto de veículos como do pessoal. Na mesma tabela as setas existentes indicam as mobilizações por exemplo de veículos e pessoal os quais apóiam duas feiras consecutivamente. Existem casos que por ser a feira bastante extensa, ou feiras situadas dentro do perímetro central da cidade, dois veículos são necessários para maior rapidez de término da limpeza. Porém, para limpeza de feiras situadas em bairros um só veículo coletor compactor será suficiente. A capacidade das caçambas coletoras em relação ao peso médio coletado em cada feira (1,5t) está superdimensionada (estes veículos foram adquiridos a fim de serem utilizados na coleta do lixo domiciliar) então pensou-se em construir uma pequena estação de transbordo e assim minimizar os custos de transportes destes resíduos. Para a elaboração da tabela n.º 2 estimou-se uma produção de 168m<sup>2</sup>/h por trabalhador na limpeza de feiras ou que 34 braços conseguem em 3,5 horas limpar aproximadamente uma área de 20.000m<sup>2</sup> com resíduos de feiras livres.

### FERRAMENTAS

O vassourão de quatro a cinco fiadas de piaçava cujo cepo atinge um comprimento de 60cm e a pá de bico quadrado são as ferramentas mais comumente utilizadas. Em feiras em que são utilizados caminhões basculantes, a altura da caçamba obriga os coletores a utilizarem pequenas caixas (em plástico, madeira e outros materiais) onde recolhem os resíduos e daí os jogam para o interior da caçamba. Um outro coletor posicionado na caçamba acomoda os resíduos e devolve o caixote. Uma outra ferramenta que pode ser utilizada é a vassoura com fios de aço e cepo com comprimento de 30cm. Esta vassoura auxilia na remoção daqueles resíduos que permanecem, após a limpeza com a vassoura normal, incrustados na pavimentação.

### Relação das feiras livres que se realizam semanalmente no município de Osasco

DIA DA SEMANA	BAIRRO	NOME DA RUA
3.ª Feira	Pres. Altino Km. 18	R. Codofim da Silveira e Albino Freixeda
	V. Jaguaribe	R. Alexandre Battistoni
	V. Menk	Av. 15 de Novembro
	V. Baronesa	R. Sete
4.ª Feira	J. Piratininga	R. Vicente Rodrigues da Silva
	V. Yolanda	R. Maria Quintina dos Santos
	V. São José	R. José Anacleto da Silva
	V. Campesina	R. Otávio A. Meneguesso
	J. Novo Osasco	R. Raimundo José Nunes
	V. Elvira	Av. Eduardo Carlos Pereira
5.ª Feira	Centro	R. Avelino Lopes e João Cruado
	J. D'Abril	Av. Prestes Maia
	V. Izabel	R. Sta. Rita de Cássia e 19 de Fevereiro
	V. Imperial	R. Maria Carvalho de Lima
	J. das Flores	Av. Horácio Lafer
	J. Bela Vista	R. Aluísio de Azevedo
	J. D'Avila	Av. Evangelina Sales D'Avila
6.ª Feira	J. Quitaúna	Av. General Florêncio
	V. Campesina	R. André Thomaz
	V. dos Remédios	R. José Guerra e N. S.ª dos Remédios
	J. Rochdale	Av. Cruzeiro do Sul
	J. Veloso	R. Santiago Rodilha
	V. São José	R. Francisco Haro Alaminos
Sábado	V. Yara	R. Ângelo Maglio
	J. Bela Vista	Av. Sto. Antônio
	Km 18	R. Gasparino Lunardi
	J. Mutinga	Av. Esmeralda
	V. Munhoz	R. Piacatu
	J. da Glória	R. das Orquídeas
Domingo	Centro	Av. João Batista
	Vinho Único	Av. Analice Sakatauskas
	J. Sto. Antônio	R. João de Andrade
	J. Helena Maria	Av. Walt Disney
	J. Roberto	R. Júlio Nunes do Rego
	Olaria do Nino	R. Dois e Três

# Quantidade de veículos, pessoal, mobilização e metragem das feiras do município de Osasco.

30 FEIRA					40 FEIRA					50 FEIRA					60 FEIRA					SABADO					DOMINGO					
LOCALIZAÇÃO	M <sup>2</sup>	P	Mobilização	V	LOCALIZAÇÃO	M <sup>2</sup>	P	Mobilização	V	LOCALIZAÇÃO	M <sup>2</sup>	P	Mobilização	V	LOCALIZAÇÃO	M <sup>2</sup>	P	Mobilização	V	LOCALIZAÇÃO	M <sup>2</sup>	P	Mobilização	V	LOCALIZAÇÃO	M <sup>2</sup>	P	Mobilização	V	
VILA BARONESA	1.260	3			VILA ELVIRA	1.560	4			VILA IMPERIAL	4.800	2			JARDIM BOCHALE	3.870	5			VILA MUNHOZ	1.800	4			JARDIM HELENA MARIA	2.784	5			
AV. EDUARDO CARLOS PEREIRA					AV. EDUARDO CARLOS PEREIRA					AV. MARIA CARVALHO LIMA					AV. CRUZEIRO DO SUL					AV. WALT DISNEY					AV. WALT DISNEY					
VILA MEIXCK					J. PRATININGA					JARD. DAVILA	1.800	4			VILA SÃO JOSÉ					JARD. MATRINÇA					CENTRO					
AV. JOSÉ ANTONIO DOS REIS					AV. EVANGELINA SALES DAVILA					AV. FRANCISCA HARA ALAMINOS	730	3			AV. ESMERALDA	4.605	6			AV. JOÃO BATISTA	7.945	10			AV. JOÃO BATISTA					
RUA SETE	1.700	4			RU. VENT. RODRIGUES DA SILVA	5.460	6			JARD. BELA VISTA				KM. 18						VINHO UNICO					AV. ANÁLICE SAKATSKAS	6.600	6			
PRESID. ALTINO					VILA AIROSA	3.675	5			R. ALUISIO DE AZEVEDO	4.200	5			VILA DOS REMEDIOS	3.620	7			KM. 18	5.120	8			AV. ANÁLICE SAKATSKAS					
R. CODORN DA SILVEIRA E RAIMUNDO FREDEA	3.125	10			CIDADE DE DEUS					VILA ISABEL	2.290	4			R. JOSÉ GUERRA E R. S. DOS REMEDIOS					R. GASPARIANO LUI MARDI					JARD. BELA VISTA					
KM. 18					R. OTMIO A. MENEGUESO	2.268	5			R. RITA DE CÁSSIA R. 19 DE FEVEREIRO				VILA CAMPESINA	1.365	4			AV. STD ANTONIO	5.300	7			R. ALDO NUNES DO REGO	1.505	4				
R. GASPARIANO LUI MARDI	4.400	8			VILA YOLANDA					AV. HORACIO LAFFER	2.064	2			RANDRÉ THOMAZ					VILA IARA	2.660	7			JARDIM SANTO ANTONIO	9.680	7			
JARDIM CIPAVA					RAMARIA QUINTANA DOS SANTOS	4.545	6			JARDIM DAS FLORES				AV. STD ANTONIO					VILA IARA					JARDIM SANTO ANTONIO						
AV. DE NOVEEMBRO	4.675	7			JARDIM NOVO OSASCO					JARD. D'ABRIL				JARD. QUITAUNA	2.520	7			AV. STD ANTONIO					AV. JOÃO DE ANDRADE						
TOTAL + RESERVA	15.160	32	05		TOTAL + RESERVA	19.643	33	06		TOTAL + RESERVA	20.402	35	07		TOTAL + RESERVA	15.996	33	06		TOTAL + RESERVA	20.409	35	07		TOTAL + RESERVA	29.294	35	07		

## FEIRAS LIVRES

### INÍCIO DOS TRABALHOS

A população foi antecipadamente avisada que uma nova empresa no caso a PROSASCO, iria assumir a limpeza das vias públicas em que houvesse feiras. Um

comunicado, como o anexo, foi distribuído de residência em residência onde houvesse feiras livres a fim de esclarecer e cientificar aos munícipes da nova orientação a ser seguida. Para possíveis reclamações, quanto a irregularidades, foi colocado um telefone à disposição da população.

### ESQUEMAS DE SERVIÇOS

Os varredores inicialmente agrupam os resíduos em pequenos montes distanciados em intervalos que variam de 1,0m a 1,5m. Estes resíduos são posteriormente recolhidos pelo caminhão coletor compactador equipado com uma guarnição de dois ajudantes usando pás quadradas. Quando o caminhão coletor é um basculante a guarnição é maior, pois existe a necessidade de um a dois ajudantes na caçamba para acomodação da carga. Existem ainda aqueles resíduos que mesmo após as operações acima citadas ainda necessitam de serem varridos e recolhidos. São resíduos que por causa da movimentação dos veículos de feirantes ou pisoteamento ficaram aderidos na via pública. Os varredores necessitam então de executar o repasse final, aconselha-se nestes casos o uso de vassouras com fios de aço, as quais conseguem retirar os resíduos mais difíceis e que ainda persistem na aderência ao asfalto ou à pavimentação existente.

A limpeza final, além do repasse, consiste na lavagem e desodorização nas vias públicas. A lavagem é executada por caminhões-pipa equipados com mangueira que é manuseada por um funcionário. O jato d'água é designado de forma que encaminha os resíduos restantes para a boca-de-lobo mais próxima.

No local das barracas de pesca existe a necessidade da aspersão de desinfetantes e/ou desodorizadores. Os resíduos de peixes, caso a área não seja bem lavada e desinfetada, apresentam odores nauseantes, que originam reclamações dos moradores mais próximos do local. A aspersão do produto químico pode ser efetuada através de um dispositivo mecânico instalado no caminhão-pipa. Porém, para uma maior economia de desinfetante aconselha-se sua aspersão por intermédio de pulverizador manual operado pelo ajudante do caminhão. Algumas bibliografias recomendam, a utilização de cal clorada (cal virgem) na proporção de 30% por ser um produto de fácil aquisição e de preço baixo.



Varredor utilizando vassouras com fios de aço

## LIMPEZA DAS FEIRAS



O SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA DA PROSASCO  
VAI LIMPAR SUA RUA DEPOIS DO FIM DA FEIRA

ABRILHO IMPORTANTE

O LIXO DOMICILIAR CONTINUARÁ A SER COLETADO CONFORME A PROGRAMAÇÃO

JÁ ESTABELECIDO PARA A SUA RUA ASSIM, PARA EVITAR CONFUSÕES NÃO SERÁ COLETADO

LIXO DOMICILIAR NO HORÁRIO DE ESTAR POR ISSO ESTAMOS LIMPEZA NOSSO OBJETIVO É RECEBENDO SUAS SUGESTÕES DEFEZER-LHE CONFORTO E BEM E RECLAMAÇÕES FONE. 801-7347

PROSASCO  
Progresso de Guaçuá S/A

ADMINISTRAÇÃO

GUAÇU PITERI

## FEIRAS LIVRES

### PROTEÇÃO DOS TRABALHADORES

Para proteção dos funcionários que executam a tarefa de limpeza, além dos uniformes, calçados, capas e ferramentas em boas condições, existe a necessidade de sinais de advertência para evitar possíveis atropelamentos, pois alguns motoristas mais desavisados podem colocar em risco a integridade física dos mesmos. Para amenizar o problema, colocam-se placas apoiadas em cavaletes, nas extremidades das vias públicas tomando-se toda a largura das mesmas. Estas placas possuem dizeres para alertar quanto aos serviços que estão sendo executados, além de proibir a passagem por aquele logradouro durante a execução dos mesmos. Procura-se pintar as placas e cavaletes com cores bem visíveis, mas mesmo assim um número bem razoável sofre destruições.

### O SISTEMA UTILIZADO PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO

A Prefeitura Municipal de São Paulo mantém contratos de varrição com empresas especializadas que compreendem os serviços de limpeza e coleta de resíduos de feiras. O sistema observado em algumas feiras, como por exemplo a da Rua Estado de Israel, é bastante interessante e consiste na colocação antecipada em um dia, de "containers" basculáveis. Estes "containers" com capacidade aproximada de 1,60m<sup>3</sup> a 2,20m<sup>3</sup> são colocados próximos às guias e sarjetas para não incomodarem o trânsito naquela via.

Os operacionais utilizados na limpeza inicialmente agrupam os resíduos em pequenos montes, os quais são transportados mediante uma pá aos "containers" basculáveis. Estes "containers", por sua vez, são basculados em caminhões coletores adaptados com dispositivos hidráulicos especialmente para este fim.

A vantagem deste esquema está na economia de mão de obra e de veículos coletores pois a maioria de outros sistemas existentes, por necessidade de rapidez em deixar a via pública desinfectada, utilizam uma unidade coletora em cada feira. Este esquema necessita de um ou no máximo dois caminhões para executarem de 7 a 10 feiras dependendo da capacidade do caminhão coletor.



Placas para proteção dos varredores e coletores na limpeza de feiras livres



Containers basculáveis estacionados para recolhimento e posterior transporte para a feira do dia seguinte



Container Basculável próximo a resíduos

## FEIRAS LIVRES



*Caminhão coletor compactador de lixo adaptado com dispositivo hidráulico para basculamento de containers*



*Os containers, após basculados, aguardam encostados na via pública o seu recolhimento e posterior transporte à feira do dia seguinte*



*Container sendo acoplado ao dispositivo hidráulico para basculamento*



*Após a utilização dos containers nas feiras, eles são acomodados e transportados por caminhões-carroceria para as feiras do dia seguinte*

Os trabalhadores são transportados às feiras livres por peruas, começam a limpeza executando montes, que são transportados aos recipientes metálicos (containers). Os recipientes quando cheios podem ser encostados nas guias e aguardam o caminhão coletor para ser basculados. Neste esquema rapidamente as ruas são limpas, porém os containers ainda permanecem cheios, mas encostados nas guias e sarjetas o que não ocasiona reclamações.

O planejamento entre a ação dos caminhões coletores dos resíduos e os caminhões-carrocerias transportadores dos containers deve ser muito bem estudado para que não haja desentrosamentos de horários.

**COLETA DOS RESÍDUOS UTILIZANDO SACOS PLÁSTICOS E CARRINHOS MANUAIS DE VARRIÇÃO.**



*Em Santo André (testes) as "margaridas" foram utilizadas para acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos.*

## FEIRAS LIVRES

Um teste efetuado na Prefeitura Municipal da Santo André, utilizando carrinhos manuais, normalmente empregados na varrição, juntamente com sacos plásticos com capacidade para 100 litros, mostrou-se atraente aos Municípios que possuem poucos veículos coletores. Os resíduos foram ensacados porém deve-se tomar o cuidado de afastar tábuas e outros materiais que podem perfurá-los. Estes sacos são depositados nos passeios e posteriormente recolhidos por caminhões-basculantes. Estando os resíduos ensacados, um caminhão-basculante possui condições de acomodar uma carga bem superior ao seu volume normal.

Em Santo André as "margari-das" foram utilizadas para o acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos, porém verificou-se que o melhor será utilizar mão de obra masculina.

### **LIMPEZA DE FEIRAS LIVRES UTILIZANDO-SE MÁQUINAS VARREDEIRAS PNEUMÁTICAS OU MECÂNICAS.**

Estas máquinas quando utilizadas na limpeza dos resíduos de feiras não se mostram muito práticas. Em ambos os tipos de varredeiras (mecânicas ou pneumáticas) existe a necessidade da prévia separação de tábuas e res-

tos de vegetais que possam obstruir o sistema transportador dos resíduos. Nas varredeiras mecânicas as tábuas, restos de vegetais e outros resíduos mais densos ou contundentes podem obstruir a correia transportadora a qual passa a não encaminhar os resíduos para o recipiente acondicionado na máquina.

Para Municípios que realizam feiras livres em ruas sem qualquer tipo de pavimentação estas máquinas não são aconselháveis pois levantariam densa camada de poeira tornando insuportável o trabalho dos operadores.

Em vias públicas pavimentadas com paralelepípedos, estas máquinas deverão com frequência executar inúmeros repasses para que a limpeza seja compatível quando comparada com uma varrição manual.

As máquinas pneumáticas possuem um duto localizado na parte traseira do veículo cuja principal função está na limpeza e possíveis desobstruções de bocas de lobo. Estes dutos funcionam sucionando os resíduos por uma poderosa aspersão de ar. Caso os resíduos de feira sejam antecipadamente agrupados em pequenos montes, estes dutos podem ser utilizados na sucção dos resíduos de feiras. A um sistema de limpeza de feiras livres, este processo parece ser mais prático do que o conjunto vassouras laterais acopladas aos tubos aspersores.



*Caminhão-basculante coletando os sacos plásticos com resíduos de feiras. Essa coleta demonstrou ser extremamente rápida.*



*Via pública com resíduos de feiras...*



*...e após a ação da varredeira pneumática.*



*Duto traseiro utilizado na limpeza de bocas-de-lobo e aspersão de resíduos.*

## FEIRAS LIVRES

### CUSTO

Após vários estudos econômicos e financeiros elaborados pela empresa, optou-se pelo arrendamento mercantil, "leasing" por ser a melhor condição que se apresentava no momento para a aquisição dos veículos (chassis e equipamentos coletores).

### COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS

1. Mão-de-obra direta
  - 1.1 Cálculo do custo da mão-de-obra direta
    - 1.1.1 Encargos sociais sobre a mão-de-obra horista
      - A. Determinação do número de horas efetivamente trabalhadas por ano.
        - a. Faltas não gratificadas
        - b. repouso semanal remunerado e feriados
      - B. Incidência dos encargos sociais.
        - a. Grupo "A" (FGTS, 13.º salário, salário-educação, salário-família, salário-maternidade, seguro acidente de trabalho).
        - b. Grupo "B" -repouso semanal e feriado
        - c. Grupo "C" -1.º salário
      - C. Auxílio enfermidade
      - D. Aviso Prévio
      - E. Faltas justificadas
      - F. Férias
      - G. Total em horas pagas e não trabalhadas
      - H. Horas efetivamente trabalhadas por ano
      - I. Encargos sociais sobre a mão-de-obra mensalista.
        - 1.1.2 Motoristas
          - Horas Normais
          - Horas extras
        - 1.1.3 Coletores
          - Horas normais
          - Horas extras
        - 1.1.4 Custo mensal da mão-de-obra direta
    2. Operação mensal da frota de veículos
      - Nd. Número de veículos operando no período diurno
        - Kd. quilometragem total mensal percorrida por veículos (período diurno)
        - Kt. quilometragem total percorrida pela frota durante o mês
          - $Kt = Kd \times Nd$
      - 2.1. Custo do combustível (Cco)
        - $Cco = Kd + Nd \times \text{preço do litro do combustível}$
      - 2.2. Custo de pneus, câmaras, protetores e recapagem (cp)
        - $Cp = Kt$
        - 35000
      - 2.3 Custo de manutenção (cm)
        - $Cm = 0,90 \times Kt$  (preço chassi + preço equipamento)
        - 150.000 120.000
      - 2.4 Custo de lubrificação, lavagem e lubrificação do veículo coletor (C1)
        - $C1 = Q.V \times \text{custo mês}$
      - 2.5 Custo de licenciamento e seguro (C1s)
        - Seguro obrigatório

Ao iniciar-se a operação, em agosto de 80, elaborou-se uma composição de custos de limpeza diária e transporte de lixo até o ponto de destinação final, para que se pudesse na elaboração de contrato com almo determinar o custo operacional dos serviços e assim determinar no contrato o valor do m2 lavado na limpeza das feiras.

- TRU
  - Seguro total
  - Taxa de publicidade
  - 2.6 Depreciação de veículos (Cdp)
    - $Cdp = Kt - (0,90 \times \text{preço chassi} + \text{preço equipamento})$
    - 150.000 120.000
  - 2.7 Remuneração do investimento
    - Como custo de remuneração do investimento foi considerada a taxa de 1% ao mês sobre o valor investido na frota, obtendo-se o custo mensal.
  - 2.8 Custo de uniformes (Cun)
    - camisa
    - calça
    - sapato
    - boné
    - capa de chuva
    - luvas
  - 2.9 Custo total de operação da frota (Cofc)
    - $Cofc = Cco + Cp + Cm + Cls + Cdp + Cr + Cum$
  3. Custo indireto
    - 3.1 Custo da mão-de-obra indireta (Cmoi)
    - 3.2 Custo dos veículos de fiscalização e socorro mecânico
      - 3.2.1 Custo do combustível
        - a. fiscalização
        - b. socorro mecânico
      - 3.2.2 Pneus e câmaras
        - a. fiscalização
        - b. socorro mecânico
      - 3.2.3 Manutenção dos veículos
        - a. fiscalização
        - b. socorro
      - 3.2.4 Lubrificação e lavagem
        - a. fiscalização
        - b. socorro
      - 3.2.5 Licenciamento e seguro
      - 3.2.6 Depreciação
        - a. Fiscalização
        - b. socorro
      - 3.2.7 Remuneração do investimento
      - 3.2.8 Custo total mensal dos veículos de fiscalização e socorro (Cofs)
        - 3.3 Administração central (Cadc)
          - C. direito =  $Cmd + Cofc + Cmoi + Cofs$
    4. Despesas de aluguel do terreno (Cat)
    5. Despesas financeiras
      - 5.1 Estoque permanente (Crep)
      - 5.2 Total das operações financeiras (Cdf)
    6. Preço por m2 de limpeza e lavagem das feiras e transportado até o ponto de destinação final
      - $P = Cd - Cf - Ci$
      - M2 V/I.

## FEIRAS LIVRES

### ANÁLISE

Analisando a composição de custos acima, podemos informar que chegamos a custos bem reduzidos tanto de mão de obra direta, como custo operacional da frota, e custos indiretos, pelos seguintes motivos:

A mão de obra aplicada (motorista e garis) nesta área executa no período matinal: serviços de varrição, raspagem, limpeza de boca de lobo, capina na área central da cidade; no período vespertino, esses elementos fazem a limpeza das feiras livres. Os veículos, no período matinal, fa-

zem a coleta domiciliar e no período vespertino ficam à disposição para coletarem os resíduos das feiras livres.

Os custos indiretos também são aplicados da mesma forma: no período matinal cobre a área de varrição, raspagem, capina etc., e no período vespertino são aplicados para dar cobertura à limpeza das feiras livres.

Desta maneira, com o mesmo número de pessoas, de veículos e materiais, fazemos dois tipos de operação diferentes e cujos contratos com a Prefeitura Municipal de Osasco são também diferentes em termos de valores e de

tipo de serviço - baixando os nossos custos consideravelmente nessas duas áreas de operação devido a esse sistema que aplicamos.

Baseados nesta composição de custos é que preparamos nossos relatórios mensais cuja finalidade é demonstrar o custo do m<sup>2</sup> operado (raspagem, limpeza e lavagem). Tudo isso é projetado mensalmente através de mapas e gráficos, sendo a única maneira de corrigir distorções que porventura ocorram nestas áreas e obtenção de custo real da operação, ou seja, o equilíbrio entre receita e despesa.

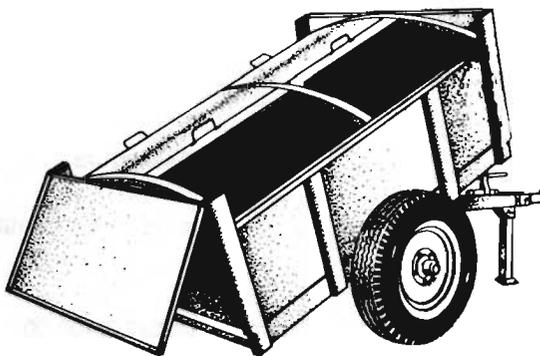
**Pontal**

TAMBÉM PRESENTE NA LIMPEZA PÚBLICA



Carrinho modelo Prefeitura

Destina-se ao trabalho de limpeza em **vias públicas, colégios, hospitais, quartéis, fábricas, hotéis, estações e outros.**



Coletora de Lixo 16 - basculante por gravidade

destina-se a serviços públicos de limpeza urbana, podendo no entanto servir em indústrias e trabalhos agrícolas onde se faz necessário a ajuda de tal veículo.

- \* Inteiramente de aço, de construção robusta, com tampas superiores corrediças de ambos os lados e porta traseira com trinco de segurança.
- \* Fácil de ser tracionada por pequeno trator ou mesmo um jipe

Peça maiores detalhes, sem compromisso.

**PONTAL MATERIAL RODANTE S.A.** Administração — Vendas e Exposição

Rua Camponte, 205/237 - Vila Independência - CEP 04224 - PBX 274-7822 TELEX 11 2 5473 POMBR BR Cx. Postal 8333 - São Paulo  
VENDAS RIO DE JANEIRO Av. 13 e Maio, 13 - 4.º andar - sala 415 - Telefone: 240-5337 (DDD 0211)



**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA — ABLP**  
Av. Prestes Maia, 241 - 32.º and. s/3218 - cep 01031 - Tel.: 229-5182  
— São Paulo —

### FICHA PARA INSCRIÇÃO DE SÓCIOS

#### INDIVIDUAL

Nome .....

Endereço ..... Cidade .....

Estado ..... CEP ..... Telefone .....

Empresa à qual presta serviço .....

Endereço da empresa .....

Cidade ..... Estado ..... CEP ..... Telefones .....

#### COLETIVO (preencher apenas na hipótese de se associar como coletivo)

Nome .....

Endereço .....

Cidade ..... Estado ..... CEP ..... Telefones .....

#### Tratando-se de empresa:

Ramo de atividade .....

Capital social .....

#### Tratando-se de Prefeituras:

População ..... Habitantes ..... Produção estimada de lixo t/dia .....

Data / /

Assinatura .....

Contribuição anual para 1982 - Com desconto de 20% p/ pagamento até a data do vencimento.

Individual - Cr\$ 2.500,00

Prefeituras - Com menos de 50.000 habitantes Cr\$ 3.400,00

Entre 50.000 e 500.000 habitantes Cr\$ 15.000,00

com mais de 500.000 habitantes Cr\$ 30.000,00

Empresas - Capital inferior a Cr\$ 1.000.000,00 - Cr\$ 18.500,00

Capital entre Cr\$ 1.000.000,00 e Cr\$ 10.000.000,00 - Cr\$ 44.000,00

Capital superior a Cr\$ 10.000.000,00 - Cr\$ 93.000,00

### ATUALIZAÇÃO DE ENDEREÇOS

Envie uma comunicação à secretaria da ABPL, Av. Prestes Maia, 241 - 32.º s/3218, confirmando ou retirando seu endereço

A falta de recebimento da revista ou correspondência pode ser devida à desatualização de endereços.

### FICHA DE ATUALIZAÇÃO DE ENDEREÇOS

Nome .....

Rua ..... Bairro .....

Cidade ..... Estado ..... CEP .....

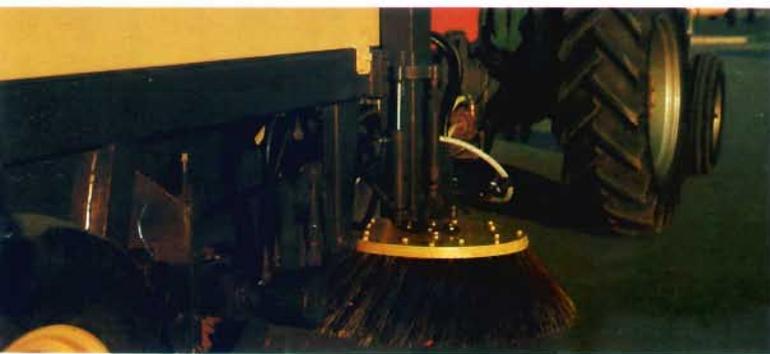
Telefone ..... Tem recebido a revista? .....

# UM RIGOROSO CONTROLE NA FABRICAÇÃO ASSEGURA A QUALIDADE DA VARREDORA CD 900 A.



Empresa privada, brasileira, a CODIMAQ-Máquinas e equipamentos rodoviários Ltda., implantou um parque industrial para fabricar a Varredora de Arrasto Codimaq CD 900A, constituindo marco importante dentro de sua política de evolução industrial.

Concentrada nesta política a varredora de arrasto Codimaq CD 900A, obedece um desenho especial, possuindo dimensões reduzidas e uma estrutura muito sólida, excepcional versatilidade, pois, permite a adaptação em qualquer tipo de trator, operando com igual eficiência.



A varredora de arrasto Codimaq, possui um respaldo técnico permanente através de seu setor de engenharia de produção, obtendo um rigoroso controle exercido em todas as etapas de produção, desde o recebimento da matéria prima, durante os variados processos de transformação e montagem do produto final. Foi sabendo que ao fabricar esta varredora, estaria segura da satisfação dos usuários.



**CODIMAQ - Máquinas e Equipamentos Rodoviários Ltda.**

ESCRITÓRIO: Avenida Comendador Franco nº 2.509 (Av. das Torres)  
Jardim Guabirota - Caixa Postal 7961  
Fone: (041) 266-3382 Telex (041) 6345

FÁBRICA: Avenida Anne Frank nº 3790 (Boqueirão)  
C.G.C. 78.236.841/0001-90 - Insc. Est. 101.45.799-M  
CEP 80000 CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

**VARREDORA COLETORA  
DE ARRASTO  
CODIMAQ**

**CD 900 A**



## **Fiat 147 CL.** **Quanto mais você anda,** **mais economia você faz.**

Pegue 1 litro de gasolina e coloque no tanque dos carros econômicos deste país. E ande. O que parar por último é o Fiat 147. Esse teste simples e caseiro mostra muito bem que ser econômico na teoria é uma coisa; e ser econômico na estrada, na cidade, no dia a dia é outra coisa bem diferente.

O Fiat 147 gasta menos combustível porque ele foi construído para gastar menos. É tudo uma questão de concepção mecânica e o seu menor consumo de combustível não prejudica em nada o seu desempenho: o Fiat acelera rápido, ultrapassa com segurança e faz até 16 km/l de gasolina, em velocidade normal de estrada.

Seu motor e câmbio em posição transversal garantem melhor desempenho com menor perda de potência. E fique sabendo ainda,

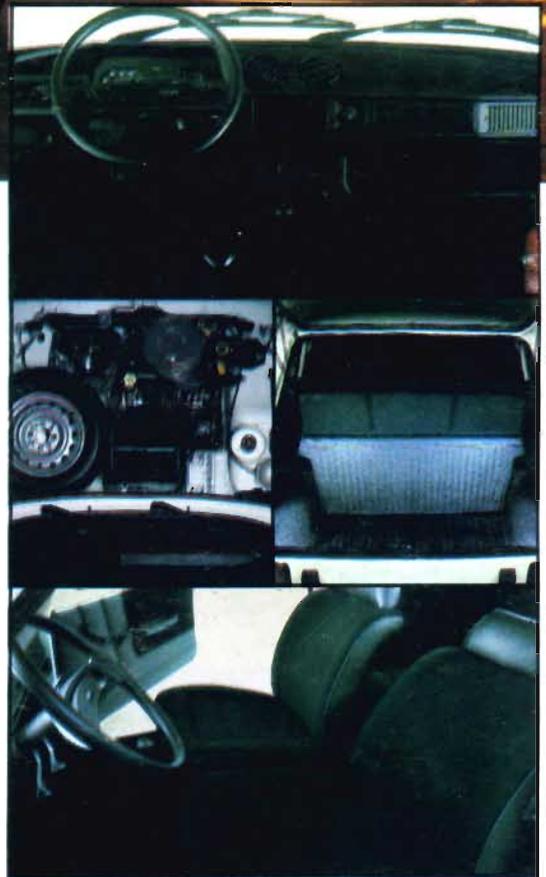
que as dimensões compactas do Fiat 147 não economizam espaço interno, nem conforto, nem lugar para a bagagem, nem detalhes de estilo como o seu novo quadro de instrumentos com desenho exclusivo, interior monocromático preto ou marrom com bagagito e bancos reclináveis de série.

É por essas e por outras que o Fiat 147 é o carro mais econômico e com o maior valor de revenda deste país. Deste e de muitos outros países da Europa. E você sabe como os europeus são exigentes em matéria de conforto, desempenho e segurança.

O Fiat 147 é assim mesmo: quanto mais você anda, mais economia você faz. E quanto mais você dirige, mais você gosta dele.

Vá conhecê-lo numa Concessionária Fiat.

Vá conhecer a nova Linha Fiat 82.



**FIAT**  
**147 CL**

Mais economia no dia a dia.