



LIMPEZA PÚBLICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA

Edição Nº 42 - jul/dez 1993



CAMINHÃO COLETOR-COMPACTADOR ECOLÓGICO
MODELO HYR

**EQUIPAMENTO ADEQUADO ASSEGURA
MELHOR DESEMPENHO**

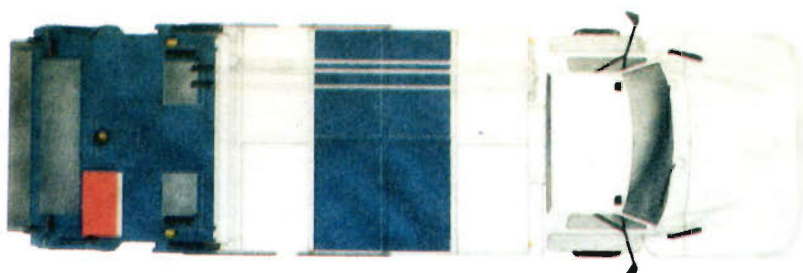


CAMINHÃO COLETOR E COMPACTADOR DE LIXO MODELO HYR



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capacidade nominal	15m ³
Volume de lixo solto	45m ³
Relação de compactação máxima	1:4
Peso do equipamento	4780kg
Tempo de ciclo de compactação	25seg
Tempo de descarga	20seg
Volume no depósito de carga (coxo)	0,8m ³
Volume no tanque de chorume	114 litros
Cabine auxiliar	2 pessoas
Terceiro eixo com suspensão e suspensor pneumático	10t



Cabine auxiliar

A cabine do caminhão foi projetada para atender as necessidades de acomodação de três pessoas: o motorista e dois acompanhantes. A cabine auxiliar acoplada ao equipamento coletor-compactador acomoda com segurança as outras duas pessoas que compõem a equipe durante os trajetos que antecedem e precedem a coleta.



Redução do nível de ruídos

Modificações no projeto hidráulico do equipamento possibilitaram a redução do giro do motor da unidade, de 2300rpm para 1200/1300rpm na operação de coleta e compactação com veículo estacionado. Obteve-se assim uma redução de aproximadamente 43% na emissão de ruídos.



Reservatório para captação de líquidos (chorume)

Um reservatório de 114 litros, provido de filtro de chapa expandida e registro de esfera para drenagem, capta o líquido gerado no processo de compactação de lixo (chorume), evitando odores desagradáveis devido ao seu derramamento.



Segurança veicular

Assegurando a qualidade do novo produto, o veículo foi testado pelo IPEI / INMETRO a fim de verificar as condições ergonômicas de segurança para circulação em vias públicas, sendo aprovado através do Comprovante de Segurança Veicular nº 0001451 de 01 de julho de 1993.

enterpa
ENGENHARIA LTDA.

Av. Alberto Augusto Alves, 303
Fone (011) 846-6100 Fax (011) 846-9639
Telex (11) 57540
05724-005 - São Paulo, SP

Dois anos se passaram desde que assumi a presidência da ABLP, portanto conforme os estatutos outro companheiro deverá me substituir. Tenho a sensação do dever cumprido, apesar da conjuntura nacional desfavorável. Deixo o cargo mas continuarei como colaborador entusiasta.

Agradeço a todos que me ajudaram a desempenhar a honrosa posição principalmente aos que participaram da revista como articulistas, anunciantes e colaboradores.

Neste número da revista enfocamos a cidade de **São José dos Campos** (SP) apontando algumas soluções interessantes. O artigo do Dr. Luciano trata de aspectos jurídicos da concorrência feita em São Paulo. Um estudo feito pelo engº Fortunato estabelece índices para a coleta urbana facilitando o cálculo dos que trabalham na área. Os artigos sobre reciclagem trazem maiores esclarecimentos e descrevem a experiência em São Paulo dessa prática necessária. Tenho certeza que esses e os demais assuntos tratados neste número da Revista serão de grande utilidade aqueles que trabalham na importante área da Limpeza Pública.

Faço votos que as perspectivas de ordem e progresso que se vislumbram para o Brasil se confirmem trazendo prosperidade a todos nossos leitores.

Bruno Cervone
Presidente

CORPUS Saneamento e Obras Ltda.

UMA EMPRESA COM APROVAÇÃO POPULAR

A Corpus é uma empresa que dispõe das mais modernas máquinas e equipamentos existentes no mercado, além de um extenso quadro de funcionários qualificados para executar todo e qualquer serviço de limpeza pública em sua cidade.

Pesquisas Realizadas

- Vitória-(ES) - 71% da população está muito satisfeita com os serviços de coleta de lixo domiciliar e especial que vêm sendo prestados pela Corpus naquela cidade, 90% dos hospitais, centros de saúde e farmácias consultados estão satisfeitos com os serviços de coleta de lixo hospitalar que a Corpus vêm executando.
- Indaiatuba-SP - dos 23 serviços realizados pela Prefeitura a coleta de lixo obteve o 1º lugar com média 7,4.

** Estes números comprovam nossa competência.*

- Coleta de lixo domiciliar e especial
- Coleta de lixo hospitalar
- Varrição de ruas e logradouros públicos
- Lavagem de ruas
- Aterros sanitários
- Usinas de compostagem
- Incineradores para resíduos hospitalares, domésticos e industriais
- Conservação de praças e jardins públicos
- Serviços gerais

Novo endereço da matriz de Vitória (ES):

R. São Sebastião, 70 - Bairro Resistência - CEP 29030-000
Tel.: (027) 325.4791 - 325.4922 - 325.8972 e o Fax nº (027) 325.9083

Escritório em São Paulo - SP:

Av. Turmalina, 178 - Acimação - CEP 01531
Tel.: (011) 278.7222 - Fax.: (011) 278.3173



LIMPEZA PÚBLICA

ÓRGÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA - ABLP
 Av. Prestes Maia, 241 - 32º Andar - S/3218 - CEP 01031-902 - Tel.: 229-5182
 Entidades de Utilidade Pública - Decreto 21234/85 - SP

ABLP - Presidentes Eméritos - Francisco Xavier Ribeiro de Luz (In Memoriam)
 Jayro Navarro (In Memoriam)

DIRETORIA

Presidente: Bruno Cervone
 1º Vice-Pres.: Fiore Wallace Gontran Vita
 2º Vice-Pres.: Ivan Motta Lagrotta
 3º Vice-Pres.: Carlos Tadayuki Yoshimura
 4º Vice-Pres.: Luiz Carlos Scholz
 5º Vice-Pres.: Ariovaldo Caodaglio
 1º Secr.: Roberto de Campos Lindenberg
 2º Secr.: Américo Yocida
 1º Tes.: Luiz Gonzaga Silva de Lacerda
 2º Tes.: Claudio Roberto Guaraldo

Conselho Consultivo

Cinéas Feijó Valente
 Edmar José Kiehl
 Fortunato Pereira
 José Felício Haddad
 Luiz Carlos Russo Pereira
 Maria Marcia Orsi Morel
 Tito Bianchini
 Valdir Schalch

Suplentes do Conselho Consultivo

Adalberto Leão Bretas
 Roberto Daud

Conselho Fiscal

Carol Hamilton G. Correia
 Renato Mendonça
 Walter Engracia de Oliveira
 Suplentes do Conselho Fiscal
 Ieda Corrêa Gomes
 Roland Ernest A. Hassler

Departamento de Revista

Fiore Wallace Gontran Vita
 Renato Mendonça

Cinéas Feijó Valente
 Alberto Bianchini
 Maria Helena Andrade Orth

Departamento Técnico

Fiore Wallace Gontran Vita
 Renato Mendonça
 Fortunato Pereira
 Raul Fernandes
 Carlos Yoshimura
 Roberto Rocha
 Edson dos Santos
 Roberto de Campos Lindenberg

Departamento de Relações Pública

Werner Eugenio Zulauf
 Luiz Carlos Scholz
 Walter Capello

Departamento Jurídico

Irene Augusta Assad Dib
 Douglas Natal
 João Roberto Vismara
 Luciano Cardoso

Departamento Patrimonial

Orlando Cafalli
 Ieda Corrêa Gomes
 Ariovaldo Caodaglio

Departamento Social

Antônio A. Nascimento
 Lady Virginia Traldi Menezes
 João Giansi

Departamento Administrativo

Octávio Autugsto Speranzini
 Luiz Gonzaga Silva Lacerda
 Tito Bianchini

ÍNDICE

Editorial.....	1
São José dos Campos.....	3
Varrição - Extensões Ponderadas.....	6
O Preço do Descuido.....	9
Estudo da Composição Física - Lixo de Vitória	10
O Lixo de São Paulo.....	16
Consultoria em Limpeza Pública.....	19
Consórcios Intermunicipais - Experiência da CETESB em Belo Horizonte.....	21
Reciclagem de Materiais Plásticos - Necessidades e Vantagens	24
Coleta Seletiva de Lixo na Prefeitura de São Paulo	26

REVISTA LIMPEZA PÚBLICA
 ÓRGÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
 DE LIMPEZA PÚBLICA - ABLP
 Av. Prestes Maia, 241 - 32º - s/3218
 CEP 01031-902 - Tel.: 229-5182
 Entidade de utilidade pública
 Decreto 21.234/85/SP

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade dos seus autores, não representando necessariamente a opinião da ABLP. É permitida a reprodução parcial ou total das matérias, desde que concedida a autorização prévia, por escrito, da ABLP.

Coordenação - Cláudio R. C. Clemente

Jornalista Responsável - Keiko Danno - MTb: 21.764

Editoração Eletrônica: Pró-Texto Composição e Prod. Gráf. Ltda
 Impressão - Ogergraf Gráfica Editora Ltda

Nossa Capa - Caminhão coletor-compactador ecológico modelo
 HYR da Enterpa

Periodicidade Trimestral
 Esta revista foi totalmente impressa em papel 100% reciclado.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

A CIDADE

Neste número estamos focalizando a cidade de São José dos Campos, situada a 95 Km de São Paulo, no Vale do Paraíba do Sul. São José já foi considerada estação climática para tratamento de tuberculose até a criação do Sanatório em Campos do Jordão. Em 1950 foi implantado em São José o Instituto Tecnológico da

Aeronáutica (ITA) e posteriormente a refinaria da Petrobrás, daí em diante a cidade passou a polo industrial, condição que conserva até hoje. A população da cidade foi contada em 462.000 habitantes pelo censo de 1991, suplantando a antiga Taubaté e a tradicional Guaratinguetá.

NOVA ADMINISTRAÇÃO

A nova administração municipal chefiada pela Prefeita Dra. Angela Guadagnin (PT) está procurando solucionar alguns problemas de Limpeza Urbana com enfoque na diminuição de custo e no aumento da qualidade.

Com o fim do contrato então existente de coleta de lixo, a URBAM (Urbanizadora Municipal S.A) promoveu consulta de preços para um "contrato de emer-



gência". Dentre as sete empresas que apresentaram propostas a ganhadora foi a Transpolix Transportes Especiais Ltda., por ter apresentado o melhor preço. Antes de firmar contrato com essa empresa, a URBAM contactou e visitou as Prefeituras onde a Transpolix já prestava serviços (São Paulo, Peruíbe, Itanhaém, Sorocaba entre outras). Como o resultado dessa pesquisa foi positivo, consolidou-se o contrato.

A Transpolix teve então, somente uma semana para implantar no município a coleta de lixo domiciliar e hospitalar, mobilizando para isso a contratação de 140 pessoas e uma frota de 16 veículos.

A URBAM montou uma equipe de fiscais de limpeza pública, uma novidade no município, com a função de observar pela Prefeitura a execução dos serviços contratados. O controle de qualidade é feito ainda pela análise das reclamações do público, reduzidas a 3 em média por dia, que é repassada para Transpolix, respondendo a mesma por escrito a URBAM, após ter mandado a sua fiscalização no local da ocorrência para averiguações.

A COLETA

Em toda a área urbana é feita a coleta de lixo doméstico, hospitalar e de clínicas e farmácias por meio de caminhões coletores-compactadores ou viaturas sanitárias especiais e nos locais de mais difícil acesso ou de grande geração de lixo (Mercado, Ceagesp etc.) são estacionadas caçambas (Containers, Brooks), que são retiradas no máximo de dois em dois dias por poliguindastes do tipo Kibras.

Em 8 bairros centrais a co-

leta é feita diariamente, enquanto em 18 outros bairros a coleta é feita em dias alternados. O trabalho é realizado de dia e de noite de acordo com a conveniência de trânsito e no interesse dos moradores.

O pagamento da coleta de lixo domiciliar e hospitalar é baseado na tonelagem coletada, e para o lixo de farmácias e clínicas é baseado em quilômetros rodados.

Pela Lei Municipal Nº 3718 é obrigação dos municípios embalar em sacos plásticos o lixo domiciliar, cabendo 100 litros a cada domicílio e na área comercial e industrial até 500 litros.

Estão sendo feitos estudos para desvincular a coleta de lixo dos "grandes geradores", da obrigação municipal.

As 6.200 ton/mês de resíduos domésticos são dispostas em aterro sanitário municipal com cobertura diária. A usina de compostagem está parada desde 1986, também, é meta da atual administração reativá-la. Além do lixo próprio do município, o aterro municipal recebe os resíduos domiciliares de cidades vizinhas (Caçapava e Paraibuna).

A coleta industrial é feita por particulares sendo o lixo administrativo disposto, também, no aterro municipal e o lixo Classe 2 em aterros particulares da Ecosistema.

Com sua filial de São José dos Campos, instalada no bairro de Chácaras Reunidas, à rua Guaçai, nº 11, telefones (0123)33.2810 e 31.4850, a Transpolix a exemplo de outras cidades, criou o seu departamento de coleta de lixo industrial (classe II e III), para atender esta cidade e municípios vizinhos, através de equipamentos de

coleta por Compactação, Brooks, Roll-On-Roll-Off e veículos especializados para o lixo ambulatório das indústrias.

O lixo hospitalar (44 ton/mês) é incinerado em incinerador atualmente operado pela Rek, que deverá entregar essas instalações à Prefeitura Municipal ao final do contrato.

Em 17 bairros está sendo feita a coleta seletiva (70 ton/mês) pela própria Prefeitura dentro do programa "Luxo do Lixo".

REDUÇÃO DE CUSTOS

A URBAM, presidida pelo Engº Naoto Shitara, dentro do propósito da atual administração tem a preocupação de honrar pontualmente seus compromissos financeiros a fim de reduzir custos e permitir a cobrança do serviço em contra-partida. Essa atitude tem resultado economia nos gastos financeiros além de elogios e maior interesse dos prestadores de serviços.

Somente 40% do custo da limpeza pública é coberto pelas taxas cobradas junto com o IPTU.

Para reduzir os custos a URBAM junto com a Secretaria de Obras, Meio Ambiente e Educação está desenvolvendo um programa para conscientizar a população da necessidade de reduzir a geração de resíduos.

O contrato entre a Transpolix e a URBAM trará redução de 575.610,00 (dólares) em seis meses nos custos dos serviços de coleta. Dessa forma a atual administração da Prefeitura procura adequar os custos à receita sem perder de vista a qualidade dos serviços oferecidos à população.

SE VOCÊ TEM UM CAMINHÃO DE PROBLEMAS



NÓS TEMOS UMA FROTA DE SOLUÇÕES



CAMINHÕES
COMPACTADORES



CAÇAMBAS
ESTACIONÁRIAS



CAIXAS
BROOKS



CAMINHÕES
POLI-GUINDASTE

Lixo Urbano ou Industrial, nós temos os profissionais mais bem treinados para operar os melhores equipamentos de coleta domiciliar, industrial, hospitalar e vegetais. Serviços de varrição manual e mecanizada, lavagem de vias e logradouros públicos, aterros sanitários, hospitalares e de resíduos vegetais.

MATRIZ : Duque de Caxias , Rua Barbosa Rodrigues, 71
(021) 771-5639 e 7714267 FAX (021) 772 1854

COLETA ESPECIAL DE RESÍDUOS : Av. Dr. Manoel Telles, 2043
(021) 771 - 6209 e 772 - 2414 FAX (021) 772 - 1874

Filiais: São Paulo (011) 299-1500
Fax (011) 299-1732

Curitiba (041) 253-2201
Fax (041) 254-2726

Niterói (021) 701-4034
Fax: (021) 701-1251

São José dos Pinhais
(041) 282-4857



SOTECOL

SANEAMENTO E
EQUILÍBRIO ECOLÓGICO

VARRIÇÃO - EXTENSÕES PONDERADAS

Das dificuldades que existiam para as medições mensais dos serviços de Varrição, nas Administrações Regionais de São Paulo, em face da necessidade de grande trabalho permanente no controle, não fácil, dos serviços, em conseqüências das alternativas de execução, ou seja diária, alternada, uma vez por semana e ainda mais complicativo com percentual reduzido nos domingos e feriados e a variação desses dias nos meses do ano, nos levou a pensar em simplificar e uniformizar a sistemática de cálculo.

Para a sistematização e uniformização, a idéia partiu da necessidade de eliminar o controle diário das alternativas de execução e cuidar tão somente da fiscalização dos serviços quanto à frequência contratada e padrão de qualidade. A medição no fim do mês teria que ser simplificada e quase automática.

Daí a idéia da diluição de todos os serviços, diários, alternados, domingos e feriados, nos 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias do ano, obtendo-se assim extensões ponderadas diárias. Com essas extensões ponderadas a medição mensal tornar-se-ia tão somente pequenas contas de multiplicar, com base na extensão total mensal contratada, o número de dias corridos do mês, e o valor unitário do serviço, sem necessidade de saber quantos domingos, feriados e dias úteis.

Para tanto foram calculados coeficientes multiplicadores que aplicados às extensões a varrer, fornecem as extensões ponderadas diárias.

A seguir apresentação da seqüência de cálculos para obtenção desses coeficientes:

1. Introdução:

1.1 - Dias do ano.....	365
1.2 - Domingos do ano.....	52
1.3 - Feriados do ano.....	11
(Os feriados do ano são 12, porém um sempre coincide com	

domingo).

1.4 - Dias úteis do ano:

$$1.1 - (1.2 + 1.3) = 365 - (52 + 11) = 302$$

1.5 - Número de dias úteis do mês (01 ano = 12 meses):

$$\frac{302}{12} = 25,1667$$

1.6 - Número de dias corridos do mês:

$$\frac{365}{12} = 30,4167$$

Antes de prosseguir, a relação de feriados do ano:

- I) 1º Janeiro - Dia da Confraternização Universal;
- II) Dia da Fundação da Cidade (São Paulo - 25 Janeiro); (Todas as cidades têm esse feriado)
- III) Carnaval - Terça-feira;
- IV) Semana Santa - Sexta-feira da Paixão;
- V) 21 de Abril - Dia de Tiradentes;
- VI) 1º de Maio - Dia do Trabalho;
- VII) Corpus Christi;
- VIII) 07 de Setembro - Dia da Independência;
- IX) 12 de Outubro - Nossa Senhora Aparecida - Padroeira do Brasil;

X) 02 de Novembro - Finados;

XI) 15 de Novembro - Proclamação da República;

XII) 25 de Dezembro - Natal.

Excepcionalmente este ano de 1994, dois feriados coincidem com domingo. São eles: 1º de Maio e 25 de Dezembro. Em compensação em 1993 nenhum coincidiu e em 1992 apenas um.

A média do ano, de feriado coincidente com domingo, é um, nos períodos dos contratos que em geral são de 54 (cinquenta e quatro) meses com prorrogação de 06 (seis) meses.

Portanto, correto o número de 11 (onze) feriados por ano. Antes da instituição, pelo Papa João Paulo II do 12 de Outubro, consagrado à Nossa Senhora Aparecida, Padroeira do Brasil, o número adotado de feriados equivalia a 10 (dez).

Cálculos dos coeficientes multiplicadores:

2. Varrição 6 (seis) dias por semana (diária):

- 2.1 Dias corridos do mês: 30,4167
- 2.2 Dias úteis, do mês, em que a



varrição é feita: 25,1667

- 2.3 - Coeficiente multiplicador para obtenção da extensão ponderada de varrição 6 (seis) dias por semana (diária):

$$C_6 = \frac{25,1667}{30,4167}$$

$$C_6 = 0,827397$$

3. Varrição 5 (cinco) dias por semana:

- 3.1 Dias do ano em que é feita a varrição:

$$365 - (52 \times 2 + 11) = 250$$

- 3.2 Número de dias do mês em que é feita a varrição:

$$\frac{250}{12} = 20,8333$$

- 3.3 Número de dias corridos do mês:

$$\frac{365}{12} = 30,4167$$

- 3.4 Coeficiente multiplicador para obtenção da extensão ponderada de varrição 5 (cinco) dias por semana:

$$C_5 = \frac{20,8333}{30,4167}$$

$$C_5 = 0,684929$$

4. Varrição 4 (quatro) dias por semana:

- 4.1 Dias do ano em que é feita a varrição:

$$365 - (52 \times 3 + 11) = 198$$

- 4.2 Número de dias do mês em que é feita a varrição:

$$\frac{198}{12} = 16,50$$

- 4.3 Número de dias corridos do mês:

$$30,4167$$

- 4.4 Coeficiente multiplicador para obtenção da extensão ponderada de varrição 4 (quatro) dias por semana:

$$C_4 = \frac{16,50}{30,4167}$$

$$C_4 = 0,542465$$

5. Varrição 3 (três) dias por semana (alternada):

- 5.1 Dias do ano em que é feita a varrição:

$$365 - (52 \times 4 + 11) = 146$$

- 5.2 Número de dias do mês em que é feita a varrição:

$$\frac{146}{12} = 12,1667$$

- 5.3 - Número de dias corridos do mês:

$$30,4167$$

- 5.4 - Coeficiente multiplicador para obtenção para obtenção da extensão ponderada de varrição 3 (três) dias por semana (varrição alternada):

$$C_3 = \frac{12,1667}{30,4167}$$

$$C_3 = 0,400000$$

6. Varrição 2 (dois) dias por semana:

- 6.1 Dias do ano em que é feita a varrição:

$$365 - (52 \times 5 + 11) = 94$$

- 6.2 Número de dias do mês em que é feita a varrição:

$$\frac{94}{12} = 7,8333$$

- 6.3 Número de dias corridos do mês:

$$30,4167$$

- 6.4 Coeficiente multiplicador para obtenção da extensão ponderada de varrição 2 (dois) dias por semana:

$$C_2 = \frac{7,8333}{30,4167}$$

$$C_2 = 0,257533$$

7. Varrição 01 (um) dia por semana:

- 7.1 Dias do ano em que é feita a varrição:

$$365 - (52 \times 6 + 11) = 42$$

- 7.2 Número de dias do mês em que é feita a varrição:

$$\frac{42}{12} = 3,5000$$

- 7.3 - Número de dias corridos do mês:

$$30,4167$$

- 7.4 - Coeficiente multiplicador para obtenção da extensão ponderada de varrição 01 (um) dia por semana:

$$C_1 = \frac{3,5000}{30,4167}$$

$$C_1 = 0,115068$$

Varrição aos domingos e feriados com o trabalho reduzido a 10, 20, 30, 40, 50, 60 ou 70%, do pessoal, ou qualquer percentual desejado.

8. Varrição aos domingos e feriados com o trabalho reduzido a 10% do pessoal:

- 8.1 Domingos e feriados do ano:

$$52 + 11 = 63$$

- 8.2 Número de dias do mês que corresponde a domingos e feriados:

$$\frac{63}{12} = 5,2500$$

- 8.3 Número de dias corridos do mês:

$$30,4167$$

- 8.4 Coeficiente multiplicador para obtenção da extensão ponderada de varrição aos domingos e feriados, considerando que o trabalho nesses dias é reduzido a 10% do pessoal:

$$C_{DF10} = \frac{5,2500}{30,4167} \times 0,10$$

$$C_{DF10} = 0,017260$$

Seguindo o mesmo raciocínio chegase aos coeficientes dos percentuais desejados, multiplicando o resultado da fração $\frac{5,2500}{30,4167}$

pelo percentual em decimal.



Assim, seguem os demais coeficientes:

$$\begin{aligned}C_{DF20} &= 0,034520 \\C_{DF30} &= 0,051781 \\C_{DF40} &= 0,069041 \\C_{DF50} &= 0,086301 \\C_{DF60} &= 0,103561 \\C_{DF70} &= 0,120821\end{aligned}$$

9. Composição do Coeficiente Final

Da soma do coeficiente eleito, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70% aos já calculados para varrição em 6, 5, 4, 3, 2, 1 dias por semana, resultam os coeficientes finais (C_f) de ponderação que são os seguintes com redução do trabalho a 10% nos domingos e feriados:

- 9.1 Para varrição diária, 6 (seis) dias úteis por semana:

$$\begin{aligned}C_{6f10} &= C_6 + C_{DF10} = 0,827397 + 0,017260 \\C_{6f10} &= 0,844657\end{aligned}$$

- 9.2 Para varrição 5 (cinco) dias úteis por semana:

$$\begin{aligned}C_{5f10} &= C_5 + C_{DF10} = 0,684929 + 0,017260 \\C_{5f10} &= 0,702189\end{aligned}$$

- 9.3 Para varrição 4 (quatro) dias úteis por semana:

$$\begin{aligned}C_{4f10} &= C_4 + C_{DF10} = 0,542465 + 0,017260 \\C_{4f10} &= 0,559725\end{aligned}$$

- 9.4 Para varrição 3 (três) dias úteis por semana:

$$\begin{aligned}C_{3f10} &= C_3 + C_{DF10} = 0,400000 + 0,017260 \\C_{3f10} &= 0,417260\end{aligned}$$

- 9.5 Para varrição 2 (dois) dias úteis por semana:

$$\begin{aligned}C_{2f10} &= C_2 + C_{DF10} = 0,257533 + 0,017260 \\C_{2f10} &= 0,274793\end{aligned}$$

- 9.6 Para varrição 01 (um) dia útil por semana:

$$\begin{aligned}C_{1f10} &= C_1 + C_{DF10} = 0,115068 + 0,017260 \\C_{1f10} &= 0,132328\end{aligned}$$

O mesmo raciocínio segue-se para os demais percentuais de pessoal aos domingos e feriados, donde resulta a tabela a seguir, dos coeficien-

tes multiplicadores:

Número de varrições por semana	Coeficiente multiplicador para varrição nos dias úteis	Coeficiente multiplicador para varrição aos domingos e feriados com redução de pessoal a:						
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
6	0,827397	0,017260	0,034520	0,051781	0,069041	0,086301	0,103561	0,120821
5	0,684929	0,017260	0,034520	0,051781	0,069041	0,086301	0,103561	0,120821
4	0,542465	0,017260	0,034520	0,051781	0,069041	0,086301	0,103561	0,120821
3	0,400000	0,017260	0,034520	0,051781	0,069041	0,086301	0,103561	0,120821
2	0,257533	0,017260	0,034520	0,051781	0,069041	0,086301	0,103561	0,120821
1	0,115068	0,017260	0,034520	0,051781	0,069041	0,086301	0,103561	0,120821

Os coeficientes multiplicadores finais (C_f) resultam da soma do coeficiente da coluna 2 com o da coluna 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9 que for eleita, em termos de percentual de pessoal que vai trabalhar no domingo e feriado, conforme demonstrado no item 9.

Aplicados os coeficientes multiplicadores finais às extensões, a serem varridas, correspondentes ao número de varrições por semana, resultarão as extensões ponderadas diárias, já consideradas as varrições aos domingos e feriados com o percentual constante do contrato e os dias úteis, igualmente previstos.

Com estes coeficientes, as medições mensais resultarão, simplesmente, do produto das extensões ponderadas - Km/dia - pelo número de dias corridos do mês - dia/mês - e pelo preço unitário contratual CR\$/Km.

Com estes coeficientes, os cálculos de extensões ponderadas de varrição, serão uniformes, para qualquer número de contratos ou sub-divisões.

As medições mensais estarão facilitadas, tendo em vista que não será mais necessário o cálculo, mês a mês, de dias em que é feita a varrição, pois as extensões ponderadas já levam em consideração todo o serviço, diluindo nos dias corridos de cada mês, perfazendo os 365 dias do ano.

Eng^o Fortunato Pereira

Engenheiro Civil - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Ex-Diretor técnico do Departamento de Limpeza Urbana, Ex-Chefe da Assessoria Técnica da Secretaria de Serviços e Obras da Prefeitura do Município de São Paulo.

Diretor de Obras da Associação dos Funcionários Públicos do Estado de São Paulo.



O PREÇO DO DESCUIDO

O surgimento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA/AIDS) no início da década de 80 determinou, em trabalhadores da área de saúde, o temor de aquisição do vírus da imunodeficiência humana (HIV) no ambiente de trabalho. Passados mais de dez anos do início da epidemia da SIDA/AIDS pouco foi feito em relação à proteção dos profissionais de saúde em nosso meio e os cuidados universais com fluídos e secreções dos pacientes são raramente adotados.

Produtos de segurança como os coletores de materiais perfurocortantes são considerados caros para aquisição nos estabelecimentos de saúde. Porém é uti-

plia quando sabemos que um acidente com material perfurocortante contaminado pode ocasionar consequências drásticas de contaminação de doenças como hepatite B.

Os acidentes com perfurocortantes e de exposição de mucosa oferecem maiores riscos de transmissão de patógenos de veiculação por sangue e secreções.

As consequências psicossociais, profissionais, familiares e econômicas de um acidente profissional com material contaminado podem ser enormes.

Em setembro de 1992, a CCIH do Hospital São Paulo realizou um estudo a fim de conhecer os custos dos acidentes com

perfurocortantes em profissionais de saúde, levando em conta o risco da aquisição de HIV e HBV.

De forma global, os custos levantados nesta pesquisa sobre acidentes com fluídos e secreções de pacientes variam entre US\$ 76,39 e US\$ 869,94 por profissional acidentado. Este custo é, seguramente, maior do que custaria a implementação plena de cuidados universais na manipulação de fluídos e secreções de pacientes, a adoção de programas de educação continuada para profissionais de saúde e, principalmente, a aquisição de produtos seguros e corretos para o descarte de materiais perfurocortantes.

Novo conceito em coletor de perfurocortantes

Agora os profissionais de saúde podem contar com um coletor rígido, resistente, impermeável e com tampa.

DESCARTEX obedece às normas recomendadas para o controle de infecções.

- ✓ Resistente a perfurações.
- ✓ Revestimento impermeabilizante.
- ✓ Alça para o transporte seguro do coletor.
- ✓ Tampa de segurança que impede a violação.
- ✓ Padrão de cores conforme a codificação internacional (amarelo/vermelho/preto).
- ✓ Símbolo de Risco Biológico - Material Contaminado.



FUNDO: rígido para proteção extra contra perfurações.

CINTA: fabricada em papelão-couro rígido, envolve todo o coletor internamente, garantindo proteção contra perfurações.

BANDEJA: coletora de resíduos líquidos para garantir a impermeabilização.



ESTUDO DA COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA E EFICIÊNCIA DE SEPARAÇÃO NO PROCESSO DE TRIAGEM NA USINA DE LIXO DE VITÓRIA-ES

Eng^o Fernando R. da Matta Baptista*

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo levantar alguns aspectos que influenciam a composição física do lixo urbano, demonstrado através de sua caracterização.

Dentro do processo de triagem do lixo urbano, na usina de reciclagem e compostagem de Vitória-ES, foi efetuado um estudo da composição física do lixo e levantada a eficiência do processo, no que diz respeito a quantidade de material retirado das esteiras de catação. Paralelamente efetuou-se uma análise dos fatores que influenciam a composição física do lixo e a eficiência obtida no processo de separação dos reciclados.

Este estudo foi efetuado no período de 01 a 15 de maio de 1993.

Ressalta-se que os dados analisados diferem de levantamentos realizados em outras cidades Brasileiras, uma vez que os resultados obtidos neste, serviram de fonte de informação direta para a melhoria do sistema de beneficiamento de lixo do município de Vitória. Isto não impede que estes resultados possam ser utilizados pelo sistema de coleta e disposição final de resíduos do município.

INTRODUÇÃO

Lixo pode ser definido como todo resíduo gerado nas atividades diárias do ser humano em locais como residência, escola, local de trabalho, via pública, enfim em qualquer lugar ocorre geração de lixo diferindo apenas o volume e a composição.

A problemática dos resíduos sólidos urbanos é um ponto crítico dentro das administrações municipais, pois não depende somente da boa vontade dos governantes para sua solução, e sim de vontade política, disponibilidade de recursos técnicos, financeiros e capacidade de gerenciamento do sistema como um todo.

Em Vitória, a destinação final do lixo sempre foi feita de maneira incorreta, acarretando prejuízos para toda a população. O principal problema é a passividade do poder público no processo de invasão, aos locais de destinação final, por famílias inteiras, que outrora cultivavam os campos e que, com o processo migratório para as grandes cidades, passaram a sobreviver do lixo retirando o alimento necessário para sua sobrevivência e complementam sua renda com a catação de materiais que podem ser vendidos aos intermediários por preços, quase sempre, simbólicos.

O meio ambiente passa a ser agredido de forma irracional devido a incorreta destinação dos resíduos gerados pela população

urbana. Mananciais hídricos de importância estratégica são contaminados de forma praticamente irreversível. Uma das formas mais comuns de se dar destinação ao lixo é proceder o seu lançamento em áreas desabitadas, como foi feito durante quase duas décadas pelo município de Vitória, utilizando-se para este fim dos manguesais e alagados. Os prejuízos causados nesse caso são incalculáveis, pois refletem diretamente sobre o processo reprodutivo de diversas espécies marinhas, acarretando um desequilíbrio severo na cadeia alimentar da fauna e da flora que utilizam a costa oceânica no seu processo de reprodução e habitat de sobrevivência.

Independente do local onde é lançado, o lixo tem em sua composição uma gama altamente variável de componentes orgânicos e inorgânicos. Os primeiros causam poluição principalmente pela geração de líquidos percolantes com elevada DBO o que ocasiona a falta de oxigênio nas águas dos rios, lagoas e outros mananciais hídricos, acarretando a morte de peixes, mariscos, crustáceos e demais integrantes da fauna aquática e subaquática. Os componentes inorgânicos são tanto ou mais nocivos que os primeiros, devido a presença de substâncias inorgânicas altamente contaminantes, tais como os metais pesados (Cd, B, Hg, Cu, Zn, Pb, Ni) que podem interferir em toda a ca-

deia alimentar dos organismos vivos direta ou indiretamente (através da sucessão alimentar). Com o objetivo de se reverter o quadro atual e de se proceder a correta destinação de seus resíduos sólidos, o município de Vitória instalou uma unidade para o tratamento de lixo com capacidade de 240t/dia.

Ao iniciar suas atividades, em setembro de 1990, a usina de lixo de Vitória deparou com um problema que causou alguns prejuízos operacionais pois, a falta de um levantamento mais detalhado sobre as características físicas dos resíduos do município propiciou falhas no dimensionamento do projeto sendo algumas delas praticamente irreversíveis sob o ponto de vista econômico.

A variação existente entre caracterizações efetuadas em diferentes municípios são decorrentes de fatores que influenciam o processo de geração de resíduos pela população, tais como:

- população urbana efetiva;
- população flutuante;
- nível sócio-econômico e cultural da população;
- predominância da economia regional;
- influência dos meios de comunicação sobre a população;

A conjugação de fatores como o crescimento industrial da região e a necessidade de mão-de-obra, ocasiona um crescimento da população que fatalmente incidirá sobre o aumento da produção de resíduos, porém, quanto maior for a especialização desta mão-de-obra requerida, provavelmente, maiores serão as variações sobre a qualidade e quantidade dos resíduos gerados.

Algumas cidades localizadas em clima temperado apresentam, em seus resíduos, uma percentagem considerável de cinzas. Is-

to decorre de mecanismos utilizados pelos habitantes no processo de aquecimento de suas residências, utilizando-se de lareiras.

Nota-se em bairros de cidades grandes, com predominância de migrantes vindos do interior o mesmo fato citado acima. Isto ocorre devido ao costume da utilização de lenha para o processo de cozimento originado pelo hábito e pela falta de condição econômica para a compra de gás em butijão.

O crescimento industrial está diretamente ligado a mudança de hábitos e costumes da população, que por sua vez está diretamente ligada a mudança no seu nível econômico, que tem ligação direta com o crescimento industrial, criando um ciclo que é automaticamente alimentado pelo marketing do consumismo gerado no processo capitalista. Este ciclo tem como objetivo final promover um incremento no tempo útil das pessoas com a apresentação de produtos que não necessitem de tempo útil para serem preparados, isto é, são praticamente auto-utilizáveis.

Para conquistar o consumidor, a indústria utiliza a difusão mercadológica de seus produtos, visando:

- alterar o perfil de seus produtos e oferecer novos lançamentos, aumentando o leque de opção para o consumidor;
- reduzir a margem de lucro unitária no preço de seus produtos promovendo um incremento no volume da venda gerando maior competitividade comercial;
- investir na informação e conscientização do consumidor para corrigir preconceitos e formar novos hábitos de consumo.

Em Vitória alguns fatores além dos citados influenciam ni-

tidamente a composição física do lixo, tais como:

- A catação de papéis, garrafas de vidro, alumínio e outros materiais efetuada por catadores autônomos;
- Presença de resíduos oriundos da orla marítima e de caracterização diferenciada do resíduo domiciliar urbano.
- Ausência de programas de coleta seletiva.

PORQUE SE ESTUDAR O LIXO:

A importância de se conhecer as características físicas e também químicas do lixo se deve a obtenção de dados técnicos reais visando a realização de cálculos para projeção de produção futura, da capacidade e tipo de equipamento de coleta e análise da melhor alternativa para os sistemas de limpeza urbana, podendo-se optar, após a coleta, pelo tratamento através da reciclagem ou se proceder diretamente ao aterramento.

QUEIROZ, L.A. em seu livro "TRATAMENTO DE LIXO" cita que:

Propriedades como volume, por exemplo, determinam as dimensões dos locais de descarga ou estações de transbordo, além do tempo de vida útil de um aterro sanitário.

A composição serve para mostrar as potencialidades econômicas do lixo, subsidiando informações para escolha do melhor e mais adequado sistema de tratamento e disposição final. Podemos dizer ainda que a eficiência dos sistemas de coleta e disposição final está fundamentada numa análise criteriosa das características físico e química dos resíduos.

A maioria dos municípios Brasileiros tratam o problema do lixo sem a devida importância. Talvez porque nossos governantes não conheçam a fundo as consequências decorrentes do inadequado gerenciamento do sistema de limpeza urbana do município. Fato consumado são estudos sobre os impactos ambientais causados por esta ingerência, dentro do sistema de limpeza urbana, já realizados e que servem para avaliar de maneira mais precisa os danos já causados para o meio ambiente em cada caso.

Dentro da dinâmica do processo de coleta-tratamento-disposição final do lixo como um todo, ocorre a necessidade de se conhecer detalhadamente as características dos resíduos de cada município, bem como uma série de outros fatores a fim de se avaliar as potencialidades do mesmo.

A realidade porém corre na contra-mão da história. A maioria dos municípios implantam primeiramente projetos milagrosos que objetivam solucionar todos os problemas relacionados com seus resíduos sólidos, para posteriormente descobrirem que a realidade do município era outra. Obras faraônicas, pacotes fechados, soluções milagrosas, passes de mágica. Nada disto existe quando se trata de lixo urbano, e nada se pode fazer antes de se levantar a situação do município através de um diagnóstico que retratará sua realidade no que diz respeito ao sistema de coleta e disposição final de lixo urbano.

A partir dos resultados obtidos com o levantamento acima citado, é que será traçado uma linha de ação para se otimizar todo o processo, havendo inclusive a indicação do melhor e mais econômico sistema de coleta, tratamento e destinação final.

Para o caso do tratamento só será levado adiante se suas metas forem mais vantajosas para o município e o dispêndio econômico for de retorno igual ou maior que para o aterramento. Este retorno não incide apenas sobre o fator econômico em si, mas também leva-se em consideração o ganho social, ambiental, em saúde pública, outros.

Como visto acima, qualquer que seja o sistema adotado para se tratar o lixo, haverá a necessidade imperiosa de conhecê-lo intrinsecamente para que os cálculos necessários na elaboração do(s) projeto(s) seja preciso e resulte em maior economia ao município.

O EXEMPLO DE UMA CIDADE

Voltando ao caso de Vitória-ES, primeiramente se implantou uma usina de reciclagem e compostagem para posteriormente se efetuar os estudos necessários, ficou demonstrado que a dificuldade de adaptar o lixo ao sistema é bem maior que o inverso. Todos os cálculos necessários para o dimensionamento do sistema de coleta, tratamento e disposição final levam em consideração o trabalho de estudo do resíduo sólido do município inclusive de sua caracterização.

Outro fator de relevada importância é a escolha do método de compostagem que se vai optar ao se implantar uma unidade de tratamento. Para isto é imprescindível que se determine a quantidade de matéria orgânica existente no lixo urbano do município. Se a escolha for incorreta poderá não mais existir possibilidade de retorno e/ou mudança de projeto, ficando todo o sistema comprometido. Tal qual a metodologia de compostagem a ser em-

pregada, o trabalho de caracterização dos resíduos do município tem vital importância para:

- dimensionamento do sistema de coleta de lixo;
- dimensionamento do sistema de recepção para o lixo e a sua posterior triagem;
- a elaboração de projetos ligados diretamente com a estrutura de triagem, bem como na montagem do lay-out de catação, classificação e armanejamento dos reciclados dentro da unidade de tratamento;
- dimensionamento da produção diária e mensal de reciclados pela unidade de beneficiamento;
- a escolha do método de compostagem, sendo decisivo para se evitar futura contaminação no composto orgânico, o que comprometerá a qualidade final do produto;

- caso a escolha do município seja pelo aterramento do lixo, será de fundamental importância para a determinação da vida útil do aterro, taxa de compactação do lixo, seleção do material a ser aterrado, outros.

METODOLOGIA UTILIZADA

O trabalho de caracterização do lixo urbano foi executado na usina de lixo de Vitória-ES e consistiu em duas etapas:

1ª - caracterização do lixo bruto, conforme é recebido para beneficiamento;

2ª - caracterização do lixo após sofrer o processo de catação, efetuando-se a seguir a determinação da eficiência de triagem obtido nas linhas de catação.

Material utilizado:

- caixa de madeira com volume de 1m³;

- mesa de classificação com dimensão de 3 x 1.5m;
- 15 tambores de 200 lts;
- balança para pesar até 100 kg;
- balança para pesar até 2 kg;
- recipiente de plástico com volume de +/- 2 lts;
- 05 pessoas para efetuarem a classificação.

O primeiro passo foi proceder a coleta das amostras de lixo bruto e do lixo após o processo de triagem. Com a caixa de madeira próxima ao fosso de recepção do lixo, utilizou-se o polipo para se coletar o lixo no interior do fosso e colocá-lo dentro da caixa de madeira até completar o volume de 1m³.

Posteriormente efetuou-se a coleta do lixo triado no final da linha de catação, colocando-se a caixa embaixo da esteira e deixando o lixo cair dentro da mesma até completar o volume de 1m³. As duas amostras foram pesadas em balança rodoviária.

A fase seguinte consistiu em levar as amostras para a mesa de classificação processando primeiramente o lixo bruto e em seguida o lixo triado, despejando aos poucos certa quantidade de material na mesa de classificação, onde foi separado o material inorgânico do orgânico.

Papel, papelão, plástico filme, plástico rígido, metais, vidros e rejeitos (panos, trapos, madeira, borracha, pedra, couro, outros) foram separados do lixo e colocado nos tambores que quando cheios foram pesados, esvaziados e novamente pesados para se obter o peso líquido. Os materiais de menor volume (ex. vidro caco) e de menor quantidade no lixo (ex. vidro peça e metais) foram colocados em recipientes plásticos tipo bacia e pesados em balança com capacidade de 2kg.

Alguns materiais são classificados de rejeitos pois não apresentam valor comercial podendo ou não ser triados na linha de catação (ex. rejeito de papel, rejeito de plástico filme e rejeito de triagem).

A metodologia acima descrita foi utilizada para os dois tipos de materiais sendo executada em separado para não haver mistura e contaminação das amostras.

Efetuuou-se as anotações do peso dos materiais em planilha apropriada, distribuindo os materiais nos seguintes itens: papel, papelão, rejeito de papel, plástico filme, plástico rígido, rejeito de plástico filme, metais, vidros, rejeito de triagem e percas de processo.

Vale ressaltar que esta caracterização foi efetuada visando se obter dados técnicos que subsidiem o processo de tratamento do lixo urbano pela usina de lixo de Vitória. Seus dados podem ser utilizados para projeções futuras no que diz respeito a qualidade e quantidade de resíduos, bem como para cálculos dentro do sistema de coleta e destinação final. Alguns itens que não foram enfatizados neste trabalho podem ser estudados a parte, tais como a quantidade existente no lixo de Vitória de panos, trapos, borracha, couro, areia, pedras, outros.

RESULTADOS

Neste trabalho efetuou-se quatro repetições, sendo este procedimento de fundamental importância para se homogeneizar os resultados finais obtidos, isto é, se resguardar da possibilidade de haver concentração acima do normal de determinado material no lixo, fato que pode facilmente acon-

tecer devido a vários fatores que influenciam a composição do lixo.

Abaixo temos os resultados obtidos e os valores representam uma média das quatro repetições:

MATERIAL	LIXO BRUTO QUANT. (%)	LIXO TRIADO QUANT. (%)
Matéria orgânica	63,43	75,88
Papel/papelão	11,67	10,39
Plásticos	6,86	3,92
Metais	2,79	0,76
Vidros	1,77	0,28
Rejeitos	9,54	4,17

O peso médio da amostra do lixo bruto foi de 497kg/m³. A amostra do lixo triado pesou 395kg/m³. Houve uma redução de peso da ordem de 30,16% devido a retirada dos materiais recicláveis do lixo.

A unidade média do material analisado foi de aproximadamente 50%.

As tabelas 01 e 02 mostram com mais detalhes a quantificação física do lixo bruto e triado de acordo com os diversos tipos de materiais:

**TABELA 01 -
CARACTERIZAÇÃO
FÍSICA DO LIXO BRUTO**

MATERIAL	PARTICIPAÇÃO RELATIVA
Matéria Orgânica	63,43%
Papel	7,40%
Papelão	4,27%
Plást. Filme	5,29%
Plást. Rígido	1,57%
Metais	2,79%
Vidro	1,77%
Rejeitos	9,54%

**TABELA 02 -
CARACTERIZAÇÃO
FÍSICA DO LIXO TRIADO**

MATERIAL	PARTICIPAÇÃO RELATIVA
Matéria Orgânica	75,68%
Papel	7,01%
Papelão	3,38%
Plást. Filme	2,77%
Plást. Rígido	1,15%
Metais	0,76%
Vidro	0,28%
Rejeitos	4,17%

Em relação a outras capitais brasileiras, o lixo urbano de Vitória apresenta uma quantidade de matéria orgânica elevada. Considerando que 50% do rejeito obtido no processo de triagem é composto por material orgânico temos 68,20% de matéria orgânica total.

O processo de catação autônomo realizado por catadores, praticamente em todos os bairros do município, faz com que a quantidade de papel/papelão diminua no lixo. Este processo funciona como uma pré qualificação do lixo, uma vez que o papelão de tamanho grande e médio e boa parte do papel arquivo de 1ª qualidade são separados diretamente na fonte.

O papelão que chega a usina geralmente é de tamanho pequeno ou já vem impregnado de impureza como gordura e terra não podendo ser totalmente separado. O papel chega úmido e principalmente muito rasgado, não podendo ser separado satisfatoriamente. Estes problemas são demonstrados através da baixa eficiência de catação deste material, como demonstra a tabela 03.

A quantidade de plásticos não é muito elevada, porém cerca de

70% deste item é composto por plástico filme ou sacolas. É praticamente impossível se catar todo o plástico filme dentro de um processo contínuo de reciclagem do lixo.

A forma de acondicionamento do lixo influencia diretamente na eficiência da separação do plástico filme. É comum se encontrar várias sacolas pequenas dentro de outra maior cada qual contendo certo tipo de resíduo. A grande dificuldade, porém, está em se abrir todas as sacolas antes das mesmas chegarem ao local de catação.

A tabela 03 mostra a eficiência obtida na catação dos diversos materiais:

**TABELA 03 - EFICIÊNCIA
OBTIDA NA CATAÇÃO DOS
RECICLADOS**

MATERIAL	EFICIÊNCIA NA CATAÇÃO
PAPEL	5,28%
PAPELÃO	20,84%
PLÁST. FILME	52,36%
PLÁST. RÍGIDO	26,75%
METAIS	72,75%
VIDRO	84,18%
REJ. DE TRIAGEM	57,00%

A percentagem de material passível de catação no lixo bruto foi de 32,63% enquanto no lixo triado este valor ficou em 19,52%. A eficiência alcançada foi de 40,18% e considerada satisfatória. Durante a elaboração do projeto desta unidade não se previu nenhum processo mecânico de separação de plástico. Após este estudo revelou-se a necessidade de se realizar um estudo para a adaptação de processo mecânico atra-

vés de peneiramento para se separar o plástico filme e o papel/papelão da matéria orgânica, uma vez que constatou-se que a operação manual de separação destes materiais, visando uma eficiência superior a 80% é antieconômica.

A baixa eficiência de separação do papel ocorre devido a presença de material com pequeno (+/- 10 a 15cm²) e/ou com excesso de umidade e sujeira, não sendo separado no processo de catação devido a dificuldade para tal. Com movimentação do lixo nas esteira, para se facilitar a separação, ocorre a fragmentação de papel de tamanho maior e que não havia sido separado no início do processo.

CONCLUSÕES

No caso de Vitória, se houvesse um levantamento de dados sério e direcionado para seus objetivos, semelhante a este, feito antes do projeto da usina de lixo, sem dúvida que haveria mudanças significativas, principalmente no processo de triagem do lixo, visando um aumento real na eficiência da catação.

A falta de dados técnicos influi bastante na elaboração de projetos técnicos na área de coleta, tratamento e disposição final de lixo urbano.

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, podemos direcionar melhor o processo de coleta seletiva no município a partir de programas que visem não apenas a separação

de papel/papelão por catadores autônomos, mas sim inserir este processo em condomínios, repartições públicas, escolas, clubes, outros.

A riqueza orgânica do lixo urbano de Vitória é fundamental para o processo de produção de composto orgânico com qualidade e em quantidade suficiente para abastecer os programas de reflorestamento da prefeitura municipal e os produtores rurais dos municípios vizinhos.

O serviço de limpeza urbana do município deverá promover estudos para a destinação de materiais que são considerados rejeitos de triagem tais como: restos de podas, madeira, bagaço de cana, restos de côco da orla marítima,

outros. Isso servirá para a redução dos custos operacionais da usina de lixo. Por outro lado já está comprovado que o resíduo coletado em caixas estacionárias compõe-se basicamente pelos materiais acima listados, indicando que este tipo de coleta deve ser destinado diretamente para área de aterro.

Finalizando, este estudo trará subsídios técnicos para a otimização do "lay-out" atual de catação e promoverá mudanças internas na operação da usina visando, principalmente:

- melhorar a eficiência no processo de rasgamento dos sacos de lixo visando o aumento na eficiência de catação do plástico filme;

- Implementar os estudos para a implantação de um sistema alternativo, visando a recuperação do papel e do plástico que não foram retirados no processo de catação;

- promover a destinação direta dos resíduos provenientes de caixas coletoras estacionárias para o setor de rejeitos, separando-se o lixo e destinando-o para o processo de reciclagem. Este procedimento somente se dará nos coletores que tenham menos de 50% de lixo domiciliar urbano.

* Engenheiro Agrônomo, Chefe do Departamento de Compostagem da Usina de Reciclagem e Compostagem de Vitória-ES

SUA CIDADE MERECE UM MEIO AMBIENTE MELHOR. ESTA É A NOSSA ESPECIALIDADE.

**Coleta de lixo
domiciliar.**

**Coleta de lixo
industrial.**

**Coleta e
incineração de
lixo hospitalar.**

**Aterros
sanitários.**

**Montagem e
operação de
incineradores.**

**Limpeza
e varrição
de vias públicas.**

**Manutenção
de parques e
áreas verdes.**

**10 anos de
experiência.**

Existem poucas empresas no Brasil especializadas em saneamento ambiental urbano.

A REK é uma delas. Sua experiência em cidades como São Paulo, Ribeirão Preto, São José dos Campos e outras são a credencial que sua cidade precisa para nos procurar.



CONSTRUTORA LTDA.

Rua Professor José Leite e Oiticica, 530
CEP 04705 - Brooklin - São Paulo
Tel: 533.0533 - Fax: 531.8981 - Tlx: 1154301

O LIXO DE SÃO PAULO

A PORTA DE ENTRADA É A DA FRENTE

Há pelo menos vinte anos ouço dizer que o lixo de São Paulo é comandado por um cartel de empresas. No início este "cartel" era formado por uma só empresa!? Depois duas, três, quatro, e pasmem, atualmente são mais de dez! cartel ou evolução própria de uma atividade empresarial? Sem embargo dos críticos mais severos, levados na maioria das vezes por paixões meramente políticas, a situação encontrada em São Paulo está longe de se caracterizar um cartel, quer do ponto de vista jurídico, quer do ponto de vista político-administrativo.

Sob a ótica eminentemente jurídica, cartel certamente não é, pois o que o caracteriza é o colúlio criminoso de empresas com o objetivo de ditar preços. Ora, a Prefeitura de São Paulo há décadas licita os serviços de limpeza pública determinando ela própria os preços a serem praticados, aliás, diga-se de passagem, preços substancialmente menores quando comparados a cidades do mesmo porte e complexidade. Ter-se-ia, então, por definição hipotética, a excêntrica concepção de um cartel que não dita preços, mas apenas os obedece.

Estranho que esta discussão sobre o cartel do lixo de São Paulo tome mais impulso neste exato momento, quando a Prefeitura encontra-se licitando o que a imprensa resolveu chamar de "megaconcorrência". De todo canto

aparecem críticos desavisados, movidos certamente por interesses outros que não o de permitir uma concorrência profissionalmente competente, um certame licitatório sério, trilhado por um edital absolutamente legal e tecnicamente irreprovável.

Não tenho procuração da Prefeitura de São Paulo para defender o edital de concorrência - nem precisaria pois o colégio de procuradores da Municipalidade Paulista é tido inquestionavelmente como um dos melhores do país -, mas não posso me quedar silente ao deparar com ataques infundados provenientes de órgãos e associações de classe, repórteres de uma só fonte e empresas não especializadas, desatrelados de qualquer ordem jurídica, desprezando-se os mais mezinhos princípios de direito administrativo, movidos muito mais por desconhecimento de causa do que propriamente pela seriedade.

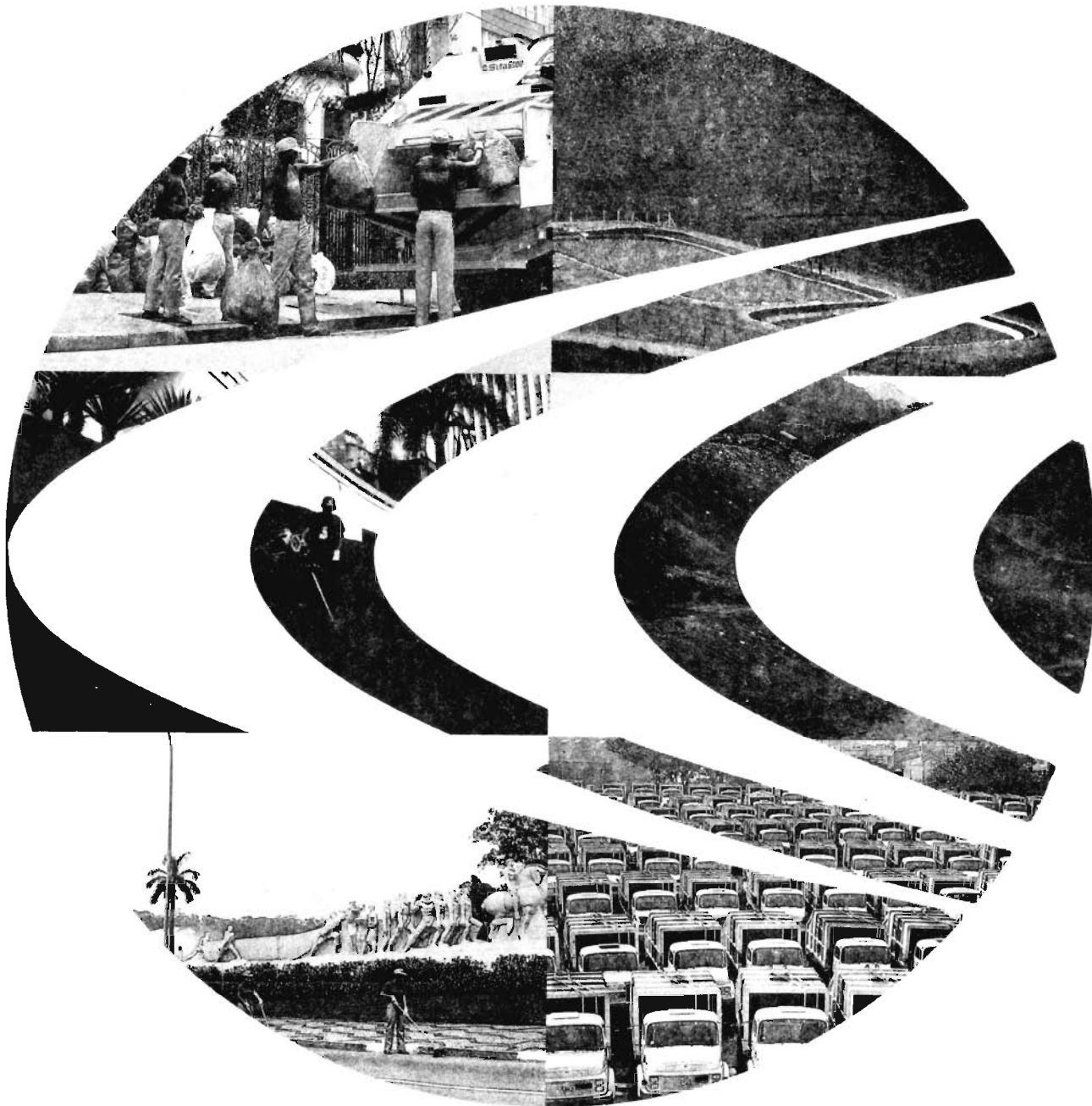
É completamente incorreto o raciocínio de que o edital de concorrência ofende a nova legislação sobre a matéria - a Lei nº 8.666/93. As regras contidas no instrumento convocatório são absolutamente claras, objetivas, e acima de qualquer questionamento jurídico. As normas gerais que o informam são as da Lei Federal nº 8.666/93, e as normas específicas são aquelas contidas na Lei Municipal nº 10.544/88. Nada há, pois, de irregular ou ilegal.

Sem qualquer pretensão didática, deve ser revelado sem qualquer disfarce - o que não fizeram os críticos - que a exigência de uma Metodologia de Execução, que é consubstanciada no edital através do tão combatido "Plano de Trabalho", encontra-se expressamente prevista na Lei nº 8.666/93.

Com efeito, é juridicamente equivocado o entendimento de serem inacumuláveis as exigências de um "Plano de Trabalho" com o instituto do "Preço Mínimo". O que a nova Lei Federal veda nas concorrências do tipo "Preço mínimo" é que as propostas técnicas sejam classificatórias, colocadas portanto no mesmo patamar de importância do menor preço ofertado. Os parágrafos 8º e 9º, do art. 30º, da Lei nº 8.666/93, não deixam margem à dúvida quanto a isto, conforme se verifica:

§ 8º - NO CASO DE OBRAS, SERVIÇOS E COMPRAS DE GRANDE VULTO, DE ALTA COMPLEXIDADE TÉCNICA, PODERÁ A ADMINISTRAÇÃO EXIGIR DOS LICITANTES A METODOLOGIA DE EXECUÇÃO, CUJA AVALIAÇÃO PARA EFEITO DE SUA ACEITAÇÃO OU NÃO, ANTECEDERÁ SEMPRE À ANÁLISE DOS PREÇOS E SERÁ EFETUADA EXCLUSIVAMENTE POR CRITÉRIOS OBJETIVOS.

§ 9º - ENTENDE-SE POR LICITAÇÃO DE ALTA COMPLEXIDADE TÉCNICA AQUELA QUE



VEGA SOPAVE.

Um nome que faz ECO há 20 anos.

A Vega Sopave atua na área ambiental há mais de 20 anos. Desenvolvendo projetos e atividades em várias cidades brasileiras, a Vega Sopave é hoje, sinônimo de tecnologia em preservação da natureza e melhoria da qualidade de vida da população.

São inúmeros os serviços que colocam a Vega Sopave na vanguarda do setor.

- Engenharia ambiental;
- Saneamento ambiental;
- Operação de sistemas de coleta, tratamento e destinação final de esgotos sanitários domiciliares e industriais;
- Aterro sanitário de resíduos;
- Instalação e operação de incinerador;
- Construção, operação e manutenção de estação de transbordo;
- Construção, operação e manutenção de usinas de reciclagem e compostagem;
- Operação de estação de tratamento de água;
- Tratamento e destino final de resíduos industriais perigosos;
- Coleta de resíduos domiciliares e hospitalares;
- Coleta de resíduos de farmácias, centros de saúde e laboratórios;
- Coleta de resíduos de clínicas veterinárias;
- Coleta seletiva de resíduos;
- Varrição de vias públicas (manual e mecânica);

- Conservação de áreas verdes;
- Limpeza de praias;
- Serviços de limpeza de bocas-de-lobo, ramais e galerias;
- Serviço de limpeza e lavagem de vias, logradouros, feiras-livres;
- Serviço de pintura de guias e muretas de proteção;
- Serviços de remoções diversas (entulhos, terras, etc.);
- Limpeza e conservação predial de shoppings, indústrias, aeroportos, bancos, escritórios, etc.;
- Assessoria técnica e venda de tecnologia;



VEGA SOPAVE

MATRIZ: R. Manoel Ferreira Pires, 560-CEP 03391-900-V. Cruzeiro São Paulo -SP
(PABX) (011)910-3388 - Telex: 1163758 - Fax: (011) 216-1289
ÁREAS DE ATUAÇÃO:

ENVOLVA ALTA ESPECIALIZAÇÃO, COMO FATOR DE EXTREMA RELEVÂNCIA PARA GARANTIR A EXECUÇÃO DO OBJETO A SER CONTRATADO, OU QUE POSSA COMPROMETER A CONTINUIDADE DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS ESSENCIAIS.

A exegese dos dispositivos legais mencionados está a demonstrar, com clareza, ser lícito à Administração Pública quando coloca em concorrência serviços públicos essenciais, exigir adremente das empresas interessadas em prestá-los um bom plano de trabalho, o qual será considerado exclusivamente na fase habilitatória (e não classificatória).

Estava correto o legislador federal, posto que não se pode admitir que empresas despreparadas assumam eventualmente a prestação de serviços de inegável essencialidade e imediata repercussão na saúde pública, desprovida de qualquer plano de trabalho, em detrimento da própria população beneficiária destes mesmos serviços.

De outra sorte, o edital questionado não exigiu - como chegou a ser publicado pela imprensa -, que as empresas interessadas na licitação fossem proprietárias dos equipamentos necessários à execução dos serviços. Basta uma análise superficial do instrumento convocatório para atestar que para a habilitação na concorrência, é suficiente a apresentação de um compromisso hábil entre a licitante e o fabricante, locador ou cedente dos equipamentos.

O edital, neste particular, acompanhou na íntegra a disposição legal prevista no art. 30º, § 6º, da Lei nº 8.666/93, obrigando

que a proponente apresente uma relação explícita dos equipamentos que pretende utilizar se vencedora da licitação, acompanhada de uma declaração formal de disponibilidade firmada pelo fabricante, locador ou cedente dos equipamentos.

§ 6º - AS EXIGÊNCIAS MÍNIMAS RELATIVAS A INSTALAÇÕES DE CANTEIROS, MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E PESSOAL TÉCNICO ESPECIALIZADO, CONSIDERADOS ESSENCIAIS PARA O CUMPRIMENTO DO OBJETO DA LICITAÇÃO, SERÃO ATENDIDAS MEDIANTE A APRESENTAÇÃO DE RELAÇÃO EXPLÍCITA E DA DECLARAÇÃO FORMAL DE SUA DISPONIBILIDADE, SOB AS PENAS CABÍVEIS, VEDADA AS EXIGÊNCIAS DE PROPRIEDADE E DE LOCALIZAÇÃO PRÉVIA.

(Lei nº 8.666/93 - art. 30º)

Quanto por fim aos preços licitados, notícias veiculadas dão conta de que a megaconcorrência encontra-se orçada em mais de 400 milhões de dólares. Esta informação representa apenas meia-verdade, pois os preços unitários licitados são certamente os menores já praticados em toda a história da limpeza pública nacional e internacional, chegando mesmo a representar a metade do preço do lixo coletado/por tonelada, quando comparados a outras cidades brasileiras e mesmo metrópoles como Buenos Aires, Santiago, Montevideo, para não se falar de Nova York, Roma, Madrid, etc. Ademais, os preços da megaconcorrência são exatamente os mesmos das licitações abertas ao final da Administração passada, quando as críticas neste sentido

praticamente inexistiram.

Esta é a verdade! Não existe cartel do lixo em São Paulo; existem efetivamente empresas sérias, com tradição secular, que prestam estes serviços tanto na Cidade de São Paulo como em vários municípios brasileiros e alguns de outros países. Competem efetivamente entre si e com empresas internacionais; ganham e perdem concorrências; experimentam lucros e prejuízos enfim não receiam a competição, ainda que seja com empresas de índole não tão séria.

Estou em que a queixa dos incorformados com a chamada megaconcorrência, repousa muito mais no receio que têm em enfrentar uma competição séria como esta que agora se apresenta em São Paulo, e na inegável má vontade de alguns empresários em promover investimentos desatrelados de qualquer certeza de sucesso. Lamentavelmente uma parcela do empresariado nacional prefere ganhar para depois investir, quando deveriam pensar em investir para poder ganhar.

Há que se encarar de frente o desafio que é competir no lixo em São Paulo; são mais de 12.000 toneladas de lixo despejadas diariamente nas ruas; regiões social e topograficamente diferenciadas; áreas de destinação final praticamente esgotadas; meio milhão de caminhões coletores e um pequeno exército de mais de 10.000 homens.

O caminho para competir em São Paulo definitivamente chama-se competência, e a porta da entrada é a da frente.

* Luciano Vitor Engholm
Cardoso é advogado em São Paulo

CONSULTORIA EM LIMPEZA PÚBLICA

Nos anos sessenta instalou-se no Brasil uma empresa de consultoria empresarial chamada IEE - Installation Engeneering Efficient que vinha de uma caminhada internacional e apresentava um grande currículo de serviços prestados em importantes indústrias no exterior. Apesar de alguns enganos praticados no nosso país ela teve o dom de treinar muitos profissionais na área de consultoria industrial. Uma das primeiras orientações passadas aos consultores era que ao se iniciar um trabalho numa empresa, onde sempre se tinha carta branca para agir, a primeira medida era cuidar da manutenção das instalações, começando por uma faxina geral, passando pelo recolhimento de materiais inservíveis ou indevidamente dispostos, chegando inclusive a pintura das instalações e equipamentos. O efeito desse primeiro contato era infalível: um grande aumento na produção, vendas e uma boa disposição de todos para colaborar com o trabalho do consultor.

Esse é um fenômeno clássico de Administração. Deste os primórdios da administração como ciência foram feitas experiências nesse sentido e sempre se constatou que o primeiro item para melhoria de resultados de um trabalho passa pela limpeza ambiental.

Essas teorias são válidas para as empresas e também são válidas para as cidades. A cidade limpa torna os moradores e visitantes mais dispostos a aceitar e colaborar com a administração e mais orgulhosos e zelosos com os equipamentos urbanos, resultando em maior satisfação e em aumento da produtividade de um modo geral. Por isso é natural que o prefeito se volte para a Limpeza Pública sempre que procura a maior satisfação dos munícipes.

Na área de Limpeza Pública também não existe fórmula perfeita que se adapte a todas situações.

Cada município tem as suas peculiaridades geográficas, culturais, humanas e financeiras, e por outro lado as soluções são diversas em custo em implicações ambientais, em equipamentos e processos próprios, mas tendo em comum um investimento alto, que exige estudo especializado para se conseguir o melhor resultado para essa equação. Quase todos já verificaram o resultado de um investimento, seja na área de pessoal, de equipamento ou financeiro que não teve o estudo especializado como deveria.

Por outro lado as pessoas envolvidas na administração, ainda que muito capazes têm seu papel definido na máquina e têm o seu ponto de vista distorcido pela sua posição interna no problema. Fica difícil abranger todos os aspectos do problema, e de se conhecer e analisar todas as possibilidades de solução. Por outro lado fica muito oneroso treinar uma equipe só para estudar e chegar a proposta mais adequada.

Nesse ponto é que entra o trabalho da consultoria externa. Existem diversas empresas e consultores independentes que são especializados em problemas de meio ambiente e especificamente em resíduos sólidos. Cabe ao administrador municipal ou a equipe por ele designada a escolha dos profissionais ou empresas que irão apresentar as alternativas mais viáveis para a situação. A escolha do profissional ou da empresa de consultoria deve levar em conta a experiência anterior, nos resultados obtidos e na satisfação dos clientes. A contratação pode envolver somente o projeto ou incluir ainda a implantação do sistema e o acompanhamento do seu funcionamento.

VANTAGENS DA CONSULTORIA EXTERNA

O investimento em limpeza pública é muito elevado chegando a representar 10% do orçamento municipal (de 0,7 a 2 US\$ hab/mês), merecendo, portanto, um estudo especializado. Seja executado pela própria administração ou por empresas contratadas os serviços de coleta, processamento, destinação final e controle dessas operações envolvem grande número de funcionários, de equipamentos e instalações caras. O tipo e dimensões dos equipamentos precisam ser definidos adequadamente para que não se tenha custo ocioso nem deficiência a curto prazo. Os profissionais e empresas especializadas estão em contato com as diversas novidades do mercado seja em técnicas, em processos e em equipamentos, podendo por isso apresentar as soluções mais indicadas.

Muitas vezes a solução passa pelo envolvimento com outros municípios para adoção de equipamentos ou instalações regionais em que há envolvimento político. Nesse caso o profissional ou empresa externa pode ter melhor trânsito por ser apatridário e sem interesses locais.

A facilidade na cobrança dos serviços também é maior quando se trabalha com a consultoria externa. Todo o trabalho é regido por contrato cabendo à Prefeitura proceder a administração do mesmo. Os prazos são definidos enquanto que no serviço feitos pelos próprios técnicos municipais as conjunturas podem exigir a mudança de prioridades se estendendo o estudo por tempo indeterminado resultando em soluções abortivas independente da capacidade dos funcionários.

Os custos, do projeto desenvolvido internamente não são previamente estabelecidos, variando com

as necessidades e disponibilidades do estudo o que pode representar um valor muito maior ao seu término, enquanto que os custos do projeto desenvolvido por consultoria externa são estabelecidos quando da contratação.

CAMPO DE ATUAÇÃO

Na limpeza pública a consultoria pode abranger a elaboração do Plano Diretor de Limpeza Pública ou setorialmente nos campos específicos de:

- coleta,
- legislação,
- processamento do lixo,
- disposição final,
- análise de equipamentos ou instalações,
- acompanhamento de contratos com empreiteiras,
- preparação e análise de concorrências,
- assessorar indústria e grandes geradores para identificar e dar soluções para o tratamento e/ou disposição final atendendo aspectos econômicos e legais.

A consultoria pode ser prestada a:

- Prefeituras,
- a empreiteiras de lixo,
- a indústrias com problema de resíduos sólidos,
- a grandes geradores de lixo (Supermercados, Ceasas, Shoppings Centers, grandes condomínios, entidades públicas etc.),
- hospitais/serviços de saúde.

AUTÔNOMO OU EMPRESAS

Na hora de contratar os serviços de consultoria o interessado pode escolher entre o profissional autônomo e a empresa de consultoria. O autônomo geralmente é um profissional de renome na área, que no seu trabalho empenha o seu nome e o contratante sabe exatamente quem vai realizar o trabalho. O seu preço pode ser inferior ao cobrado pela empresa de consultoria por ter menos custos indiretos.

A empresa de consultoria conta com um quadro de especialistas que podem oferecer maior diversidade de experiência ficando mais independente de ocorrências fortúitas que podem atrasar ou até interromper os serviços do consultor autônomo. A empresa pode contratar profissionais para atender casos específicos quando não os encontrar em seu quadro regular, alargando a sua área de atendimento.

Qualquer que seja a escolha, importante é a seriedade e os resultados anteriormente obtidos.

CONCLUSÃO

A consultoria externa é necessária para os problemas do lixo, ainda que o valor horário seja aparentemente elevado. Considerando o preço total, os prazos e os resultados o contratante verá que foi melhor esse recurso do que o trabalho feito com elementos do quadro regular.

LIMPEZA: O CARTÃO DE VISITAS DE SUA CIDADE.

Um projeto de Limpeza Pública pode ser uma solução na organização de sua cidade. A Administração de Recife foi considerada a melhor do país, devido, principalmente, ao seu plano de limpeza urbana.

A otimização de operações como de coleta de lixo domiciliar e hospitalar, de aterro sanitário, varrição pública, incineração, compostagem e reciclagem são consequências de um estudo de viabilidades adequado, que leva a redução de custos e resoluções de problemas sociais.

O estudo de viabilidade pode definir, inclusive, a possibilidade de privatização dos serviços de limpeza urbana.

Venha conversar com a Policonsult e veja como é simples ter uma cidade de cara nova.

POLICONSULT
CONSULTORIA

Rua Padre Chico, 85 - 7ª andar - Conj. 72 - SP - CEP 05008-010 - São Paulo
Telefone: (011) 263-7104 / Telefax: (011) 262-4717

CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS PARA TRATAMENTO E RECICLAGEM.

Experiência da CETESB em Novo Horizonte - SP.

É indiscutível a tendência mundial em adotar a reciclagem como o processo ideal para tratar e dar destino aos refugos diários da sociedade de consumo, ou seja: "LIXO". Qualquer cidadão moderno não hesita em afirmar que a saída mais ecológica, mais lógica e racional para tratar o lixo é reaproveitá-lo o máximo possível.

Porém, é necessário que dentre todos os processos, as técnicas disponíveis e os projetos de engenharia que existem hoje, se faça uma opção que seja condizente com a realidade dos municípios do nosso País.

A fim de atender à estes objetivos, a diretoria de pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) desenvolve pesquisas na Estação Experimental para Tratamento e Reciclagem de Resíduos Urbanos, localizada no município de Novo Horizonte sob a coordenação do Eng^o Angelo Ferro Neto.

Após vários anos de pesquisas os métodos e técnicas adotadas naquele local têm demonstrado ser perfeitamente possível tratar lixo com eficiência sem dispor de quantias proibitivas para a nossa realidade. Deste 1987 neste local se defende a adoção de Consórcios intermunicipais para implantação de Unidades Integra-

das para tratamento e reciclagem de lixo dando assessoria técnica para implantação das mesmas e em 1991 desenvolveu-se um projeto modelo dando como exemplo de aplicação a região de São José do Rio Preto, SP onde a instalação de doze unidades integradas de tratamento de lixo, construídas por consórcios intermunicipais (com exceção do município de São José do Rio Preto que sózinha teria duas unidades integradas, devido ao considerável volume de lixo que produz) resolveriam o problema dos 91 municípios da região com relação aos resíduos domiciliares e de serviços de saúde.

O projeto é do Eng^o Angelo Ferro Neto, 40, que afirma ter comprovado sua viabilidade na estação Experimental de Tratamento e Reciclagem de Resíduos que a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) mantém em Novo Horizonte.

Cada Unidade Integrada seria constituída por: uma usina para lixo domiciliar, um incinerador para lixo de serviços de saúde, viveiro de mudas e horta, exatamente como a Estação, que processa para reciclagem o lixo de Novo Horizonte, Itajobi e Borborema.

Os custos de implantação e operação seriam divididos entre os participantes do consórcio.

Segundo o engenheiro, o investimento dá um bom retorno se forem considerados os ganhos ambientais e as possibilidades que o processamento do material orgânico oferece.

A estação desenvolve pesquisas de aplicação do material orgânico, com Projeto Sistema Integrado para Reciclagem de resíduos Urbanos e Agroindustriais, do qual Ferro Neto é o coordenador.

Além dos trabalhos relacionados com a compostagem (fermentação do lixo), há trabalhos relacionados ao aproveitamento de resíduos em organismos aquáticos.

A estação produz dois tipos de adubos - o composto orgânico e o vermicomposto - a partir das 16 toneladas diárias de lixo coletadas nas três cidades.

O primeiro é obtido apenas com a fermentação e o segundo inclui a ação de minhocas. A unidade produz em média 160 toneladas de adubo por mês. O material inorgânico (substâncias recicláveis como; latas, plásticos, vidros e papéis) é vendido para indústrias.

O faturamento mensal, segundo Ferro Neto, é suficiente para investir em melhorias de equipamentos e nos projetos de pesquisas.

As vendas são feitas através da Fundação de Estudos e Pesquisas da Universidade Estadual Paulista de Jaboticabal (FUNEP). Parte da verba das vendas (10%) fica com a Fundação como taxa de administração financeira.

Para produzir o adubo, o lixo é separado e o material orgânico acumulado em montes de 1,6 metro de altura e 2 metros de largura e 20 metros de comprimento. Esses montes (leiras) ficam fermentado por períodos de três meses, sendo revolvidos e umedecidos a cada dez dias para facilitar a ação biológica. Depois do período de maturação é feito um peneiramento e o resultado é o adubo, ou composto orgânico.

O composto é vendido por cerca de U\$ 12,00 por tonelada "Procuramos melhorar ainda mais essa massa orgânica, para que ela atinja um valor mais alto no mercado, com o uso de minhocas", afirma o engenheiro. A minhoca se alimenta do composto e o trans-

forma em vermicomposto, matéria orgânica reprocessada, pronta para ser absorvida pela planta.

O vermicomposto melhora a qualidade do solo e fortalece as culturas. Vários produtores da região descobriram as vantagens de sua aplicação (leia texto - aplicação de vermicomposto dobrou produção de laranja) e a produção da usina se tornou insuficiente. Segundo Ferro Neto, há uma lista de espera para interessados no produto, que a usina atende aos poucos. O vermicomposto está sendo vendida por aproximadamente U\$ 36,00 a tonelada.

A fertilidade do adubo é testada em uma horta de 3 mil m², que produz diversos tipos de hortaliças e legumes. O vermicomposto é utilizado também diretamente na produção de mudas de árvores frutíferas e ornamentais diversas, sendo produzidas em torno de 4 mil mudas por mês.

Outra aplicação para os processos da usina é a avaliação de

resíduos em organismos aquáticos. Camarões de água doce, conhecidos por "Gigantes da Malásia", foram tratados com minhocas que se alimentaram do composto orgânico do lixo, outras que se alimentaram de esterco de matadouro e outras mantidas com ração.

O camarão que se alimentou da minhoca do lixo foi avaliado como o mais saudável.

Aplicação de Vermicomposto dobrou Produção de Laranjas

A utilização do vermicomposto em pomares de laranja chega a duplicar sua produtividade. O citricultor Sérgio Baraldo, de Novo Horizonte, fez um ensaio com 2 mil pés em sua fazenda e não se arrependeu. Cada pé tratado com adubo, num prazo de três anos, está produzindo seis caixas



de 40 quilos por safra. A média da região é de três caixas por pé.

O agrônomo Laércio de Freitas, 49, que orientou o ensaio diz que o próximo passo será a retirada gradativa do adubo químico para observar os resultados. Segundo Freitas, o investimento em vermicomposto é muito baixo se comparado aos ganhos gerados pelo aumento de produtividade. Mesmo assim, ele diz que o adubo orgânico não substitui o químico, pelo menos por enquanto.

Cada laranjeira recebeu, no primeiro ano de vida, além da adubação química, dez quilos de vermicomposto. A dose foi repetida no segundo ano, e duplicada no terceiro. A experiência começou em 1988. No primeiro ano a produção foi de 2,2 caixas por pé, enquanto a média para árvores dessa idade na região é de uma caixa e meia. No segundo ano a

produção subiu para 4,8 - a média é duas caixas. Na safra deste ano a previsão é de seis caixas.

Além de aumentar a produtividade, o vermicomposto melhora as qualidades físicas e biológicas do solo, tornando as culturas mais resistentes, segundo o agrônomo. Os pomares de laranja segundo ele, precisam de no mínimo três pulverizações anuais de acaricidas. Os pés tratados com o adubo ficam protegidos com apenas duas.

Escolas e População Recebem Educação Ambiental

Além do tratamento e reciclagem do lixo realizados pela Estação Experimental de Novo Horizonte, foi criado um programa que objetiva avançar no sentido de dar educação ambiental à po-

pulação. Deste 1987 são ministradas palestras para escolas da região e mesmo de outras, enfocando os problemas do lixo e as soluções que existem. Em 1992 deu-se início ao Programa "Tá Limpo" onde os moradores da cidade podem trocar cada 5 kg de material reaproveitável (latas, vidros, plásticos, papel, papelão etc...) por uma muda de árvore. A receita obtida com a venda destes materiais é revertida através da Loja Maçônica local para assistência social à famílias carentes do município.

Aos interessados no conteúdo desta matéria, maiores esclarecimentos através do Telefone - (0175) 42.1950 - Fax: (0175) 42.1198

Engº Angelo Ferro Neto
Gerente da Divisão da Estação
Experimental de Novo Horizonte

QUITAÚNA

Construções Civas Ltda.

***A Limpeza Pública que faz a
Administração brilhar.***

Av. Rotary, 400 - Itapegica - Fone: 208-1322
CEP 07040-000 - Guarulhos - SP

RECICLAGEM DE MATERIAIS PLÁSTICOS NECESSIDADE E VANTAGENS

A reciclagem de plásticos no Brasil é tão antiga quanto a própria indústria de transformação do plástico.

Não podemos esquecer que o desenvolvimento da indústria do plástico, como tantos outros, foi feito através da importação de resinas. Com o tempo, e acompanhando o próprio desenvolvimento do mercado consumidor, que a indústria produtora de resinas se instalou no Brasil. Basicamente, a década de 60 marcou o início da produção local, com a implantação do pólo petroquímico paulista.

Desde então, somente durante os ciclos econômicos recessivos e, por pouco tempo, quando da adição de novas capacidades, houve oferta maior que a demanda. Esta é a situação atual, por exemplo.

Como a resina é um componente mais importante do custo de produção de um produto plástico, iniciou-se a reci-

clagem de material, puramente por motivos econômicos.

A reciclagem ocorre tanto dentro da própria indústria transformadora, recuperando seus resíduos industriais, quanto por empresas independentes, que recuperam para terceiros e/ou recuperam materiais plásticos de pós consumo. Os materiais de pós-consumo são originados pelas embalagens descartadas de uso doméstico, industrial e agrícola, que voltam ao ciclo produtivo através da ação de catadores, sucateiros, esquemas de coleta seletiva e usinas de separação de resíduos sólidos urbanos.

O consumo de resinas plásticas para embalagens (vida útil inferior à 12 meses em função do conteúdo) é da ordem de 390.000 t/ano no Brasil, representando aproximadamente 24% do consumo aparente de plásticos de 1991. Desta quantidade, ao redor de 60.000 t/ano são recuperadas pela indústria de reciclagem.

À este número devem ser adicionados também ao redor de 100.000 t/ano de resíduos industriais, que são recuperados preferencialmente, por se tratar de material sem contaminação e com origem conhecido, isto é, caracterizado.

Isto faz com que a taxa de reciclagem do plástico no Brasil seja ao redor de 30%, significativamente maior do que a européia e a americana. Ressalte-se que esta performance foi obtida num regime de livre mercado, sem interferência do poder legislativo.

Verifica-se, portanto, que os resíduos plásticos têm taxas de reciclagem bastante próximas daquelas dos demais materiais, como papel e vidro.

A expectativa da sociedade, no sentido de que haja mais reciclagem de materiais, esbarra em algumas dificuldades de ordem prática, como por exemplo, a dificuldade de geração de volumes homogêneos de ma-

teriais, visando a otimização do processo industrial de reciclagem.

A reciclagem do plástico, assim como dos demais materiais, além de precisar atender corretamente as necessidades de ordem técnica e da qualidade, está sujeita às leis básicas da economia, a saber:

- Lei do menor esforço
- Lei da oferta e da procura

Acreditamos que há espaço para um significativo incremento da reciclagem de plásticos, porém, deve-se ter em mente que há um limite, praticamente impossível de ser determinado, em função dos fatores acima mencionados.

Quanto à reciclagem de resinas plásticas por tipo, os fatores históricos são importantes. Quanto mais antiga e mais conhecida é a resina, melhor nível de reciclabilidade está instalado.

Neste sentido, as poliolefinas (PEBD, PEAD, PP) as estirênicas (PS, ABS) e o PVC são as resinas que têm no Brasil, os maiores índices de reciclabilidade, por processos tradicionais (moagem, lavagem, extrusão, granulação).

Os processos utilizados, devido ao alto nível de qualidade

das resinas virgens, geram produto de qualidade aceitável ou outras aplicações.

As aplicações das resinas recicladas não podem contemplar embalagens de alimentos, bebidas, fármacos e certas partes de brinquedos.

Um novo processo de reciclagem estará operacional no Brasil no decorrer do corrente ano. Trata-se da “madeira plástica”, isto é, peças que substituam a madeira em várias aplicações e que são produzidas a partir de misturas de plásticos diversos, em determinadas proporções.

Inclusive, até as resinas recém introduzidas no mercado, como o PET, começam a ser recicladas, transformando-se as embalagens de óleo e bebidas carbonatadas em monofilamentos utilizados para a confecção de produtos destinados à indústria da pesca.

Esperam-se avanços significativos neste setor, com aquisição de tecnologias de ponta, à medida em que o consumo de resina venha a justificar economicamente os processos.

À medida em que o mercado consumidor passar a aumentar seu nível de exigências, os recicladores otimizarão seu

processo produtivo, não sendo distante o momento em que haverá especificações para a aquisição do material para reciclagem e, principalmente, a caracterização do material comercializado, através de testes de laboratório. Isto é, a qualidade e a produtividade do setor passará por um processo de otimização, inclusive com atualização tecnológica.

Um primeiro passo neste sentido constitui-se da elaboração de norma para simbologia indicativa de reciclabilidade e identificação de materiais plásticos utilizados em embalagens.

Verifica-se portanto, que ao contrário do que se imaginava em função da divulgação de imagens e notícias não fundamentadas, a reciclagem do plástico no Brasil não somente é uma atividade industrial de porte, como também está em crescimento. Deixou de se esconder, por produzir produtos diferenciados e, conseqüentemente, assume um relevante papel perante a sociedade.

Liviu B. Schwarz

Diretor Executivo da Plastivida - Assoc. Brasileira para reciclagem de materiais plásticos.

COLETA SELETIVA DE LIXO NA PREFEITURA E SÃO PAULO

A Coleta Seletiva pressupõe a separação dos materiais recicláveis - papéis, vidros, plásticos e metais - do restante do lixo nas suas próprias fontes geradoras, sejam elas residências, escolas, escritórios, etc. Esses materiais são recolhidos à parte e encaminhados para um Centro de triagem, onde passam por uma seleção mais fina.

A Prefeitura do município de São Paulo adota duas modalidades de coleta seletiva, que denominamos de "coleta seletiva domiciliar" e "Postos de Entrega Voluntária - PEVs".

II - COLETA SELETIVA DOMICILIAR

1 - Conceito

A coleta seletiva domiciliar consiste na separação em casa do lixo reciclável seco do restante. Esse tipo de lixo compreende basicamente quatro tipos de materiais: papel, vidro, plástico e metais, os quais são acondicionados todos num único saco de lixo.

A coleta é feita porta a por-

ta uma vez por semana em cada circuito e o lixo levado para o Centro de Triagem e Reciclagem para ser triado e comercializado.

2 - Situação atual

O primeiro circuito teve início em dezembro de 1989 no bairro da Vila Madalena com 3500 domicílios. A partir dessa experiência ampliou-se gradativamente a coleta. Hoje recolhe-se em 33 circuitos, abrangendo 102.000 domicílios ou uma população aproximada de 510.000 habitantes.

3 - Escolha dos circuitos

Os circuitos são escolhidos em conjunto com as Administrações Regionais, que estão em contato direto com a população, sempre procurando seguir o critério de atender os bairros onde existe uma certa organização e demanda para esse tipo de serviço, através de sociedades amigos de bairro, entidades culturais, ecológicas, etc.

Após definido o circuito, são realizadas reuniões com os moradores ou seus representantes e distribuídos folhetos explicativos a respeito do assunto, de casa em casa.

Em seguida são entregues em cada residência 4 sacos por mês, para ser usado um por semana. Essa distribuição acontece somente no primeiro mês, para que a população adquira o hábito da coleta seletiva. Nas semanas seguintes pede-se aos moradores para acondicionarem seu lixo em sacos de lixo, sacos de supermercados, caixas de papelão, etc.

A coleta é realizada uma vez por semana em dia e período pré-determinados.

4 - Recursos utilizados

77% da coleta domiciliar é realizada com caminhões próprios da FROTA de SSO, sendo 7 do tipo Colecon e 3 do tipo "gaiola" (carroceria alteada). Os 23% restantes são coletados com caminhões das Administrações Regionais (tipo "gaiola" e caçamba). A mão-de-

obra (motoristas e coletores) é da própria Prefeitura (LIMPURB, FROTA e Administrações Regionais).

III - POSTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA - PEVS

1 - Conceito

O PEV consiste num conjunto de 4 containers de cores diferentes instalados em locais públicos e de fácil acesso. É uma modalidade de coleta seletiva que requer maior voluntariedade e consciência da população, visto que, além de separar o lixo por tipo de material, o morador tem que levá-lo aos locais dos containers e depositar o papel no azul, o vidro no verde, o plástico no ver-

melho e o metal no amarelo.

2 - Situação atual

Atualmente estamos com 37 conjuntos de PEVs instalados nos mais variados lugares da cidade, como parques, campus universitário, praças, conjuntos habitacionais, etc.

3 - Escolha dos locais

Os locais para instalação dos PEVs são escolhidos mediante entendimentos com os responsáveis pelos logradouros e divulgação para a população local. Esses locais são pontos de grande afluência de público, preferencialmente vigiados, com fácil acesso para estacionamento de veículos.

4 - Recursos utilizados - operacionalização

Atualmente contamos com cerca de 200 containers de 1.500 metálicos ou de fibra de vidro (aproximadamente 160 instalados e 40 de reserva) e 5 caminhões de carroceria com equipamento tipo "Munck" para a coleta dos mesmos.

Quando os containers estão cheios, são esvaziados pelos caminhões "Munck" e mão-de-obra da Prefeitura (LIMPURB e Frota) e os materiais são transportados até o Centro de Triagem para serem comercializados.

IV - COLETA SELETIVA INTERNA NA PMSP

A Secretaria de Serviços e



Obras e outros órgãos da Prefeitura de São Paulo vêm realizando com bons resultados a Coleta Seletiva Interna de papéis. O material é levado ao Centro de Triagem de Pinheiros para ser comercializado.

A proposta é expandir esse tipo de coleta a todos os órgãos públicos da prefeitura e difundir o uso do papel reciclado nas repartições municipais.

V - INICIATIVA ESPONTÂNEA

O projeto de Coleta Seletiva da Prefeitura de São Paulo dá assistência às iniciativas espontâneas de coleta seletiva (condomínios, clubes, empresas, etc.) com orientações sobre a coleta, comercialização e fornecimento de um banco de dados dos sucateiros em atividade.

Como essas iniciativas esbarram no problema da comercialização, procuraremos atendê-las com a ampliação dos PEVs ou dos circuitos da coleta domiciliar.

VI - COLETA NAS ESCOLAS DE 1º E 2º GRAUS

Está sendo desenvolvido em conjunto com a Divisão de Educação e Divulgação de LIMPURB um programa específico para coleta nas escolas de 1º e 2º graus.

Esse programa será desenvolvido em conjunto com a iniciativa privada.

VII - TRIAGEM

Todos os materiais resultantes da coleta domiciliar, dos PEVs e das doações espontâneas são recebidos no Centro de Triagem de Pinheiros, onde os materiais que vêm misturados (coleta domiciliar e algumas doações) são triados numa esteira de catação e acondicionados (prensados e enfardados ou triturados), para serem comercializados.

Atualmente temos uma esteira de separação com capacidade de até 20 toneladas por dia, operando em um turno de trabalho, prensas para papel, triturador de vidros e de plásticos.

A mão-de-obra para a seleção dos materiais está a cargo do (C.A.S.A).

VIII - COMERCIALIZAÇÃO E CUSTOS

A comercialização é realizada pelo C.A.S.A. O montante arrecadado com a venda dos materiais cobre somente os custos com a mão de obra do Centro de Triagem.

IX - CARACTERÍSTICA E COMPOSIÇÃO DO LIXO SELETIVO

Atualmente estamos coletando cerca de 230 toneladas por mês, em torno de 10 toneladas por dia, sendo aproximadamente 75% proveniente da coleta seletiva domiciliar, 15% dos PEVs e 10% de doações.

O lixo proveniente da coleta seletiva domiciliar apresenta um peso específico solto em torno de 0,08 ton/m³ (cerca de três vezes mais leve ou volumoso que o lixo comum) e a seguinte composição média em peso:

- papel + papelão = 50%
- plástico duro = 5%
- plástico filme = 2%
- vidro = 13%
- metais ferrosos = 9%
- metais não ferrosos = 1%
- rejeitos = 20%

X - EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO

A Divisão de Educação e Divulgação do Departamento de Limpeza Urbana tem como objetivo atender e dar informações a qualquer pessoa interessada no problema do lixo na cidade. A forma básica de atendimento consiste numa palestra, na qual monitores falam

sobre a questão do lixo, mostram áudio-visuais sobre o tema, distribuem folhetos e respondem às dúvidas dos participantes. Especial atenção é dispensada às escolas, com o intuito de capacitar professores e alunos. O atendimento é feito na própria divisão de educação. Apenas em casos especiais permite-se visitas monitoradas às unidades de tratamento do lixo. A Divisão possui também um Centro de Documentação à disposição do público, aberto diariamente.

Sempre que possível, responde-se por via postal aos pedidos de informações vindos de outros municípios.

Os atendimentos realizados são oferecidos em horários fixos e agendados com anteci-

dência. Durante a palestra, que dura aproximadamente 1h15m., são fornecidos ao público materiais impressos sobre o assunto e mostrados os áudio-visuais sobre o lixo, produzidos pela Secretaria de Serviços e Obras.

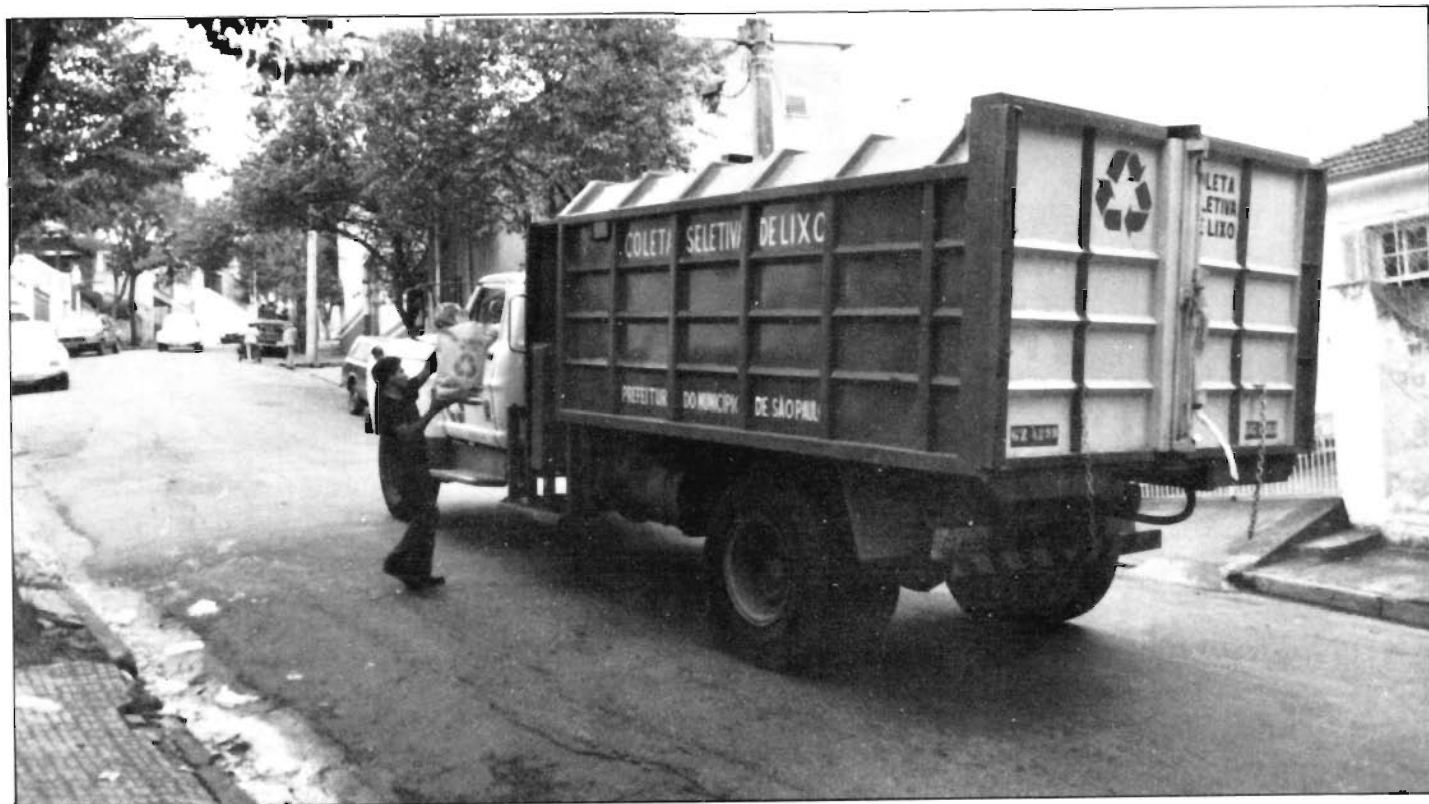
Acreditamos que a educação é a principal arma para enfrentar o problema do lixo. Combatendo a desinformação da população, é possível diminuir os impactos ambientais do desperdício.

Daí que o alvo primordial dos atendimentos são as escolas. Atende-se também a todos os locais onde são instalados novos PEVs e circuitos de coleta.

XI - CONCLUSÃO

O programa da Coleta Seletiva da PMSP procurou atingir o maior número possível de pessoas em pouco tempo. Num primeiro momento, a população alvo foi aquela formadora de opinião, que já tem suas necessidades básicas atendidas e se preocupa com questões relativas ao meio ambiente, preservação do patrimônio histórico, valorização da cidadania, etc. Assim estaremos criando uma base social que acredita no projeto, contribuindo para a propagação da idéia e lutando pela sua continuidade.

Outro público que objetivamos como investimento certo para o futuro são os alunos, através da educação ambien-



tal nas escolas, contando com a participação dos professores.

Concluindo, queremos que a adesão ao projeto seja fruto do questionamento sobre o problema do lixo, desde a sua produção até a sua volta ao meio ambiente, ou leve a este questionamento.

Desse modo, evitamos soluções paternalistas que vinculam a participação a uma recompensa imediata, seja financeira por benefícios diretos não decorrentes naturalmente da coleta seletiva. Pelo contrário, a participação deve ser considerada um dever que garante o direito a viver com dignidade numa Natureza saudável.

APÊNDICE

“ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A COLETA SELETIVA DE LIXO”

A Coleta Seletiva de lixo, repentinamente, está se tornando o tema predileto, quando o assunto é meio ambiente na cidade de São Paulo. A recente “descoberta” da reciclagem de lixo em nosso país faz com que as discussões sobre coleta seletiva se mantenham ainda num patamar onde o emocional prevalece.

Há várias considerações a fazer sobre a coleta seletiva. Entre elas destacamos:

- A reciclagem de lixo não é a panacéia para todos os problemas do lixo, como muitos apregoam. Os melhores resultados em cidades do primeiro mundo que fazem coleta seletiva há dez anos são a redução de 15% na quantidade total do lixo.

- Ao contrário do que muita gente pensa, a coleta seletiva de lixo é deficitária economicamente, ou seja, o montante arrecadado com a comercialização dos materiais recicláveis é menor do que a despesa com a recolha e separação desses materiais. Esse deficit não é “privilegio” somente nosso. Em outros lugares do mundo isso também ocorre.

- O grande mérito da coleta seletiva é fazer com que a população adquira consciência a respeito dos problemas do lixo da cidade, repense a questão do desperdício do consumismo exacerbado e exerça seu direito à cidadania, com dignidade e responsabilidade. Graças à coleta seletiva, hoje é possível introduzir-se a discussão a respeito da grande geração de resíduos que uma

cidade do porte de São Paulo produz, onde é preciso se dar uma destinação final a uma montanha de 12.000 toneladas de lixo diariamente.

A questão do lixo sempre foi relegada a segundo plano, talvez porque o lixo desaparece magicamente das nossas portas todos os dias. Mas através da coleta seletiva essa discussão está vindo à tona.

- A tendência verificada hoje nos países de primeiro mundo é comprometer também os fabricantes de embalagens (responsáveis pela geração de quase todo lixo seletivo do planeta) a participarem dos programas de reciclagem dos seus respectivos países. Como isso ocorre? Através da sociedade, que está exigindo cada vez mais a embalagem retornável para produtos, e através de legislação que obrigue os fabricantes de embalagens descartáveis a reciclarem uma porcentagem da sua produção. Afinal, não é justo que todos os responsáveis pela fabricação de materiais não degradáveis ou de difícil degradação não assumam sua parcela de responsabilidade no processo.

Alcides Edilio Valente

**CURSO DE PLANEJAMENTO E
GERENCIAMENTO SÓCIO ECONÔMICO AMBIENTAL**

De 12/04 a 22/06/94

Fac. Ciências Econômicas da U.E.R.J.

Informações a Rua São Francisco Xavier, 524 - Pavilhão João Lyra Filho, 1º andar - Bloco A,

Sala 1006 - Cep 20559-900 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: 284-8143 - Fax.: 284-5794

SEP POLLUTION CITTÀ E AMBIENTE

Exposição Internacional de Serviços Públicos e Técnicas contra a poluição

De 22 a 26/06/94 em Pádua - Itália.

Informações: PadovaFiere - Ufficio Relazioni Internazionali e Congressi

Via Nicoló Tommaseo, 59 - 3531 Padova / Italy - Fax + 39/49/840570.

POLLUTION IN LARGE CITIES

Simpósio Internacional de Ciência e Tecnologia para
planejamento de qualidade ambiental das grandes cidades

De 22/02 a 25/02/95 em Veneza e Pádua/Itália

Informações - Fax + 30/49/840570.

SEP POLLUTION

Città e Ambiente - International Exhibition of Public Services
and Techniques against Pollution

Padova (Itália) - 22/06/94.

ANUNCIE NA REVISTA

A REVISTA LIMPEZA PÚBLICA

NUNCA VAI PARA O LIXO.

**ELA É FONTE DE CONSULTA PERMANENTE
DE ASSUNTOS TÉCNICOS REFERENTES A.**

RESÍDUOS SÓLIDOS...

...E DOS SEUS ANÚNCIOS.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA - ABLP

Av. Prestes Maia, 241 - 32º Andar - S/3218 - CEP 01031-902

Tel.: (011) 229.5182 - Fax: (011) 262.4717

FICHA DE INSCRIÇÃO DE SÓCIO

INDIVIDUAL

NOME.....
ENDEREÇO.....
CEP.....BAIRRO.....TELEFONE ().....
FAX ().....CIDADE.....ESTADO.....
PROFISSÃO.....CARGO.....
EMPRESA A QUAL PRESTA SERVIÇO:.....
ENDEREÇO DA EMPRESA:.....
RAMO DE ATIVIDADE DA EMPRESA:.....

EMPRESA

NOME.....
ENDEREÇO.....
CEP.....TEL.....FAX.....
CIDADE.....ESTADO.....
RAMO DE ATIVIDADE.....

LOCAL.....DATA / / ASSINATURA.....
NOME DO RESPONSÁVEL.....

NOVOS ASSOCIADOS

- 907 - Caio Tibério Dornelles Rocha
Avenida Brasil Leste, 75
99010-000 - Passo Fundo - RS
- 908 - Fernando Rodrigues Mata Baptista
Rua Miguel Jantorno, 169
29043-220 - Vitória - ES
- 909 - Construtora e Conserv. Alfa Ltda.
Av. José Andraus Gassani, 1.003
38405-389 - Uberlândia - MG
- 910 - Valter Pedrosa de Amorim
SHCGN 712, B1 "M", casa 46
70760-713 - Brasília - DF
- 911 - Alexandre José Fernandes Machado
R. Visconde de Jequitinhonha, 2193
51030-021 - Recife - PE
- 912 - Sandra Ely Santos
R. Dr. Mário Veloso, 149
39400-000 - Montes Claros - MG
- 913 - Marcos Antonio Movlin de Azevedo
Rua Sete de Abril, 97 - 12º Andar
01043-000 - São Paulo - SP
- 914 - Wagner Damo
Rua Santo Antonio, 800
09370-800 - Sertãozinho - SP

- 915 - Benito Roggio e Hijos do Brasil
-Const. Ind. e Com. Ltda
Av. Brig. Faria Lima, 1570 - cj. 142
01452-001 - São Paulo - SP
- 916 - Alvorada Const. Incorp. Ltda
ARSE 51 QIB It 46
77122-350 - Palmas - TO
- 917 - José Paulo Pinto Teixeira
Praias do Flamengo, 122 - ap. 302
22210 - Rio de Janeiro - RJ
- 918 - Empresa de Man. e Limpeza
Urbana - EMLURB
Av. Recife, 3587
51190-730 Recife - PE
- 919 - Prefeitura Municipal de Itatiaia
At. Roberto Fernandes de Souza
Rua São José, 210
27580-000 - Itatiaia - RJ
- 920 - Paulo Fernando Norat Carneiro
Av. Pedro Miranda, 465 - Ap. 703-A
66085-000 - Belém - PA
- 921 - Antenor Pasqual
Faculdade de Ciências Agronomicas
de Botucatu
Fazenda Experimental de Lageado
18603-970 - Botucatu - SP
- 922 - Engeplus Engª e Consultoria Ltda
R. Com. Rheingantz, 35 - cj. 501/502
90450-020 - Porto Alegre - RS

- 923 - Francisco R.A. Bidone
Rua Martim Afonso, 268
90660-210 - Porto Alegre - RS
- 924 - Suzane de Sousa Gomes
Rua General Osório, 1233 - ap. 22
13330-000 - Indaiatuba - SP
- 925 - José Ribamar Barros Pina
Alm. Rio de Janeiro, 43
68745-340 - Castanhal - PA
- 926 - Rodrigo José Solal inde Calvis
Rua 13 de Maio, 1359 - ap. 61
01327-001 - São Paulo - SP
- 927 - Rogério Pereira Fonseca
Rua Belizário Pena, 82 - ap.201 A
36200-000 - Barbacena - MG
- 928 - DEDAMIR
Rua Cristiano Flisch, 23
36200-000 - Barbacena - MG
- 929 - Faisca Empresa de Saneamento
Ambiental
Rua Lincoln de Albuquerque, 192
05004-010 - São Paulo - SP
- 930 - Alexandre Ricardo Alferes
Bertoncini
Praça Riodante Fontana, 43 - Cx.
Postal 08
19830-000 - Echaporã - SP
- 931 - Construtora Melior
Rua João Fiuza, 194
19800-000 - Assis - SP

EVOLUÇÃO



O novo caminhão compactador desenvolvido pela CAVO, apresenta inovações criativas, visando acima de tudo oferecer o melhor serviço à população.

- ☐ *Cabine dupla, podendo acomodar com segurança e conforto até quatro coletores;*
- ☐ *3º eixo com dispositivo pneumático de acionamento, aumentando a capacidade de carga, atendendo a legislação vigente de carga por eixo;*
- ☐ *Escapamento vertical, evitando a emissão de gases na direção dos coletores;*
- ☐ *Compartimento estanque, impedindo o derramamento de líquidos;*
- ☐ *Menor nível de ruído quando em operação, em razão de equipamento multiplicador de rotação.*



COMPANHIA AUXILIAR
DE VIAÇÃO E OBRAS - CAVO
Av. Gonçalo Madeira, 400 - CEP 05348-000
Tel.: (011) 869-9599 - Fax: (011) 268-4677
Telex: 11.81544 - São Paulo - SP
Uma empresa do grupo Camargo Corrêa

Transpolix

Remolixo

SERIEDADE, TRABALHO E COMPETÊNCIA



Unidade Transpolix - São José dos Campos

O MELHOR SERVIÇO NEM SEMPRE SIGNIFICA MAIOR PREÇO.

Transpolix Remolixo

SÃO PAULO: Rua Africa do Sul, 249 - Santo Amaro - CEP 04730-020 - Telefax: (011) 247-5022

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
Rua Guaçuí, 11
Telefones (0123) 33-2810
e 31-4850

SOROCABA
Rua Pereira da Fonseca, 782
Éden
Telefax: (0152) 25-2576

CAMPINAS
Av. John Doyd Dunlop, 8700
Jd. Satélite - CEP 13059-740
Telefax: (0192) 49-1428

PERUÍBE
Av. Vereador João Bechir, 501
CEP 11750-000
Telefax: (0132) 95-1129

ITANHAÉM
Rua Cel. Joaquim Branco, 285
CEP 11740-000
Telefax: (0132) 92-5483