



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

Walkerton:

Contaminação da
água mata sete
pessoas no Canadá

ENTREVISTA

Carlos Fernandes,
presidente da
ABETRE, fala das
atividades da
associação no
segmento de
descarte de
resíduos

**ARTIGOS
TÉCNICOS**

Trabalho mostra
as fases de
desenvolvimento
de projeto para
cobrança da taxa
de resíduos sólidos

AGENDA

Informe-se sobre
os cursos e eventos
de 2002



**Serviços públicos têm planilha
de preços elaborada pela FGV**

Mercado Consumidor

Este mercado atende a população e comércio de pequeno e médio porte, oferecendo soluções adequadas para a destinação final e tratamento de seus resíduos



Mercado Industrial

Proporcionar soluções para o gerenciamento de seus Resíduos Industriais é o nosso objetivo. Através das constantes atualizações de nossa equipe técnica, pesquisa, pesquisas e testes de novos equipamentos, podemos oferecer o melhor serviço em coleta, tratamento e destinação final de seus resíduos.



Mercado Público

Compreende a Limpeza Pública de vários municípios no interior de São Paulo e no Espírito Santo, prestando serviços com qualidade, e uma equipe técnica que, com certeza, encontrará a melhor solução em Limpeza e Paisagismo para a sua cidade.



SÃO PAULO: Av. Turmalina, 178 - Acimação - CEP: 01531-020 / Fone.: (011) 3208-7222 - Fax.: (011) 3341 6458
INDAATUBA: Rua Julio Stein, 271 - Jd. Paraiso - CEP: 13343-160 / Fone/Fax.: (019) 3894.5050
PAULÍNIA: Professor Zefiro Vaz, 988 - Santa Terezinha - CEP: 13140-000 - Fone/Fax: (19) 3833 3355
VALINHOS: Av. Dr. Altino Golvea, 997 - Pinheiros - CEP: 13270-000 / Fone/Fax.: (019) 3871.5679
VITÓRIA: Rua São Sebastião, 70 - Resistência - CEP: 29030-000 / Fone/Fax.: (027) 325.4922
SALTO: Av. Tranquilo Giannini, s/nº - Olaria - CEP: 13320-000 / Fone/Fax: (011) 4029 4436
WEB: <http://www.corpus.com.br>



SATISFAÇÃO POR TRABALHAR PELA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA, EM DEFESA DO MEIO AMBIENTE.



Av. das Amoreiras, 6.312 - Campinas - SP - Fone: (19) 3227-7588



REVISTA LIMPEZA PÚBLICA

é uma publicação trimestral da Associação Brasileira de Limpeza Pública - ABLP
Sede: Av. Prestes Maia, 241 - 32º andar - conj. 3218 - São Paulo - SP - CEP: 01031-902. Fone: (0xx11) 229.8490 e Fone/Fax: (0xx11) 229.5182 - Entidade de utilidade pública - Decreto nº 21234/85-SP. Presidentes Eméritos (in Memoriam): Francisco Xavier Ribeiro da Luz, Jayro Navarro, Roberto de Campos Lindenberg

DIRETORIA DA ABLP - Biênio 00/02

Presidência Maria Helena de Andrade Orth;
1º Vice-presidente Ariovaldo Caodaglio;
2º Vice-presidente Wanda Maria Rizzo Gunther;
3º Vice-presidente José Godofredo Gabi;
4º Vice-presidente Celso Kiyoshi Takeda;
5º Vice-presidente João Antonio Fuzaro;
1º Tesoureiro Armando Scarpelli Neto;
2º Tesoureiro Eleusis Bruder Di Credito;
1º Secretário Ivo Sadao Massumari;
2º Secretário Mauricio Sturlini Bisordi

CONSELHO CONSULTIVO

Cineas Feijó Valente; Tadayuki Yoshimura;
Francisco Luiz Rodrigues; José Felício Haddad;
Bruno Cervone; Joaquim Luiz Bolas Neves; Izak Jacob Fridman; Pedro José Steck;
Maeli Estrela Borges; Élio Cherubini Bergeman;
Renato Mendonça; Werner Eugênio Zulau.
Suplentes: Jacqueline Rogéria Bringhenti; Fernando Sodré Motta; Fernando Salino Cortes; Eduardo B. Buarque de Gusmão.

CONSELHO FISCAL

Christopher Steman Wells; Denise Maria E. Formaggia; Mário Guilhem de Almeida;
Suplentes: Adalberto Leão Bretas; Alexandre Gonçalves; Valter Pedrosa de Amorim;

CONSELHO EDITORIAL

Fernando Wolmer; Rita de Cássio E. Rego;
Wanda Maria Rizzo Gunther; Izak Jacob Fridman;
Julio Rúbio; Alexandre Gonçalves

COORDENAÇÃO

Engo. Fernando Sodré

EDITORA RESPONSÁVEL

Maristela Harada (Mtb 28.082)

REDAÇÃO

Cadaria Comunicação / Ader Gotardo
e Maristela Harada

PRODUÇÃO GRÁFICA E EDITORIAL

Edição de textos: Maristela Harada
Edição de Arte e
Produção Gráfica: Druck Comunicação
Fotolitos e Impressão: Vox Editora
Tiragem: 7.000 exemplares

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

4

EDITORIAL

Quanto custa limpar uma cidade?

5

EM FOCO

Contaminação da água em Walkerton, Canadá, provoca sete mortes

8

ENTREVISTA

Carlos Fernandes, presidente da ABETRE, fala sobre os planos da associação para 2002

10

ARTIGO TÉCNICO

Análise de Agrupamentos para a Taxa de Resíduos Sólidos de Fortaleza Via Sistema Visual

20

ARTIGO TÉCNICO

O Custeio dos Serviços de Limpeza Urbana em São Paulo

27

NET VIEW

Sites importantes para consulta de profissionais

29

ATUALIDADES

Novos associados e publicações disponíveis na ABLP

31

AGENDA

Cursos e eventos de 2002

ERRATA

Na última edição da Revista Limpeza Pública (Nº56), por erro de digitação onde lê-se Clara Tanti, lê-se Maristela Harada

Quanto custa limpar uma cidade?

Os especialistas em limpeza urbana costumam afirmar que: cidade limpa não é a que se varre todos os dias e sim aquela que não se suja. Esse princípio é válido para os resíduos que são descartados pelos cidadãos nas ruas e calçadas. Entretanto, há outros resíduos que são as folhas que caem das árvores e as poeiras trazidas pelos ventos ou enxurradas, sobre os quais não se aplicam os preceitos de educação ambiental e cidadania. Por outro lado, é uma obrigação da municipalidade a higienização da cidade e isto significa coletar os resíduos domiciliares e manter limpos os logradouros. A educação somente surte efeito quando são modificados os hábitos da população, o que pode levar até uma geração, entretanto, as autoridades municipais devem fazer a sua parte mantendo a cidade limpa e os resíduos sólidos coletados.

Ao se deparar com uma rua ou praças limpas e sem resíduos jogados no chão, onde estão disponíveis papeleiras, o cidadão se sentirá constrangido ao atirar detritos nas calçadas ou nos jardins. Afinal, são os resíduos lançados nas ruas e nos terrenos baldios que são carreados pelas enxurradas e provocam a obstrução das sarjetas e das bocas-de-lobo e o assoreamento dos leitos dos cursos d'água. Os prejuízos decorrentes das enchentes somados às despesas com limpeza e recuperação de ruas, praças e jardins são vultosos e não estão considerados nos custos com a limpeza urbana.

As operações de limpeza se constituem na coleta dos resíduos domiciliares, na varrição das ruas e dos locais onde se realizam as feiras livres. Essas operações somente estarão completas quando os resíduos coletados forem dispostos no solo de forma não agressiva ao meio ambiente, o que significa depositá-los em aterro sanitário licenciado.

Os custos com esses serviços para uma cidade hipotética com 200 mil habitantes, em cujas residências e pequenos estabelecimentos comerciais seriam coletados 1,4 mil toneladas por dia de resíduos sólidos, onde seriam varridos 200 km por mês de ruas e coletadas 10 toneladas por dia de resíduos de varrição, estariam assim compostos:

- coleta de resíduos domiciliares = 140 t/dia = 4,2 mil t/mês;
- coleta de resíduos de varrição = 10 t/dia = 300 t/mês;
- serviços de varrição = 15 km/dia = 450 km/mês;
- despesas com os serviços de coleta e transporte = R\$ 180 mil;
- despesas com os serviços de varrição = R\$ 30 mil/mês e
- despesas com a disposição em aterro sanitário = R\$ 100 mil/mês.

A soma das despesas acima atingiriam o montante de R\$ 310 mil por mês. Caso essas despesas fossem rateadas entre os habitantes desse município, cada um pagaria a tarifa irrisória de R\$ 1,55 por mês. Admitindo-se uma média de quatro habitantes por residência cada chefe de família pagaria a tarifa mensal total de R\$ 6,20. Os custos da limpeza urbana devem ser avaliados com base em parâmetros de performance dos serviços, como por exemplo: quantos quilômetros uma equipe de varrição consegue varrer por turno de serviço, qual o volume de argila que deve ser usado para cobrir a célula de resíduos na operação do aterro sanitário, quantas toneladas de resíduos um caminhão coletor compactador pode transportar por viagem ou, ainda, qual a velocidade média de coleta. Além dos parâmetros já citados, devem ser avaliados, também, os parâmetros de desgaste de pneus, consumo de combustível e de óleos lubrificantes. A elaboração de um planilha de composição de custos de coleta de resíduos domiciliares exige o conhecimento de, aproximadamente, 200 itens de preços e parâmetros de performance.

Em parte devido à diversidade de parâmetros que influenciam o custo final dos serviços e às peculiaridades de cada cidade, encontram-se em nosso país contratos com valores díspares. Em boa hora o Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo – SELUR – solicitou que a FGV – Fundação Getúlio Vargas – desenvolvesse uma planilha de composição de preços para os dois serviços mais importantes da limpeza urbana: a coleta dos resíduos domiciliares e os serviços de varrição de logradouros.

A fim de dirimir as questões que nos são colocadas pelos nossos sócios e leitores por fax, telefone e e-mail, em relação aos custos de serviços de coleta e de varrição, esta edição da Revista Limpeza Pública traz um artigo elaborado pelo grupo de pesquisadores da FGV que desenvolveu os estudos de custos. Estamos ainda elaborando uma página em nosso site (www.ablp.org.br), com alguns parâmetros de serviços de limpeza urbana, disponível a partir de abril. Desta forma, acreditamos estarmos prestando um importante serviço aos nossos leitores.

Boa leitura!

Maria Helena Orth
Presidente

Engenheiro Civil e Sanitarista com grande experiência no ramo de Limpeza Pública para serviços de consultoria ou Gerente de Planejamento Operacional ou Comercial.

Possui ótimo acervo técnico em Limpeza Urbana além de água e esgoto. - Tel.: (11)9943-9202

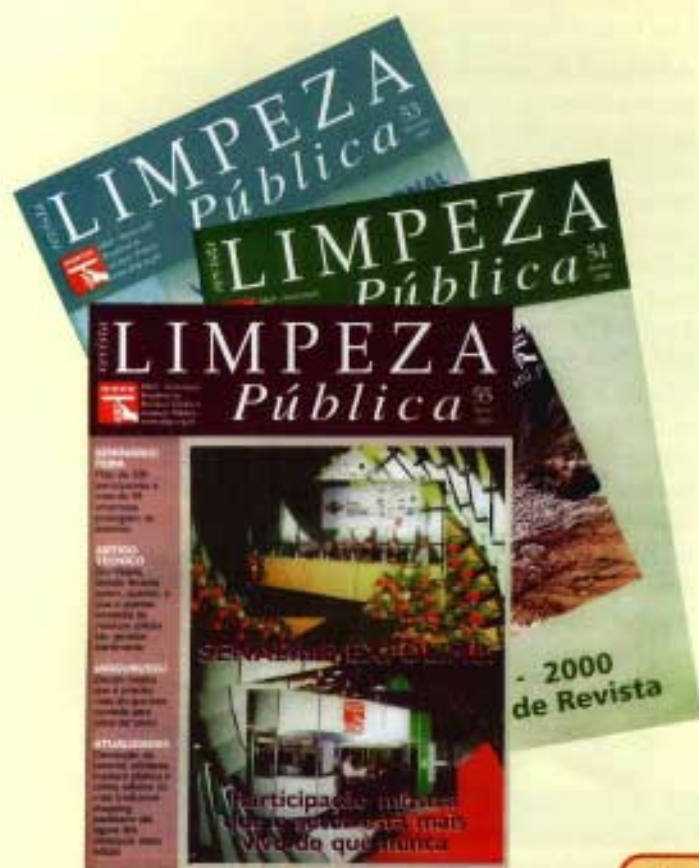
Márcia de Andrade R. Nogueira -

Engenheira Sanitarista com experiência na elaboração de relatórios ambientais, projetos de aterros sanitários, plano diretor de resíduos sólidos e licenciamento ambiental. Cursando Pós Graduação em Gestão Ambiental na FSP/USP.

Contatos: Tel.: (11)9628-2766 -

E-mail: marciarnogueira@uol.com.br

PROFISSIONAIS QUE ATUAM NOS SETORES DE LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE



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

Profissionais autônomos que desejam oferecer seus serviços anunciem aqui na revista Limpeza Pública.

será cobrado o valor relacionado a seguir:

Profissionais associados a ABLP	R\$ 60,00 por edição da Revista R\$ 120,00 para as quatro edições do ano
Profissionais não associados a ABLP	R\$ 150,00 por edição da Revista R\$ 280,00 para as quatro edições do ano

Os anúncios contarão com um máximo de 70 palavras. Os profissionais interessados em oferecer seus serviços deverão enviar por e-mail (ablp@ablp.org.br / ablp3@uol.com.br) ou por fax (0xx11 229.8490) o texto que

A tragédia de Walkerton



Contaminação da água potável por excrementos de gado atingiu 650 pessoas e matou outras 7 na cidade de Walkerton, Canadá. Os fatos dessa tragédia, ocorrida há dois anos, foram ocultados até agora pelos responsáveis da empresa sanitária. O incidente obrigou o governo federal canadense a

intervir no fornecimento de água naquela região do país. Em maio de 2000, chuvas torrenciais provocaram enxurradas que levaram excrementos bovinos e suínos para os reservatórios de água de Walkerton. Neste mesmo mês, alguns moradores da cidade apresentaram diarreia, vômitos, cólera e febre; sintomas da infecção por *Escherichia coli* (*E. coli*). A suspeita de contaminação foi confirmada por meio de análises encomendadas pela empresa que fornecia água à cidade, porém seus dirigentes não informaram o resultado dos testes à população. Vinte e três dias depois da contaminação, 150 pessoas já haviam procurado assistência médica nos hospitais e uma morte havia sido registrada. Quinhentas pessoas apresentavam os sintomas da doença. Os órgãos médicos do Canadá declararam a existência de uma epidemia, a pior registrada no país. Somente em janeiro deste ano é que o relatório sobre a tragédia ficou pronto com indicação dos principais culpados. As autoridades municipais de Walkerton receberam do governo federal US\$ 15 milhões para recuperação da estação de tratamento de água.

Contágio atípico

O mais surpreendente do incidente de Walkerton foi o modo como o microorganismo infeccioso *E. coli* se alastrou. As infecções conhecidas por *E. coli* geralmente ocorrem devido à contaminação através da carne bovina ou suína consumida pelas pessoas. Em Walkerton a contaminação ocorreu através da água fornecida na cidade. A dificuldade começou quando o equipamento de cloração da Estação de Tratamento de Água - ETA - de Walkerton apresentou falhas. Depois que os moradores da cidade começaram a ficar doentes, testes de laboratório identificaram a presença da bactéria *E. Coli* 0157 na água. Embora a falha no sistema de cloração tenha permitido a contaminação da água, provavelmente, o fator crucial para isso foram as fortes chuvas ocorridas no mês de maio de

2000, que levaram fezes de gado e suínos infectados por *E. coli* para os reservatórios da cidade.

Raio X da tragédia canadense

Na última semana de maio de 2000, a pequena cidade canadense de Walkerton sofreu a maior epidemia por infecção com *Escherichia coli* - *E. coli* da história do país. Centenas de residentes dessa cidade, de aproximadamente cinco mil habitantes, tiveram que receber atendimento médico por apresentarem os sintomas clássicos da infecção: diarreia com sangue, vômitos, câibras e febre. Nas vítimas infectadas, a *E. coli* produz toxinas que destroem os rins. A infecção é especialmente perigosa para pessoas idosas e crianças. Cerca de 650 pessoas foram atingidas pela infecção e outras sete morreram nas primeiras semanas da epidemia.

Descarte solidário

A Johnson & Johnson, empresa de cuidados pessoais e limpeza, promove um programa diferente que, além de contribuir com a reciclagem de materiais, também favorece atividades comunitárias em São José dos Campos/SP, onde está instalada a sua sede. Por meio do programa comunitário de Formação Profissional e em parceria com a organização social Nossa Senhora de Lourdes, a empresa destina todo o cordel que, por algum motivo, não foi utilizado na fabricação do absorvente interno O.B. para 70 mulheres carentes. Os cordéis são utilizados nos cursos de tricô, crochê e macramê (artesanato com cordão). Os trabalhos com os cordéis são vendidos e a receita obtida é destinada para as mães carentes assistidas pelo programa comunitário. Em 2001, foram doados 35 rolos de 2,9 mil metros cada de fio.



Johnson & Johnson contribui com a comunidade por meio de doação de sobras de matéria-prima

Lixo será transformado em gás

Em 2003, de acordo com o novo plano de gerenciamento de resíduos sólidos, o lixo orgânico de 14 municípios da Região Metropolitana de Curitiba será transformado em energia elétrica. A responsabilidade será da empresa que vencer a concorrência pública para assumir a coleta e tratamento do lixo da região, que também deverá recuperar o gás do atual aterro da região, o Cachimba, cuja vida útil termina no final deste ano.

Interamerican cresce 10% em 2001



A Interamerican, empresa de gerenciamento ambiental, apresentou no ano passado aumento de 10,7% na destruição

de produtos inservíveis em relação à movimentação de 2000. Das 1,5 mil toneladas destruídas, 400 vieram do setor químico, 350 de informática, 250 de cosméticos e 250 de medicamentos. Outros setores, como veterinária e destruição de paletes, também destinaram 250 toneladas de produtos para serem destruídos pela Interamerican. A empresa cobra entre R\$ 1,8 mil e R\$ 2 mil por descarte de tonelada. O custo varia de acordo com o destino, o acondicionamento do material e trajeto. Os produtos são destruídos nas instalações industriais de São Bernardo do Campo/SP, por máquinas trituradoras, importadas da Itália, que transformam os inservíveis em pó. Os equipamentos e instalações consumiram investimentos de R\$ 2,88 milhões, segundo a Interamerican.

Catadores serão responsáveis por coleta seletiva em São Paulo



Os catadores de resíduos recicláveis, que atuam na cidade de São Paulo promovendo a reciclagem de uma

parcela das 12 mil toneladas de resíduos, têm seu trabalho reconhecido. Em maio, a Prefeitura de São Paulo implantará na cidade um sistema de coleta seletiva nas zonas norte, leste e oeste, que terá convênio com as cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Já foram definidas pela prefeitura e por alguns fóruns de catadores, 13 cooperativas que irão trabalhar nos centros de triagem responsabilizando-se por: recolher os materiais nas casas e nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), gerenciar os centros de triagem, vender o material, dividir o lucro, elaborar relatórios mensais de atividade e promover educação ambiental porta a porta. Caberá à prefeitura instalar os PEVs pela cidade, ceder as áreas para os centros de triagem, construir sua estrutura, licitar equipamentos para a coleta, separação e pré-beneficiamento do material reaproveitável, identificar os grupos de catadores, oferecer-lhes capacitação, ajudá-los na aquisição de crédito e fiscalizar todo o sistema.

Kabi desenvolve caçambas estacionárias

Kabitudo é o nome das novas caçambas estacionárias desenvolvidas pela Kabi Indústria e Comércio para atender às necessidades da Bahia Sul Celulose. As caçambas têm aplicação múltipla e capacidade para até 11 m³, com ou sem tampas. Quando cheias, são depositadas sobre carrinhos para manuseio e substituição. A suspensão é feita pelo poliguindaste Kabi-multi-caçambas, capaz de transportar até 12 toneladas. O guindaste retira as caçambas por meio do cambão e pode transportá-las também como reboque.



Caçambas são transportadas sobre o guindaste e como reboque

Vivendi Water desenvolve estação de tratamento de chorume

A Vivendi Water do Brasil está desenvolvendo uma estação de tratamento de chorume para o aterro sanitário de São Bernardo do Campo, em São Paulo. Esse projeto tem como objetivo adequar os aterros da cidade aos parâmetros da legislação ambiental. Essa estação opera com tecnologia de lodos biológicos com adição de carvão ativado no estágio de floculação. Os resultados iniciais são animadores, já que a carga inicial do chorume, entre 2 mil e 4,5 mil mg/litros, foi reduzida para menos que 60 mg/litros, o que poderá ser descartado nos cursos d'água da região. Seja em lixões ou em aterros sanitários o chorume está sempre presente. Nos lixões, o líquido infiltra-se no subsolo e assim polui o lençol freático, nos aterros sanitários o chorume é drenado e depois tratado a fim de reduzir as concentrações de substâncias poluentes, principalmente a carga orgânica que é da ordem de 3 mil mg/litro. Nos aterros sanitários de São Paulo, de onde são drenados 2 mil m³ por dia de chorume, o líquido é transportado para as estações de tratamento de esgotos da SABESP. Para se ter uma idéia, esse volume exige 80 viagens por dia de caminhões tanque.

Tratamento e destinação de resíduos especiais

Com pouco mais de quatro anos de atuação no país, a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento, Recuperação e Disposição de Resíduos Especiais tem como objetivo promover o correto descarte de materiais inutilizados. Nessa entrevista, Carlos Fernandes, presidente da ABETRE, fala sobre desafios e planos da associação para os próximos meses.

Limpeza Pública - O que é a ABETRE, quando foi fundada e qual é seu objetivo? A entidade tem abrangência nacional?

Carlos Fernandes - A ABETRE foi fundada em 1998 e inaugurou nova sede no bairro da Vila Mariana, em São Paulo/SP, em 2001, com o objetivo de evidenciar a importância estratégica da associação e buscar maior integração das empresas do segmento. Os principais objetivos da ABETRE são: promover o correto tratamento e destinação dos resíduos especiais, mediante utilização de tecnologias ambientalmente compatíveis, eliminando processos inadequados e os armazenamentos temporários em condições e prazos impróprios; desenvolver e apoiar métodos de processamento e disposição aceitáveis que atendam à legislação; formular uma política que favoreça o desenvolvimento sustentável da atividade e que considere os reais custos do seu segmento.

Quantos associados a ABETRE tem atualmente?

Atualmente, a ABETRE tem 15 empresas associadas dedicadas a quatro segmentos de tratamento e destinação de resíduos: centrais de tratamento de resíduos e aterros industriais, co-processamento em fornos de cimento, incineração e bio-remediação.

A associação trata de questões puramente empresariais no segmento de descarte de resíduos ou tem outras atribuições?

A ABETRE busca maior integração entre as empresas do setor com as indústrias, área governamental,



Carlos Fernandes, presidente da ABETRE, fala da atuação da associação para integrar empresas de resíduos

a sociedade e suas entidades representativas. Procura evidenciar esta importância estratégica promovendo a conscientização ambiental, colaborando para a padronização de normas reguladoras do setor. Participa ativamente colaborando com a formulação de políticas ambientais na busca de soluções que harmonizem a convivência das indústrias com o meio ambiente.

Quais empresas podem se filiar a ABETRE? Existe algum requisito para a filiação?

A ABETRE exige que suas empresas associadas sejam plenamente licenciadas em todos os órgãos ambientais do país e que tenham total compromisso com os princípios e padrões de conduta estabelecidos pela associação, visando a proteção da sociedade e do meio ambiente.

Atualmente, qual é o panorama das atividades de descarte de resíduos e tratamento no Brasil? Do seu ponto de vista, o país apresentou avanços nesse segmento nos últimos anos? Quais aspectos do tratamento e disposição de resíduos tiveram destaque?

O aumento da consciência ambiental das indústrias e da sociedade, em conjunto com um maior rigor na fiscalização para o cumprimento da legislação ambiental, está propiciando o crescimento das empresas especializadas no segmento dos resíduos especiais. A terceirização desse serviço tem se mostrado o caminho mais adequado sob o ponto de vista econômico e de segurança ambiental. Infelizmente, não existem estatísticas precisas no segmento, devido à inexistência de um inventário nacional de resíduos. Segundo a Câmara de Comércio Brasil-Alemanha, 2,7 milhões de toneladas/ano são geradas no país e somente 600 mil toneladas/ano são tratadas pelas empresas associadas da ABETRE. O mercado já movimenta R\$ 200 milhões por ano, estimando-se uma taxa de crescimento anual de 10%.

**2,7 milhões de toneladas/ano
são geradas no país e somente
600 mil toneladas/ano são
tratadas pelas empresas
associadas da ABETRE.
O mercado já movimenta
R\$ 200 milhões por ano**

Quais são os planos da ABETRE para este ano?

Além de participar efetivamente da Política Nacional de Resíduos da Câmara, a ABETRE está incentivando a implementação do Inventário Nacional de Resíduos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, e estará promovendo em breve debates em vários estados brasileiros. Esses debates versarão sobre o tema Legislação Ambiental e terão como público geradores de resíduos, empresas de tratamento especializadas, agências fiscalizadoras, universidades, órgãos públicos e organizações não-governamentais.

**Além de participar
efetivamente da Política
Nacional de Resíduos da
Câmara, a ABETRE está
incentivando a
implementação do Inventário
Nacional de Resíduos,
coordenado pelo Ministério
do Meio Ambiente**

Qual é a posição da ABETRE em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que tramita pela Câmara Federal e tem como relator o deputado federal Emerson Kapaz?

A ABETRE vem acompanhando de perto este processo. Colaborou com o relator da Comissão Especial de Política Nacional de Resíduos da Câmara, apresentando várias sugestões para a minuta do relatório, promove permanentemente debates dentro do seu setor, além de ter acompanhado as audiências públicas da Comissão.

ABETRE na internet

No site (www.abetre.com.br), profissionais interessados no segmento e disposição de resíduos podem encontrar informações atualizadas e notícias pertinentes à essa área. Além disso o site da ABETRE possui lista das empresas associadas, calendário de eventos, matérias especiais, atualizações tecnológicas e meio de comunicação com seus parceiros.



Análise de Agrupamentos para a Taxa de Resíduos Sólidos de Fortaleza via Sistema Visual TAX

RESUMO

Este trabalho mostra as fases de desenvolvimento de um projeto para cobrança da taxa de resíduos sólidos de Fortaleza (TRS99), que foi desenvolvido e aplicado a uma população de mais de 2 milhões de habitantes ou 500 mil imóveis, sobre um ambiente de alta hostilidade e forte questionamento da mídia a qualquer tipo de cobrança tributária pela prefeitura de Fortaleza aos munícipes, após um aumento do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Mostramos aqui a técnica de agrupamento utilizada para caracterizar imóveis-munícipes, unidade adotada para taxação e a forma como abordamos o problema, os resultados de classificação, alguns aspectos do sistema Visual TAX, e o resultado da experiência obtida com este projeto. Ênfase seja dada ao alto envolvimento da Prefeitura de Fortaleza e suas principais secretarias, pelo montante pretendido de R\$ 39 milhões a serem arrecadados.

1. Introdução

A taxa de resíduos sólidos é um ônus aplicado ao munícipe, que visa cobrir o custeio com o sistema de coleta, destino final e administração do lixo domiciliar. É um recurso necessário e importante ao município, uma vez que divide a responsabilidade deste serviço entre as prefeituras e o cidadão. Apesar de sua importância e necessidade, é uma contribuição bastante questionada pela população de algumas cidades brasileiras nos últimos anos. Mesmo com o questionamento algumas das principais cidades brasileiras, como Recife (Taxa de Limpeza Pública) e Curitiba, já adotam formas de se taxar a limpeza pública.

Em maio de 1998, após a suspensão da Taxa de Coleta de Lixo (TCL) provocada pela OAB-Ceará, devido à inconstitucionalidade da fórmula de cobrança, fomos colocado um desafio para torná-la legítima e factível de ser cobrada ao munícipe de Fortaleza. Uma equipe composta de consultores em sistemas, consultores de tributação (SEFIN), advogados, juristas e o pessoal da administração do lixo da cidade (EMLURB) desenvolveram uma nova e audaciosa lei que utilizou uma metodologia científica para atingir os objetivos preliminares de legalidade e constitucionalidade, num ambiente totalmente hostil à sua aprovação.

Por:
Marcos José Negreiros Gomes
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Departamento de Estatística e Computação
e-mail: negreiro@uece.br

Paul Gerhard de Almeida
EMPRESA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA - EMLURB
e-mail: paul@truenet.ce.com.br

Anchieta Guarany Fernandes Bezerra
SECRETARIA DE FINANÇAS (SEFIN)
e-mail: abezerra@secrel.com.br

Adilson Elias Xavier
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
COPPE/ENG. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO
Centro de Tecnologia
e-mail: adilson@cos.ufrj.br

PALAVRAS CHAVES:

Taxação/Tarifação Pública, Coleta de Lixo, Análise Multivariada.

Na "seção 2" apresentamos os critérios de modelagem adotados para o problema, onde colocamos brevemente os aspectos técnicos da lei que ajudamos a elaborar, na "seção 3" mostramos um exemplo de geração da taxa, por meio da utilização da metodologia proposta, na "seção 4" apresentamos as experiências obtidas com a formulação e aplicação da lei.

2. Modelagem para Categorização dos Grupos Taxáveis

Apesar da taxa ter que ser cobrada a todo munícipe, pelo princípio da divisibilidade (taxa igual para todos), legalmente a cobrança somente pode ser feita no imóvel e a seu proprietário. Alguns pré-requisitos devem ser analisados.

2.1. Pré-requisitos

- **Divisibilidade da Taxa** - Taxa única para todo munícipe de Fortaleza, porém munícipes podem ser subsidiados pela prefeitura;
- **Local de cobrança o imóvel**, sendo o proprietário responsável pelo pagamento da taxa referente ao número aproximado de pessoas que o ocupam em média durante o ano, de acordo com os indicadores censitários.

• **A quantidade de imóveis pertencentes aos grupos categorizados** compõe o denominador da taxa assim como a média de habitantes por imóvel de cada grupo. A soma do produto destes valores representa uma estimativa factível da população de Fortaleza;

• **Os custos da coleta do lixo estimados para o ano** deverão ser completamente satisfeitos e justificados por método de previsão adequado, utilizando os números da EMLURB. A estimativa poderá ser otimista, desde que preserve o município;

• **O valor da taxa** deve ser factível para cada grupo, de modo a não comprometer a arrecadação total.

2.2. A fórmula na lei da TRS

§1. A taxa do lixo será cobrada de grupos distintos de imóveis-municípios, os quais serão categorizados de acordo com as seguintes unidades de informação: consumo censitário, benefícios da prefeitura, produção do lixo local, categoria do imóvel e dados censitários de ocupação regional.

O valor da taxa será cobrado conforme a seguinte fórmula:

$$Taxa = \frac{EC(ano)}{\sum_{i=1}^n G_i}$$

Onde:

$EC(Ano)$ é a estimativa oficial do Custo Total da Coleta, Destino Final e Administração de Resíduos Sólidos no ano vigente.

n é o número de grupos a serem categorizados (valor definido como sendo igual a 48).

$\sum_{i=1}^n G_i$ = Estimativa oficial da população de Fortaleza

e/ou a soma de municípios por grupo categorizado G_i ;

Sendo:

$$G_i = \bar{p}_i * q_i$$

$\bar{p}_i$ é o número médio de pessoas produtoras de lixo do grupo G_i ;

q_i é o número de imóveis categorizados no grupo G_i .

2.3. Metodologia empregada

No que compete a este trabalho, desenvolveu-se uma metodologia que analisa as diversidades de características existentes entre imóveis e calcula automaticamente as ta-

xas que se ajustam aos diversos perfis existentes. Ou seja, o objetivo da Análise de Grupamentos é reunir elementos distintos em grupos semelhantes. O conceito de semelhança deve, portanto, receber um tratamento matemático.

Uma forma de medir a semelhança entre indivíduos, é fazer uma medida da dispersão interna dos elementos dentro de um grupo. As principais medidas de dispersão utilizadas são:

- soma dos quadrados dentro do grupo;
- variância interna de grupo;
- diâmetro de grupo e
- dispersão via mediana de grupo.

Trabalhamos com a primeira forma, ou seja, a soma dos quadrados dentro do grupo a qual passamos a descrever, [Hartigan, 1971].

Considerando um conjunto E de indivíduos que se deseja particionar em m grupos, $\{g_1, g_2, \dots, g_m\}$, de forma a reunir os indivíduos mais semelhantes dentro de cada grupo. Definimos, portanto, uma função objetivo que traduz matematicamente tal semelhança e, para isso, utilizamos o conceito de 'Soma dos quadrados dentro do grupo', como segue. Seja:

$$\bar{X} = \frac{1}{n_i} \sum_{i=1}^{n_i} x_i \quad [2.1]$$

$$W_i = \sum_{i=1}^{n_i} \left(X_i - \bar{X}_i \right)^T \left(X_i - \bar{X}_i \right) \quad [2.2]$$

Onde, nas equações [2.1] e [2.2], X é dito ser a média ou centróide de grupo e n_i é o número de elementos do grupo g_i .

Assim, W_i representa a soma dos quadrados das distâncias euclidianas entre cada elemento do grupo e o centróide (ponto médio) do mesmo. Poderíamos, portanto, tomar para função objetivo $f(P_m) = (W_i)_i$, resolvendo um problema de minimização. Teríamos, por conseguinte, a situação:

Minimizar $f(P_m)$
s.a:

P_m viável

Por trás desta formulação genérica, vários modos de formulações matemáticas existem. Os métodos exatos do tipo "branch-and-bound", que teoricamente resolvem o problema, somente permitem soluções para instâncias de pequeno porte, a menos que os grupos estejam definidos quase que diretamente. Métodos exatos

resolvem hoje problemas clássicos com até 150 objetos. Apesar disto, muitos casos reais necessitam de resolvidores para tratar instâncias de grande porte, o que justifica o uso de heurísticas para o problema, [Hansen & Mladenovic, 1999].

O problema de "categorização" ou de agrupamento pode ser visto na construção de um dado número de grupos que reúnem o maior número de características em comum, como já dissemos. Isso é muito importante, pois a lei de formação de grupos, a partir de determinados critérios, evita discrepâncias na formação de grupos com indivíduos com relativo grau de semelhança. Dentre os métodos explorados existentes, avaliamos para este projeto dois dos mais conhecidos da literatura, *Forgy* e *Kmeans*, [Forgy, 1965] e [Mac Queen, 1967].

2.3.1. O método de Forgy

Trata-se de uma heurística interativa para obtenção de um ótimo local, que busca identificar rapidamente aqueles k -grupos (onde k é inicialmente informado) que melhor se ajustam aos dados pela proximidade aos centros previamente encontrados, [Forgy, 1954].

Passo 0: Faça $k=0$

Passo 1: Se $k=0$, tome uma partição P_m^0 de E ;

Senão, forme uma nova partição P_m^k de E , alocando cada elemento ao grupo cujo

Ponto semente esteja mais próximo e faça $k=k+1$.

Passo 2: Calcule as centróides dos grupos formados, que serão os pontos sementes para os novos grupos.

Passo 3: Se $f(P_m^k) = f(P_m^{k-1})$, pare;

Senão, vá ao passo 1.

A solução inicial é fornecida para o algoritmo juntamente com os centróides dos m grupos, sendo estes, os pontos sementes para a geração de novos grupos. A função objetivo utilizada, $f(P_m^k)$, é a soma dos quadrados dentro dos grupos, definida anteriormente, objetivando minimizar as distâncias dos elementos aos centróides de seus grupos. As seqüências de passos 1 e 2 geram novas partições tais que: $f(P_m^k) \leq f(P_m^{k-1})$.

A convergência do método de Forgy é garantida. Uma particularidade interessante deste método é a rapidez com que o algoritmo converge para a solução ótima local.

2.3.2. O método de KMeans

Esse algoritmo, bem mais elaborado e custoso, do ponto de vista computacional, busca resolver o problema das realocações entre "clusters" (grupos), de uma maneira gulosa, porém mais global do que a estratégia proposta por Forgy, [Jansey, 1966] e [Mac Queen, 1967].

Passo 1: Assuma uma solução inicial de alocação dos objetos a seus respectivos " k -clusters".

Passo 2: Assuma que um objeto do "cluster" i , é reatribuído a um outro grupo j , onde os centróides destes novos grupos podem ser facilmente obtidos pela seguinte fórmula de atualização, [Späth, 1980]:

$$\bar{x}_i \leftarrow \frac{n_i x_i - x_j}{n_i - 1}; \quad \bar{x}_j \leftarrow \frac{n_j \bar{x}_j + x_i}{n_j + 1};$$

Onde, $n_i = |C_i|$ e $n_j = |C_j|$

Passo 3: A mudança na função objetivo causada devido a esse movimento pode ser recalculada pela seguinte fórmula, para todas as reatribuições possíveis:

$$v_{ij} \leftarrow \frac{n_i}{n_i + 1} \|\bar{x}_i - x_j\|^2 - \frac{n_j}{n_j - 1} \|\bar{x}_j - x_i\|^2, x_i \in C_i;$$

Passo 4: Se não ocorrer nenhum movimento de um objeto de um "cluster" para outro, então termine, (um ótimo local foi atingido). Caso contrário a reatribuição que provocou a maior redução é feita, retorne ao passo 2.

2.5. O método escolhido

Considerando o tipo de instância que trataríamos em nosso sistema, com ordem superior a 500mil imóveis e objetos com até 12 variáveis, preferimos utilizar o método de Forgy. É importante ressaltar que a escolha do método resultou da necessidade de obtenção de respostas em tempo hábil para posterior modificação da solução obtida, via facilidades do sistema **Visual TAX**. É claro que refinamentos interativos poderiam ser feitos no método usado, porém não utilizamos esta técnica para isto, pela brevidade do tempo que dispunhamos (três meses, entre elaboração, testes e impressão da taxa). Avaliações de outros métodos interessantes podem ser encontradas em [Hansen & Mladenovic, 1999], [Hartigan, 1971], [Mac Queen, 1967].

3. Exemplo de formação da taxa

Para compreender e visualizar melhor a categorização dos grupos adotada, a seguir exemplificamos uma situação de categorização utilizada para o cálculo da TRS de Fortaleza.

Supondo que existam as seguintes informações de proprietários de imóveis, disponíveis na secretaria de finanças (SEFIN), e a ligamos a informações de produção do lixo da prefeitura (EMLURB), dados censitários do IBGE, consumo de água e luz. Além disso, considerando que um munícipe pagaria R\$ 22,00 por ano (= Despesa Total/População). Seja:

- A: A média de pagamento da Taxa de Iluminação Pública (COELCE)
 B: O Consumo médio de água em m³/mês
 C: A produção média (kg) semanal por imóvel (EMLURB)
 D: A região de coleta do proprietário (EMLURB)
 E: A média de pessoas por imóvel do setor censitário do proprietário (IBGE)

Tabela 3.1: Dados por Imóvel, obtidos a partir de um levantamento.

IMÓVEL	LUZ	Água	Kg/Im	Zona	Hab
001.	0,86	2,40	8,2	1	4
002.	1,14	0,40	10	2	3
003.	6,71	12,20	10	2	1
004.	27,83	11,14	12	4	2
005.	2,74	7,50	6	3	3
006.	2,74	3,60	10	2	2
007.	2,74	2,80	12	4	2
008.	0,86	0,80	10	2	2
009.	13,37	16,70	6	3	4
010.	2,74	4,60	10	2	2
011.	1,14	3,80	12	4	4
012.	1,14	2,50	10	2	3
013.	13,37	3,90	6	3	5
014.	6,71	5,70	6	3	3
015.	2,74	2,33	6	3	4
016.	6,71	5,00	10	2	3
017.	13,37	6,50	12	4	4
018.	2,74	8,80	10	2	4

Tomaremos as variáveis Luz e Água para categorizar os imóveis, com igual importância relativa (1:1) - peso relativo, de forma a poder visualizar melhor o processo de agrupamento. A média populacional é de 3 hab/imóvel, com 3,65 kg-semana/hab, onde teríamos nesse exemplo: Arrecadação Esperada = R\$ 22,00 * 3 * 18 = R\$ 1.188,00

Categorização dos Imóveis

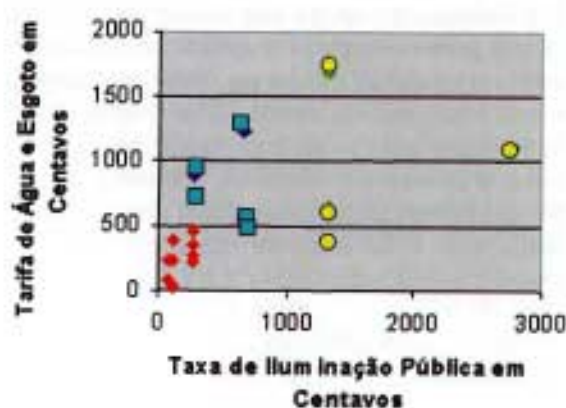


Figura 3.1: Visualização dos dados para as informações Luz X Água e visualização categorizada (luz e água) para 3 grupos, cruzando apenas os dados Luz X Água e Esgoto.

Tabela 3.2: Tabela dos grupos formados conforme a categoria dos imóveis, através de método de agrupamento, Algoritmo de Forgy.

Imóvel	Grupo
1	2
2	2
3	3
4	1
5	3
6	2
7	2
8	2
9	1
10	2
11	2
12	2
13	1
14	3
15	2
16	3
17	1
18	3

Tabela 3.3: Indicadores de agrupamento

	Luz	Água	Qte.	Prd/Im-Hab
Grupo A	(1300-2800)	(390-1140)	4	0,34
Grupo B	(86-274)	(40-460)	9	0,23
Grupo C	(274-671)	(500-1220)	5	0,25

Prd-Im-hab: Produção por imóvel por habitante
 Qte: Quantidade de imóveis do grupo

Da tabela 3.3, se ordenarmos a produção média por habitante dos grupos, teríamos o grupo 1 produzindo mais por habitante, devendo pagar mais que o grupo 3 e este mais que o grupo 2. Ou seja, o modelo mostra que os grupos mais favorecidos deverão pagar mais a taxa.

Para que possamos decidir qual é a taxa mais apropriada a ser paga para cada um dos grupos, descrevemos a seguir três métodos: Método da Progressividade, Método de Cobrança pela População Média Residente e o Método da População por Produção Equivalente.

3.1. Método da Progressividade do Pagamento da Taxa

Este método admite que a taxa deve ser progressiva entre grupos, com uma diferença de um certo percentual (digamos 10%) entre os valores pagos por grupo por imóvel. Os grupos são ordenados de forma ascendente e cobrados pelos índices de produção média por habitante/imóvel.

onde,

$$Arrecadação_Estimada = \sum_{i=1}^{ng} I_i * t * (1 + \frac{\Delta}{100})^{i-1}$$

i_j = Número de imóveis do grupo i_j ;

Δ = Percentual (%) da progressividade entre grupos

t = Taxa aplicada ao grupo de menor produção/hab-imóvel

ng = número de grupos gerados

Exemplo:

t_j = Taxa paga pelo grupo que pagará menos

$t_2 = 1,1 * t_1$ = Taxa a ser paga pelo grupo intermediário, 10% maior que a taxa do primeiro;

$t_3 = (1,1)^2 * t_1$ = Taxa a ser paga pelo último grupo, 21% maior que o primeiro.

$$\text{Arrecadação_Estimada} = 9 * t_1 + 5 * t_2 + 4 * t_3 = 1188,00$$

portanto, t_1 = R\$ 1,43 por ano

Hab-Eq = Taxa do Grupo/Taxa Base

	Taxa (1)	Hab-Eq (2)	Qte. (3)	(4)=(1)*(3)
Grupo B	R\$ 61,43	2,79	9	R\$ 552,87
Grupo C	R\$ 67,57	3,07	5	R\$ 337,87
Grupo A	R\$ 74,33	3,37	4	R\$ 297,32

(4) = (1)*(3) = Arrecadação por grupo

(2) - Hab-eq = No de hab/imóvel do grupo (motivo: justificar a proporcionalidade da lei)

(*) Note na tabela que a população-equivalente total obtida é próxima à população inicialmente informada.

Figura 3.2: Visão geográfica de distribuição da TRS na cidade e em um bairro específico por imóvel, a partir de sistema VISUAL TAX.

O Método da Progressividade do Pagamento da Taxa, foi adotado na nossa aplicação da TRS, em virtude das suas possibilidades de ajuste e aplicação de descontos, assim como sua natural visão de progressividade do pagamento entre grupos. O efeito do pagamento da taxa é sentido entre camadas sociais próximas, fazendo com que indivíduos que possuam características próximas, porém estando em grupos distintos, paguem valores de grandeza compatíveis com sua realidade financeira. A distância entre as camadas sociais faz com que a taxa de um grupo menos favorecido seja geometricamente menor que a de um mais favorecido, ou de uma camada social mais elevada. A figura 3.2 mostra de forma detalhada como fica uma distribuição de cobrança, a partir desse método na cidade (confusa), porém num bairro muito próximo - residências num mesmo bairro têm padrões sociais diferentes em uma escala determinada.

Nesse método, a prefeitura poderá dar subsídios a cada grupo, desde que não comprometa a arrecadação total, uma vez que a soma das contribuições de

cada grupo poderá ser um pouco superior ao valor total estimado em virtude dos arredondamentos e médias existentes no cálculo geral.

As estimativas de arrecadação por grupo podem considerar subsídios de 10% no grupo B, por exemplo (pois os grupos C e A presumivelmente são consumidores mais afortunados), o que faria a taxa deste grupo corresponder a R\$ 55,29, e a arrecadação sofreria uma perda de 4,6%. A criação de muitos grupos pulveriza a distribuição da arrecadação, pelo que se pode constatar nesse método.

4. Experiências do processo de implantação da TRS

4.1. Aspectos do processo jurídico

O processo de submissão da lei da TRS99 iniciou com a primeira rejeição na câmara dos vereadores, por um voto, do projeto de lei acima colocado. Numa votação muito polêmica, a maioria dos vereadores não se dispuseram a favor da menção do prefeito, tendo sido o projeto rejeitado em meados de novembro, uma vez que havia passado recentemente um projeto de lei de aumento do Imposto Predial e Territorial Urbano.

Após algumas modificações no projeto original, o projeto de lei foi submetido novamente à análise da câmara, tendo sido protelado pela oposição até o último momento. Uma vez que para uma lei vigorar é preciso que ela seja aprovada no ano anterior a seu exercício, a equipe de juristas e procuradores da prefeitura procurou resolver o problema junto aos vereadores da situação, conseguindo vencer a bancada oposicionista, numa conturbada votação ao final da tarde do dia 31 de dezembro de 1998.

Após 15 dias de recesso parlamentar, a oposição se mobilizou para impedir a aplicação da TRS99, impetrando liminares junto à OAB e ao DECOM (Órgão de Defesa do Consumidor). Como a OAB não tinha a representatividade dos munícipes, somente o DECOM poderia impedir a aplicação da TRS99.

A prefeitura preparou todo o processo de cobrança, conforme aqui descrito, tendo influenciado nas decisões tomadas pelo modelo proposto pelo sistema, de forma a atenuar os efeitos de cobrança a camadas sociais menos favorecidas. Além disso, limitou a cobrança num valor bastante razoável: R\$ 120,00 por imóvel, o que equivaleria a R\$ 10,00 por mês, por imóvel, no máximo. Após três meses e meio de intenso trabalho de formulação do sistema VISUAL TAX, e geração dos grupos, finalmente a prefeitura conseguiu decidir a emissão da TRS99. Nesse espaço, a prefeitura optou por uma cobrança de no máximo 120 mil imóveis, receando as liminares que

ximo 120 mil imóveis, receando as liminares que estariam aguardando após a cobrança.

As rádios locais entraram no processo pedindo para a população não pagar a TRS99, alegando que havia liminares do DECOM que derrubariam a taxa. Apesar disto, mais de 35 mil imóveis pagaram parte da taxa. Em maio de 1999, o juiz Washington Bezerra decretou a suspensão da TRS99 alegando o seguinte: *No caso da lei em apreço, há fortes e graves indícios de malferimento do processo legislativo, o que tornaria nulo, e, consequentemente, nula também seria a lei que dele resultou. Ou seja, toda a questão jurídica sobre a qualidade de nosso trabalho não fora julgada como improcedente e nula, de fato, o que houve foram manobras políticas mal feitas e fora do regimento interno da Câmara de Vereadores de Fortaleza.*

Diante de tudo o que aconteceu, o prefeito de Fortaleza, Juraci Magalhães, foi aos órgãos de comunicação e colocou para a população que estava retirando a TRS99, e que devolveria, como assim o fez, o dinheiro referente à cobrança efetivamente paga pelo cidadão que acreditou na necessidade da contribuição.

4.2. Aspectos técnicos de adaptação dos dados ao modelo

Aproximadamente 500 mil imóveis foram cadastrados e ligados às bases de dados da SEFIN, EMLURB, IBGE, COELCE e CAGECE. Foi um trabalho inicial que consumiu bastante tempo (2 meses), tendo em vista as peculiaridades de formação de cada banco de informações de um órgão muitas vezes não estavam consistentes (endereço, barro ou CEP) com as de outro. O maior problema de ligação dos cadastros foi a forma de identificar os imóveis, uma vez que não seguem qualquer padronização genérica imposta pela prefeitura (**um imóvel deve ter uma identificação única para qualquer órgão prestador de serviços à população**). Cada empresa tem o seu modo de implantar o seu cadastro, e essa desvinculação é muito prejudicial a qualquer trabalho dessa natureza. Apesar disso, obtivemos uma confiabilidade de mais de 50% no cruzamento das informações do banco, o que, para um trabalho inicial e pelo tempo que dispunhamos para implantá-lo, consideramos muito bom.

Apesar da base de dados ter uma confiabilidade relativa, em muitos casos, as informações relevantes não identificadas em vários imóveis tiveram que ser estimadas. As estimativas foram feitas com bastante precisão por meio de um método estatístico de análise multivariada usando ajuste de curvas exponenciais (projeção logarítmica) para o consumo d'água em função da população do local, do lixo produzido na região e da área edificada do imóvel.

Utilizamos a própria base para obter esta curva, a partir dos domicílios totalmente cruzados. Como resultado obtivemos uma precisão de menos de 2m³ para as estimativas confrontadas com a realidade (verificadas após a implantação da taxa), porém a indicação inicial de consistência de nosso modelo na análise mostrava uma expectativa de explicação (consumo d'água é explicado pela fórmula encontrada usando as variáveis selecionadas) em torno de 40% (consumo d'água domiciliar X lixo produzido). Além do cruzamento, encontramos dificuldades quanto à atualização dos dados da própria SEFIN. Para exemplificar alguns casos, muitos imóveis considerados terrenos eram de fato residências ou comércio há anos instalados, prédios em construção mantinham cadastros desconhecidos da realidade, salas de prestadores de serviço eram consideradas comércio pelo cadastro, garagens em prédios de salas eram estacionamentos cobertos, dentre várias outras aberrações. A revelação desse fato provocou uma mudança na postura da secretaria de Finanças e da prefeitura de Fortaleza, quanto à orientação de revisão dos cadastros da SEFIN.

Algumas das informações de consumo e ocupação que chegaram até nós foram excelentes, provenientes da CAGECE e IBGE. Na EMLURB, ainda não se fazia um controle de pesagem por circuito, o que dificultou um pouco a coerência das distribuições de peso por imóvel, uma vez que a informação mais segura existente foi a pesagem da coleta domiciliar por Zona Geradora de Lixo (ZGL) - As ZGLs são muito extensas e com densidade ocupacional irregular dentro da ZGL, dificultaram assim a identificação precisa de setores atômicos pouco produtivos. Já a informação de consumo proveniente da COELCE, foi a de pior qualidade, haja vista termos conseguido o valor da taxa de iluminação pública (TIP) paga por cada imóvel ligado à COELCE.

A expectativa inicial pelo cadastro da COELCE era grande e de tamanha importância, tanto que até mesmo o prefeito Juraci Magalhães envolveu-se pessoalmente no processo de obtenção desse cadastro. Do ponto de vista dos endereços e identificação dos imóveis de Fortaleza, o banco da COELCE superou nossas expectativas pela sua precisão e organização, e ajudou na validação dos dados da SEFIN. Já quanto a TIP, a prefeitura tem apenas seis faixas de cobrança nos níveis residenciais e não residenciais. Esses grupos de consumo, mostraram-se de pouca ajuda, pois a estratificação residencial concentrava mais de 60% em dois grupos de faixas subsequentes (intermediária). Apesar disso, os grupos não residenciais mostravam-se melhor distribuídos entre as faixas. Com tantas informações imprecisas, era de se esperar que muitas dúvidas ocorressem sobre a for-

ma mais coerente de cálculo da taxa considerando o modelo proposto, o que provocou a inclusão deste ou daquele imóvel em certo grupo de forma

Tabela 4.1: Tabela da taxa anual aplicada aos grupos categorizados

GRUPO	Taxa R\$	Imóveis Qte.	Pessoas Equiv	Lixo kg/lm-dia	Água m3/dia	TIP R\$	Qte Pes Méd
G01	24,00	36.707	1.125	0,317	0,46	1,25	4,27
G02	33,24	14.666	1.558	0,322	0,58	1,76	4,54
G03	34,90	21.941	1.636	0,327	0,52	1,40	4,04
G04	36,65	6.423	1.718	0,456	0,74	2,92	4,35
G05	38,48	3.243	1.804	0,459	0,65	6,15	4,18
G06	40,40	8.810	1.894	0,480	0,53	2,24	3,77
G07	27,00	187.605	1.266	0,500	0,56	2,60	4,27
G08	44,54	3.805	2.088	0,514	0,70	3,74	4,04
G09	46,77	4.307	2.193	0,515	0,67	3,98	4,02
G10	49,11	4.199	2.302	0,515	0,75	4,96	4,01
G11	51,57	4.165	2.418	0,516	0,64	3,78	4,04
G12	54,14	5.689	2.538	0,521	0,70	3,52	4,14
G13	56,85	6.152	2.665	0,521	0,64	3,69	4,14
G14	59,69	5.075	2.799	0,522	0,63	3,62	4,13
G15	60,00	3.971	2.813	0,523	0,66	3,72	4,12
G16	60,00	3.566	2.813	0,525	0,66	3,94	4,14
G17	60,00	3.379	2.813	0,525	0,72	3,96	4,08
G18	66,00	3.259	3.094	0,526	0,66	3,92	4,15
G19	66,00	3.234	3.094	0,532	0,68	3,98	4,13
G20	72,00	3.485	3.376	0,537	2,31	3,86	4,03
G21	72,00	3.073	3.376	0,538	0,73	4,05	4,06
G22	84,00	3.481	3.938	0,540	0,66	4,15	4,05
G23	84,00	3.125	3.941	0,543	0,73	4,66	4,07
G24	84,00	2.769	3.938	0,561	0,77	4,44	4,03
G25	96,00	2.976	4.501	0,567	0,72	3,93	4,02
G26	96,00	2.539	4.501	0,569	0,78	4,31	4,00
G27	60,00	6.231	3.094	0,582	0,65	3,20	4,17
G28	118,19	2.906	2.813	0,601	0,68	4,18	3,97
G29	120,00	2.984	5.541	0,608	0,70	4,24	4,06
G30	120,00	2.822	5.626	0,610	0,76	4,77	3,93
G31	120,00	48.789	5.626	0,616	0,94	5,33	3,95
G32	120,00	2.441	5.626	0,620	0,75	4,40	4,05
G33	120,00	109	5.626	0,658	0,83	7,81	3,48
G34	120,00	198	5.626	1,418	1,25	6,79	2,48
G35	166,30	402	7.797	2,249	0,69	16,72	4,55
G36	174,62	122	8.187	2,266	15,25	17,25	4,11
G37	183,35	12.317	8.596	2,455	0,56	16,06	4,62
G38	192,52	299	9.026	2,622	0,80	17,94	4,16
G39	202,14	4.013	9.477	2,752	0,70	19,35	4,30
G40	212,25	15	9.951	2,777	107,30	17,32	2,98
G41	214,00	694	10.033	2,950	0,85	14,98	3,65
G42	214,00	489	10.033	3,042	1,03	16,19	4,04
G43	214,00	18.177	10.033	3,116	0,64	15,98	4,20
G44	120,00	35	5.626	3,372	37,92	21,47	3,63
G45	214,00	14.351	10.033	3,372	0,81	16,17	3,78
G46	214,00	6.783	10.033	3,672	0,85	16,72	3,16
G47	120,00	963	5.626	7.490	0,74	4,46	0,36
G48	214,00	5.331	10.033	7.895	1,45	16,59	2,06

duvidosa. Problemas como imóveis de condomínio, onde a água é compartilhada; imóveis residenciais que eram comerciais e não atualizaram o seu cadastro na SEFIN; imóveis ditos como estacionamento coberto que na verdade são garagens desvinculadas

de salas comerciais; imóveis de prestadores de serviço que não definiram a sua situação na SEFIN; imóveis fechados; entre muitos outros, representaram uma grande parcela da dificuldade do trabalho.

O modelo proposto realizou sua tarefa de classificação, porém contingências da base de dados e a negligência da própria população, leva a necessidades revisionais que são necessárias caso a caso. Apesar de tudo e toda a propaganda contra o pagamento da taxa nas rádios e TVs, chegaram à SEFIN por volta de 200 pedidos formais de revisão da taxa, pela não concordância com os dados apresentados no boleto final.

Uma questão importante foi a forma como divulgamos nos boletos de pagamento os indicadores de consumo e de lixo de cada grupo. Neste caso, optamos inicialmente pela divulgação dos limites mínimos e máximos de cada grupo por faixa, assim como o fizemos neste texto. Como a maioria dos grupos continha limites inferiores e superiores muito baixos, a saída dos resultados foi muito questionada. Apesar disso, foi divulgada a tabela de médias, que possibilitou uma melhor visualização das conformidades dos dados sobre os grupos. A tabela 4.1 mostra o resultado da categorização final feita, após todo o processo de descontos e ajustes da prefeitura. (Tabela 4.1)

5. Comentários finais

Os elementos de categorização permitem uma visualização complexa do contexto de interesses de um ambiente politizado,

como é aquele no qual se insere esse trabalho. A idéia, aqui colocada, considera a possibilidade de se conceder vantagens a indivíduos sem que possa haver uma sangria na arrecadação prevista. A defesa do método parte do princípio da identificação dos grupos e da formalização do processo de concessão dos subsídios. A visualização do contexto de concessão pode ser feita até mesmo caso a caso, desde que não comprometa a arrecadação total, como vimos defendendo.

A experiência adquirida no processo de formação da TRS99 foi sem dúvida algo marcante em nossas vidas. A simpatia e a discórdia da população diante de um tributo, num momento de dificuldades financeiras, é algo que se deve ponderar acima de qualquer trabalho que se venha a fazer, por mais sofisticado, desafiador e intrigante que seja. Para nós, que participamos de todas as fases, que cometemos erros, acertamos e buscamos intencionalmente dirigir nossos esforços na resolução do problema de recursos para o lixo de Fortaleza, sem sacrificar grandemente a população da cidade, levamos os resultados desse trabalho como um aprendizado e uma certeza de que o fizemos da melhor forma dentro das restrições que nos foram colocadas.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado por muitas pessoas, tendo sido importante e decisivo o apoio de algumas que se envolveram diretamente na sua elaboração e efetivação. Ao Prefeito de Fortaleza, Dr. Juraci Magalhães, pelo seu incondicional apoio e pessoal envolvimento, ao então Secretário de Finanças do Município; Dr. Gradwohl, por ter disponibilizado os recursos financeiros e dados necessários à elaboração deste trabalho; aos Drs Adilson Dallari, Emmanuel Sampaio e Pedro Martins, pela visão jurídica a nós emprestada, ao Dr. Stênio Carvalho Lima, então procurador do Município, pelo seu empenho no trabalho de articulação política e jurídica; ao Sr. Jurandi Magalhães, da Secretaria de Administração Geral da Prefeitura de Fortaleza (SAG), por seu envolvimento e presteza em todas as fases deste trabalho; à CAGECE, IBGE, SEFIN, EMLURB e IPLAM por nos ter disponibilizado de forma irrestrita as informações pertinentes ao modelo que adotamos; à Construtora Marquise pelo envolvimento e apoio nas fases mais difíceis deste trabalho; às equipes da GRAPHVS (Augusto Wagner, Claudio Prata, Emmanuel Coutinho, Mara Franklin e Yuri Abtibol) e alunos do programa PET (Talita e Sérgio Monteiro) do curso de Graduação em Ciências da Computação da UECE, pelo incondicional envolvimento no processo de construção do sistema Visual TAX e consolidação dos dados para a formulação da TRS99.

Bibliografia

[Brucker, 1978] J. Brucker, *On the complexity of clustering problem*, Lecture notes in Economics and Mathematical Systems, vol. 157, pgs 45-54 (1978)

[Diehr, 1985] G. Diehr, *Evaluation of a Branch-and-Bound Algorithm for Clustering*, SIAM J. Sci. Stat. Comp., vol 6, pgs 266-284 (1985)

[Hansen & Mladenovic, 1999] P. Hansen & N. Mladenovic, *Jmeans: A new local search heuristic for minimum sum-of-squares clustering*, Les Cahiers du GERAD G-99-14 (1999)

[Hartigan, 1971] J.A. Hartigan, **Clustering Algorithms**, New York, John Wiley and Sons, 1971

[Howard, 1966] R. Howard, *Classifying a population into homogeneous groups*, In Lawrence, J.R. (Eds.), *Operational Research in the Social Sciences*, Tanstock, London (1966)

[Forgy, 1965] E.W. Forgy, *Cluster analysis of multivariate data: efficiency versus interpretability of classifications*, Biometrics, vol. 21(3), pg. 768 (1965)

[Jansey, 1966] E.W. Jansey, *Multidimensional Group Analysis*, Australian Journal of Botany, vol. 14, pgs. 127-130 (1966)

[Mac Queen, 1967] J.B. Mac Queen, *Some methods for classification and analysis of multivariate observations*, Preceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability vol. 2, pgs. 281-297 (1967)

[Slomp, 1999] *Taxa do Lixo junto à tarifa de água/ esgoto - Uma forma alternativa de cobrança*, Limpeza Pública - Revista da ABLP, vol 50, pgs. 11-16 JAN-1999

[Späth, 1980] H. Späth, **Clustering Algorithms for data reduction and classification of objects** (Chichester: Ellis Horwood, 1980)

[Westphal & Blaxton, 1998] C. Westphal & T. Blaxton, **Data Mining Solutions - Methods and Tools for Solving Real World Problems**, John Wiley & Sons, (1998)

Tecnologia Planata

A solução exata para

Robustez, Força e eficiência aliadas a alta tecnologia Planalto, são algumas das poucas qualidades existentes no mais moderno e eficaz Coletor Compactador de Resíduos Sólidos do mercado.

Modelo *Millenium*



- Indicado para as mais rigorosas condições de operação, com alta produtividade e eficiência, com baixo custo operacional para coleta de resíduos sólidos domiciliares e industriais;
- Equipamento totalmente fabricado em chapa de aço de alta resistência, sendo que nos pontos de maior esforço há utilização de chapas SAH90 (80.000PSI e 120.000 PSI);
- Caixa de carga com laterais fixas, fabricada em chapa de aço única (sem emendas), o que proporciona a utilização do espaço para exploração publicitária;
- Melhor compartimento da carga traseira, com capacidade volumétrica de 2,20m³;
- Capacidades: 13,5m³, 15,0m³ e 18,0m³;
- Índice de compactação: 5X1

Modelo *Megalix*



- Caixa de carga com laterais fixas, fabricada em chapa de aço única (sem emendas), o que proporciona a utilização do espaço para exploração publicitária;
- Compartimento de carga traseira, com capacidade volumétrica de 1,65m³;
- Capacidades: 10,0m³, 12,0m³, 13,5m³, 15,0m³, 17,0m³ e 18,0m³;
- Índice de compactação: 4X1



Coletor Compactador de Resíduos Sólidos "Modelo CLP"

- Indicado para as mais rigorosas condições de operação, com alta produtividade e eficiência, aliadas à tecnologia e baixo custo operacional para resíduos sólidos domiciliares e industriais;
- Atendendo todas legislações e normas: ABNT, INMETRO e CREA;
- Caixa de carga totalmente reforçada por longarinas e travessas em perfil "U";
- Compartimento de carga traseira, com capacidade volumétrica de 1,80m³;
- Capacidades: 10,0m³, 12,0m³, 13,5m³, 15,0m³, 17,0m³ e 18,0m³;
- Índice de compactação: 4X1



Compactador Estacionário modelo "CE"

- Operado por equipamento Ital-orfida-CE;
- Ideal para grandes aterros sanitários, indústrias, shopping centers, condomínios fechados etc.;
- Capacidades: 12,0m³, 15,0m³, 17,0m³ e 28,0m³;
- Compartimento de carga lateral com capacidade de 2,00m³, dotado de Tampa de fechamento

to: a limpeza de sua cidade



Coletor de Resíduos Hospitalares "Hospitalix"

- Específico para a coleta de resíduos hospitalares e ambulatoriais (Resíduos Infectantes);
- Próprio para montagem em veículos leves (3/4);
- Atendendo todas legislações e normas: ABNT, INMETRO e CREA;
- Caixa de carga com cantos arredondados e hermeticamente fechada;
- Dotado de vedação integral;
- Compartimento de carga traseiro com capacidade volumétrica de 1,20 m³;
- Tampa traseira dotada de sistema de fechamento correção do compartimento de carga
- Capacidades: 6,0m³ e 8,0m³



Dispositivo para basculamento de contêiner plástico "LIFTER"

O mais versátil dispositivo hidráulico do mercado brasileiro para basculamento de contêiner plástico padrão americano e/ou europeu, adaptável em todos coletores compactadores nacional.



Caçamba Basculante Rodoviária Modelo "CBR"

- A carga pesada deixa de ser problema.
- Rapidez e eficiência no transporte de terra, areia, cascalho e produtos agrícolas a granel
- Totalmente fabricado em chapa de aço, resistente a abrasão e corrosão; e totalmente reforçada por travessas em perfil "U"
- Capacidades: 5,0m³, 6,0m³, 8,0m³ e 10,0m³

Contêiner Estacionário



Carrinho para Gari



Coletor Compactador "Agilix 6.000"

- Indicado para coleta de resíduos em locais de difícil acesso, tais como pequenos municípios, condomínios fechados e para coleta seletiva.
- Próprio para montagem em veículos leves (3/4).
- Atendendo todas as legislações e normas: ABNT, INMETRO e CREA.
- Capacidade: 6,0m³
- Compartimento de carga traseiro com capacidade volumétrica de 1,20m³



Poliguindaste Veicular

Projetado para maior eficiência no transporte de cargas múltiplas, através do sistema multi-caçamba (tipo "brooks"), no transporte de minérios, entulhos, sucatas, resíduos sólidos urbanos, industriais e outros.

- Capacidade: 10 Toneladas
- Estrutura monobloco reforçada;
- Sapatas de estabilização mecânica ou hidráulica (opcional);



Poliguindaste Veicular "Duplo"

Projetado para o transporte de cargas múltiplas, através do sistema multi-caçamba (tipo "brooks"), com capacidade para operar duas caçambas simultaneamente.

- Capacidade: 15 Toneladas
- Estrutura monobloco reforçada;
- Sapatas de estabilização mecânica ou hidráulica (opcional);
- Gancho de descarga acionado através de sistema pneumático.

Solicite uma visita técnica comercial para demonstração e obtenha maiores informações.

GP
GRUPO PLANALTO

40
Anos

Planalto
INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.

COMPETÊNCIA EM LIMPEZA URBANA

O Custeio dos Serviços de Limpeza Urbana em São Paulo

RESUMO

O presente trabalho focaliza os custos dos serviços de coleta de lixo e de varrição de vias públicas em alguns municípios do Estado de São Paulo. Trata-se de atividades essenciais para a qualidade de vida das comunidades urbanas. Os preços pagos às empresas prestadoras desses serviços às municipalidades são baseados em planilhas de custos operacionais, aos quais se adicionam percentuais destinados a cobrir despesas administrativas e proporcionar algum lucro. Os autores, após exame dessa metodologia, consideram que a estrutura das planilhas é correta, mas que os elementos de custo devem ser levantados e elaborados com maior precisão pelos municípios e pelas empresas do setor. Propõem ainda nova abordagem para o cálculo das despesas administrativas e da rentabilidade. Esta última deve ser baseada no retorno sobre o investimento e não numa porcentagem sobre o custo do serviço.

Paulo Sandroni, Professor de Economia da FGV-EAESP

Carlos R.S. Copia, Professor de Finanças da FGV-EAESP

Claude Machline, Professor Emérito de Produção e Operações Industriais, FGV-EAESP

Rubens Mazon, Professor de Produção e Operações Industriais, FGV-EAESP

Ana Laura Cersosimo, Engenheira Consultora

PALAVRAS-CHAVE:

Limpeza urbana, Resíduos sólidos, Planilhas de custo, Coleta de lixo, Varrição.

1. Introdução

Em janeiro de 2001, o SELUR – Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo –, contratou a GVconsult da Fundação Getúlio Vargas, para analisar as planilhas de custo dos serviços de limpeza urbana de diversas cidades do Estado de São Paulo, a fim de verificar a adequação dos seus elementos. O trabalho foi concluído em setembro de 2001. A análise focalizou as planilhas de custo da coleta de lixo domiciliar, feiras livres e varrição; e as de varrição de vias e logradouros públicos. Neste artigo serão apresentados alguns dos principais resultados obtidos na pesquisa efetuada.

2. Antecedentes

A limpeza urbana, ou seja, a remoção dos resíduos sólidos e a varrição das ruas, além de serviços complementares, constitui tópico de extrema relevância e atualidade no País e no mundo. As comunidades desejam cidades limpas, componente essencial da qualidade de vida. Mas qual é o custo de se manter a cidade limpa?

Os custos da coleta de resíduos sólidos aumentam dia a dia, em vista do volume crescente de lixo urbano, das distâncias sempre maiores das cidades até os

aterros sanitários e das severas exigências dos órgãos regulamentadores.

A falta de locais apropriados para a disposição do lixo e a insuficiência de recursos econômicos dos municípios fazem da limpeza urbana, ao par com a escassez de água potável e a poluição atmosférica, séria preocupação da sociedade.

3. São Paulo, gigante produtora de lixo

A cidade de São Paulo, com seus dez milhões de habitantes, é a terceira maior municipalidade do mundo. Gera 12,5 milhares de toneladas de lixo doméstico por dia, isto é, 1,25 kg per capita. Uma frota de quase mil veículos coletores oficiais e outros tantos complementares, realizando perto de duas mil viagens por dia, transportam esse lixo para três estações de transferência, onde ele é compactado e removido para dois aterros sanitários por outra frota de 30 cavalos mecânicos e trailers. Esses volumes dobram quando se considera a Grande São Paulo, com seus 17 milhões de habitantes e quadruplicam para o Estado, cuja população é de 37 milhões de pessoas.

Os dois aterros sanitários da capital do Estado são bem mantidos, mas a maioria dos 38 municípios da Grande São Paulo não possuem aterros. Um cinturão de lixões a céu aberto cerca a cidade gigante.

4. Os Serviços de Limpeza Urbana

A lista seguinte mostra que a variedade de serviços de limpeza urbana é considerável.

4.1. Coleta de resíduos sólidos municipais

A coleta pode ser manual ou mecanizada. Praticamente só a primeira modalidade é encontrada em São Paulo e no Estado.

Conforme sua origem, os resíduos podem ser classificados em oito categorias:

- Lixo domiciliar, proveniente de residências e de varrição de ruas e feiras.
- Lixo comercial e de escritório.
- Lixo agrícola.
- Lixo público, de parques, jardins. Detritos de árvores, vegetação.
- Lixo industrial, tóxico, não inerte, inerte.
- Lixo de terminais de transporte, portos, aeroportos.
- Entulho de demolição e construção.
- Resíduos sólidos de serviços de saúde.

Em São Paulo, há pouco uso de coleta seletiva e reciclagem, excetuando-se papelão e latas de alumínio, que são bem reaproveitados.

4.2. Varrição de ruas e logradouros públicos

A varrição pode ser manual ou mecanizada, sendo que a primeira predomina amplamente na Grande São Paulo e no Estado.

Esse serviço, que consiste em varrição e disposição dos resíduos em sacos plásticos ou recipientes, divide-se, conforme a fonte, em quatro categorias:

- Varrição de ruas e avenidas, praças, parques e praias.
 - Varrição de feiras.
 - Varrição de avenidas expressas.
 - Varrição de calçadas e centros da cidade.
- 4.3. Remoção e transporte de resíduos sólidos**
- Coleta de entulho e terra.
 - Remoção e transporte de resíduos sólidos volumosos e animais mortos de grande porte.
 - Transporte de entulho e terra.
- 4.4. Lavagem, limpeza e serviços diversos**
- Lavagem de ruas.

- Lavagem de calçadas e centros de cidade.
- Lavagem especial de monumentos.
- Lavagem especial de pontes, escadarias e instalações públicas.
- Corte de grama.
- Capinação e roçagem.
- Limpeza de bueiros, bocas-de-lobo, galerias de águas pluviais, canais e córregos.
- Pintura de guias.

4.5. Transporte dos resíduos aos aterros sanitários.

4.6. Operação dos aterros sanitários.

4.7. Tratamento de resíduos especiais e perigosos e sua disposição final.

Cada um desses serviços é realizado, seja pela municipalidade, seja por uma empresa privada contratada. Deve-se calcular o custo do serviço e um preço a ser pago ao operador. Os resíduos industriais, o entulho e, em princípio, os resíduos infectantes de serviços de saúde são pagos pelo usuário.

São Paulo gasta R\$ 500 milhões por ano na limpeza urbana, dos quais R\$ 225 em coleta de lixo doméstico, R\$ 150 milhões em varrição, R\$ 75 em operação de aterros sanitários e R\$ 50 milhões em serviços diversos de limpeza. São Paulo está pesadamente endividada, em cerca de dois orçamentos anuais.

5. A Estrutura das Planilhas de Custo

A cidade de São Paulo desenvolveu ao longo das três últimas décadas um sistema conceitualmente avançado para calcular o custo dos seus mais significativos serviços de limpeza urbana, notadamente coleta e varrição.

A cidade é dividida em 20 regionais, por sua vez divididas em bairros. Cada lote objeto de contratos de limpeza engloba duas ou três regionais. Cada área na qual é efetuado o serviço tem características próprias, relativas ao volume de resíduos a ser coletados, a quilômetros de ruas a ser varridas, declives, estado da calçada e assim por diante.

Para coleta e transporte de lixo domiciliar, de feiras livres e varrição, o programa de custo inclui 20 partes, conforme segue:

5.1. Quantidade estimada de resíduos a coletar, em toneladas de coleta diurna e noturna, por ano e por mês.

5.2. Previsão do número de veículos necessários e de viagens, na coleta diurna e noturna.

5.3. Dimensionamento da frota total, incluída a de reserva. Dimensionamento da mão-de-obra direta, de motoristas e coletores, incluída a reserva de pessoal.

5.4. Custo da mão-de-obra direta de coleta. Levam-se em conta as horas trabalhadas, os salários, os encargos sociais legais e os benefícios, tais como vale-refei-

ção, vale-transporte, cesta básica e assistência médica, em atendimento à convenção coletiva de trabalho.

5.5. Custo operacional dos veículos, baseado na quilometragem percorrida, no consumo de combustível, na manutenção, no gasto de pneus e câmaras, nos dispêndios com lavagem e lubrificação, nas despesas de licenciamento e seguros, na depreciação dos equipamentos e nos juros sobre o capital investido.

5.6. Consumo e custo dos uniformes de trabalho.

5.7. Custo das instalações, a saber: garagem, oficina e escritório local, desdobrado em depreciação e juros sobre capital.

5.8. Soma total dos custos operacionais (5.4 a 5.7).

5.9. Dimensionamento e custo da mão-de-obra indireta, composta de fiscais de coleta, fiscais de pesagem, encarregado e auxiliares de tráfego.

5.10. Custo dos veículos de fiscalização da contratada, desdobrado em consumo e custo de combustível, manutenção, pneus e câmaras, lubrificação e lavagem, licenciamento e seguros, depreciação, custo do capital.

5.11. Custo de veículos de fiscalização da prefeitura contratante, como em 5.10.

5.12. Custo do veículo de socorro.

5.13. Resumo dos custos indiretos (5.9 a 5.12).

5.14. Despesas de administração.

5.15. Juros sobre capital de giro.

5.16. Benefício (lucro da empresa contratada).

5.17. Faturamento (soma de 5.8, 5.13, 5.14, 5.15 e 5.16).

5.18. Impostos (ISS, PIS, COFINS, CPMF).

5.19. Preço mensal bruto (soma de 5.17 e 5.18).

5.20. Preço bruto por tonelada de lixo.

Por sua vez, a planilha de custo e preço da varrição inclui 16 partes. Os resultados finais são o custo e o preço totais e unitários, por km de rua varrido, do contrato. O número total de componentes que figuram na planilha de coleta é de cerca de 220; se forem levados em conta todos os itens que fazem parte do cálculo de encargos sociais, esse número se eleva a 300. Na varrição, a planilha é composta de 130 a 200 itens de custo.

6. Aspectos Controversos das Planilhas de Custos

Quando se fala em sistemas de custeio, convém efetuar a distinção essencial entre:

a) O sistema de custo padrão, ou de pré-custo, ou seja, o sistema estabelecendo o custo que deveria ser incorrido; e

b) O sistema de custo real, ou de pós-custo, isto é, o sistema destinado a apurar o custo que realmente ocorreu no período específico focalizado, em geral um mês.

Controlar o custo consiste em comparar o custo real

com o custo padrão, a fim de tomar medidas corretivas quando existir variação desfavorável.

As planilhas de custos da Prefeitura constituem sistemas de custo-padrão.

Existem diversas maneiras de se estabelecer o custo padrão de um serviço ou produto. Uma delas consiste em tomar por base os dados históricos de um passado representativo. Outro, preferível, é se estribar em dados extraídos de estudos científicos de engenharia industrial, que estabelecem os movimentos necessários e os tempos corretos para efetuar as tarefas de coleta de lixo e de varrição de ruas. A engenharia industrial visa a estabelecer o método padrão correto de trabalho e o tempo padrão necessário para realizar esse trabalho. As técnicas utilizadas pelos engenheiros industriais são a filmagem, a cronometragem e a ergonomia.

Os custos padrões históricos apresentam um grave inconveniente, em relação aos custos padrões de engenharia. Eles representam uma média do que ocorreu no passado, não um custo cientificamente correto. Se a empresa usou um método não racionalmente estudado e se for usado um custo padrão histórico na base desses dados, o erro decorrente será consagrado e perpetuado.

Um sistema de custos é sempre composto de dois tipos de elementos: a) dados físicos, tais como consumo de óleo diesel por km rodado de veículo, ou homens-horas necessários para varrer 1 km de determinada rua; b) dados monetários, tais como preço pago por litro de combustível, ou salário pago a um empregado de varrição.

As planilhas de custo em vigor usam dados físicos históricos e valores monetários do mercado, sobretudo listas de preços dos fornecedores. A pesagem dos veículos nas estações de transbordo e nos aterros sanitários fornece os dados relativos aos volumes de lixo colhidos, por veículo, por dia.

As listas de preços dos fornecedores, ou os preços publicados, não são os preços praticados. Os preços variam de um fornecedor a outro, de um mês ao outro, de um local ao outro.

As empresas negociam descontos de quantidade. Seria recomendável que as Prefeituras, ou os Sindicatos de Limpeza Urbana, ou todos eles, montassem um vasto banco de dados de preços dos materiais e equipamentos de limpeza urbana, abrangendo especificações técnicas minuciosas dos insumos e extensa gama de preços de lista e de preços praticados.

Os custos de manutenção dos veículos são baseados num vida útil de cinco anos. Por analogia com equipamentos semelhantes, por exemplo, equipamentos de terraplenagem, estima-se que, em cinco anos, os custos totais de manutenção e reforma serão iguais a 85% do preço inicial do veículo, ou seja, 17% ao ano. A única forma de se confirmar essa estimativa seria a

obtenção de registros pormenorizados dos gastos de manutenção de cada veículo durante seu ciclo de vida. Nem sempre as empresas dispõem das condições necessárias para montar e manter registros dos dispêndios de manutenção por veículo.

Focalizaram-se até agora os custos operacionais. Dúvidas maiores afetam a rubrica 5.14 da planilha de coleta, isto é, as despesas de administração. Esse termo abarca as despesas administrativas, comerciais e gerais. Para cobrir esse conjunto de despesas, a planilha atualmente usada em São Paulo aloca um percentual de 15% dos custos operacionais, excluídos depreciação e custo do capital (parte de 5.5, 5.7, 5.10 e 5.11).

Alguns municípios só concedem 10%. Entretanto, qualquer percentual é subjetivo, pois as despesas administrativas não são função linear dos custos operacionais. Possuem um componente fixo, independente do valor do contrato e outro, variável, função do volume de serviço. As prestadoras alegam que esses 15% sobre custos operacionais são insuficientes para cobertura das despesas administrativas da empresa. Permitiriam absorver as despesas do escritório local, onde se situam as operações, mas não as despesas gerais do escritório central. Seria desejável que as empresas montassem um sistema de apuração das despesas de administração que facultasse o seu rateio por contrato de limpeza, a fim de fornecer às municipalidades uma comprovação documentada do vulto de suas despesas de administração.

Ponto particularmente delicado é o valor do "benefício" (item 5.16), isto é, do lucro que cabe à empresa. Alguns municípios o limitam a 5% sobre os custos operacionais, excluídos depreciação e custo do capital. A maioria concede o percentual de 10%.

Essa forma de fixação do benefício deve ser substituída por outra, que visa assegurar a obtenção de um retorno adequado sobre o investimento. Os autores desenvolveram um programa simples, que permite calcular a taxa interna de retorno em função do preço oferecido pela Prefeitura e, inversamente, de calcular o preço contratual capaz de fornecer uma taxa adequada de retorno. O Anexo mostra, primeiro, um resumo da planilha de custos da Prefeitura de São Paulo e, em seguida, a planilha desenvolvida pelos autores, que permite simular preços, até se obter a taxa de retorno aceitável, ou, inversamente, impositar a taxa de retorno aceitável e obter um preço justo.

No exemplo anexo, o preço unitário de R\$ 53,16 por tonelada de lixo coletada num setor da cidade confere um retorno de 21,12% ao ano sobre o investimento, após o imposto de renda e considerando valores monetários constantes, isto é, pressupondo-se que não haja influência inflacionária no período.

Enquanto o benefício de 10% dá a impressão ilusória de que a empresa esteja lucrando 10% no negócio, a taxa interna de retorno representa a rentabilidade real do investimento aplicado no empreendimento. É calculada por meio de uma equação simples que iguala, de um lado, o investimento inicial, a, do outro lado, o fluxo de caixa descontado das receitas líquidas anuais.

O retorno aceitável para a empresa deve ser igual ao que a empresa obterá num investimento de risco equivalente.

O principal risco do negócio de limpeza urbana é o atraso nos pagamentos dos municípios, o que tem ocorrido com frequência nos últimos anos. Os valores devidos às empresas não são corrigidos pela inflação, nem merecedores de juros de mora. A empresa de limpeza não possui clientes alternativos, nem lhe é permitido suspender o serviço, considerado de utilidade pública. Os custos de entrada e saída do negócio, levando-se em conta o vulto dos investimentos em equipamento e capacitação da mão-de-obra, são consideráveis. Os riscos do negócio não devem ser subestimados.

7. O Financiamento da Limpeza Urbana

Até 1998, o Município de São Paulo cobrava uma taxa de limpeza urbana igual a 0,5% do valor venal do imóvel. A partir daquele ano, esse percentual foi incorporado no imposto sobre propriedade urbana (IPTU), de valor também igual a 0,5%. Portanto, o novo IPTU ficou igual a 1% do valor venal, até que, em 2002, a Prefeitura cobrasse um progressivo, de até 1,2% do valor venal, que também foi aumentado. Por motivos políticos e sociais, quase metade das residências da cidade foram isentadas do IPTU.

A Constituição Federal (Artigo 145, inciso II, § 2º) proíbe a criação de taxas baseadas nos mesmos parâmetros de um imposto. No caso, como o valor do IPTU incide sobre a área e a testada do imóvel, a taxa de limpeza urbana não poderá recair sobre esses dois parâmetros. A taxa de limpeza urbana, como qualquer taxa, segundo a Constituição, deve ser cobrada sobre o serviço efetivamente prestado, mensurado individualmente. Essa medição ainda não foi efetuada. Nessas condições, a limpeza urbana deve ser custeada por meio das receitas gerais do município. Essas são insuficientes para financiar um serviço adequado de limpeza urbana.

8. Conclusões

Os principais resultados obtidos na análise do custeio de limpeza urbana em São Paulo são resumidos a seguir:

- Quanto às planilhas de custo:

- A estrutura das planilhas de custo emitidas pelos municípios, para coleta e varrição, é correta. Não se observam omissões nem duplas contagens. Os conceitos usados são conformes aos padrões normalmente adotados em economia para calcular depreciação e juros sobre capital. Ressalvas devem ser efetuadas na forma de calcular despesas administrativas e benefício (lucro concedido) das empresas de serviços, que não é realista e precisa ser revista.

- Os parâmetros físicos que constam das planilhas devem ser melhor quantificados, sobretudo no tocante a gastos de manutenção, que se baseiam em estimativas.

- Os valores monetários que constam das planilhas devem ser melhor validados, procurando-se obter com maior precisão os preços reais dos insumos e equipamentos.

- Um banco de preços poderia vantajosamente ser montado pelos municípios e pelas empresas, a fim de atualizar as especificações técnicas e os valores pagos pelos insumos e equipamentos.

- Tanto os parâmetros físicos quanto os valores monetários que constam dos contratos de serviços devem ser estabelecidos na base de evidências documentadas provenientes das empresas contratadas, dos fornecedores e de outras fontes confiáveis.

- Do lado das empresas prestadoras de serviços:

- Além dos seus relatórios contábeis tradicionais, as empresas teriam de computar a taxa real interna de retorno de cada contrato, usando a metodologia descrita neste artigo.

- As empresas precisam montar um sistema de custos que lhes permitisse identificar, para cada contrato, os gastos de manutenção, as despesas de administração e os custos de entrada e saída do negócio.

- As empresas se beneficiariam muito de estudos de engenharia industrial, ou seja, da análise dos processos de trabalho, nos seus serviços de coleta e varrição.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à SELUR e aos executivos das empresas prestadoras de serviços de limpeza urbana, que forneceram as informações sobre as quais se baseou este trabalho.

9-Referências Bibliográficas

1. IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológico, Lixo Municipal, Manual de Gerenciamento Integrado, 2ª edição (revista e ampliada), São Paulo : IPT/CENPRE, 2000.

2. FGV-EAESP, Manual de orientação para Crescimento da Receita Própria Municipal, (coord.: Amir Antônio Khair, Francisco Humberto Vignoli), São Paulo: FGV-EAESP, 2000.

3. Prefeitura do Município de São Paulo, LIMPURB, Planilhas:

- a. Varrição Mecanizada de Vias Expressas
 - b. Serviço de Varrição de Feiras Livres
 - c. Varrição de Vias e Logradouros Públicos
 - d. Varrição de Calçadas Diurna e Noturna
 - e. Varrição Manual Diurna de Calçadas
 - f. Varrição Mecanizada de Calçadas
 - g. Coleta Seletiva
 - h. Coleta de Sacos de Lixo em Calçadas
 - i. Lavagem Especial de Monumentos
 - j. Lavagem de Vias, Logradouros Públicos e Feiras Livres
 - k. Limpeza Especial, Coleta Diferenciada
 - l. Lavagem Especial de Passarela, Escadarias e Equipamentos Públicos
 - m. Lavagem Mecanizada de Calçadas
 - n. Coleta de Lixo Domiciliar, de Feiras Livres e da Varrição – 100% Manual
 - o. Coleta de Lixo Domiciliar, de Feiras Livres e da Varrição – 70% Manual e 30% Mecanizada
 - p. Remoção e Transporte de Terra e Entulho até 10 km
 - (i) Carregamento Mecanizado
 - (ii) Carregamento Manual
 - q. Remoção e Transporte de Terra entre 10 e 20 km
 - (i) Carregamento Mecanizado
 - (ii) Carregamento Manual
 - r. Remoção e Transporte de Terra e Entulho entre 20 e 30 km
 - (i) Carregamento Mecanizado
 - (ii) Carregamento Manual
 - s. Varrição Mecanizada de Vias Expressas
 - t. Serviço de Varrição de Feiras Livres
 - u. Varrição de Vias e Logradouros Públicos
4. LIMPURB, www.prodiam.sp.gov.br/limpurb

Lixo, problema: Solução, Coleta Especial Industrial e Comercial, 29/01/2001, Histórico, Decreto Municipal n.º 35.657/95, Produção de Resíduos Especiais, Formas de Pagamento do Preço Público, Controles Realizados, Dados da EMPLASA, SEADE e CETESB, Tipos de Resíduos.

5. SELUR
Banco de Dados, Coleta de Lixo no Estado de São Paulo, junho de 2.000.

6. SHAH, Kanti L.
Basics of Solid and Hazardous Waste Management Technology, Columbus: Prentice Hall, 2.000.

10 - Anexo

A planilha será explicada em duas partes, até a linha 41 e da linha 41 até o final, linha 81.

1ª Parte:

ANÁLISE DO INVESTIMENTO				MAIO DE 2001	
Item	Denominação	Anos			AV
		0	1	5	
1	Toneladas por ano		317.577,11	317.577,11	
2	Preço Calculado (R\$/ton)		53,16	53,16	
3	Preço Proposto (R\$/ton)		53,16	53,16	
4	19 Receita Bruta		16.882.399,06	16.882.399,06	
5	18 (-) Impostos nas Vendas	10,53%	1.777.716,62	1.777.716,62	
6	ISS	5,00%	844.199,95	844.199,95	
7	ITS	0,65%	109.735,59	109.735,59	
8	CORFINS	3,00%	506.741,97	506.741,97	
9	CPMF	0,38%	64.153,12	64.153,12	
10	IRRF	1,50%	253.235,99	253.235,99	
11	Receita Líquida		15.104.682,44	15.104.682,44	100,0%
12	(-) Custos dos Serviços Prestados		10.492.902,79	10.492.902,79	69,5%
13	Mão-de-obra Direta		6.759.190,56	6.759.190,56	44,7%
14	4.1 Salário e Encargos		6.611.859,24	6.611.859,24	43,8%
15	6 Uniformes		147.331,32	147.331,32	1,0%
16	Veículos Coletores e Compactadores		3.718.445,11	3.718.445,11	24,6%
17	5.3 Manutenção		966.353,04	966.353,04	6,6%
18	5.2 Combustível		614.768,88	614.768,88	4,1%
19	5.4 Pneus e Câmaras		171.446,16	171.446,16	1,1%
20	5.5 Lubrificação e Lavagem		256.078,50	256.078,50	1,7%
21	5.6 Licenciamento e Seguro		533.364,00	533.364,00	3,5%
22	5.7 Depreciação chassis		765.734,53	765.734,53	5,1%
23	5.7 Depreciação Compactadores		380.700,00	380.700,00	2,5%
24	7 Depreciação de Instalações (garagem)		15.267,12	15.267,12	0,1%
25	Lucro bruto		4.611.779,65	4.611.779,65	30,5%
26	(-) Despesas Operacionais		2.431.923,67	2.431.923,67	16,1%
27	9 Mão-de-obra de Supervisão		446.661,12	446.661,12	3,0%
28	10 Veículos para Administração		37.171,30	37.171,30	0,2%
29	Despesas Operacionais		7.331,30	7.331,30	0,0%
30	Depreciação		29.840,00	29.840,00	0,2%
31	Veículos para fiscalização		92.887,77	92.887,77	0,6%
32	11 Despesas Operacionais		41.277,77	41.277,77	0,3%
33	Depreciação		51.610,00	51.610,00	0,3%
34	Veículo de Socorro		55.160,28	55.160,28	0,4%
35	12 Administração Geral		1.800.043,20	1.800.043,20	11,9%
36	14 Lucro Antes dos Impostos		2.179.855,98	2.179.855,98	14,4%
37	(-) Impostos	35%	762.949,59	762.949,59	5,1%
38	(-) Recuperação do IRRF		253.235,99	253.235,99	1,7%
39	Lucro Líquido		1.670.142,37	1.670.142,37	11,1%
40	Depreciação Total		1.243.151,65	1.243.151,65	8,2%
41	Fluxo de Caixa Operacional		2.913.294,02	2.913.294,02	19,3%
42					

2ª Parte:

ANÁLISE DO INVESTIMENTO				MAIO DE 2001	
Item	Denominação	0	Anos		AV
			1	5	
1	Toneladas por ano		317.577,11	317.577,11	
2	Preço Calculado (R\$/ton)		53,16	53,16	
3	Preço Proposto (R\$/ton)		53,16	53,16	
41	Fluxo de Caixa Operacional		2.913.294,02	2.913.294,02	19,3%
42					
43	Investimento em Ativo Permanente	(6.594.741,35)			
44	5.7 Chassis	(3.628.672,64)			
45	5.7 Compactadores	(1.901.390,00)			
46	7 Instalações (garagem)	(479.318,95)			
47	10.6 Veículos para Administração	(149.280,00)			
48	11.7 Veículos para Fiscalização	(250.050,00)			
49					
50	Venda em Ativo Permanente				
51	5.7 Chassis	22,0%		842.307,98	
52	5.7 Compactadores	5,0%		95.175,00	
53	7.1 Instalações (garagem)	70,0%		321.523,27	
54	10.6 Veículos para Administração	35,0%		52.220,00	
55	11.7 Veículos para Fiscalização	35,0%		90.317,50	
56					
57	IR sobre venda do Ativo Permanente	35%			
58	Chassis			(294.807,79)	
59	Compactadores			(31.311,25)	
60	Instalações (garagem)			(112.533,14)	
61	Veículos para Administração			(18.277,00)	
62	Veículos para Fiscalização			(31.611,13)	
63					
64	15 Investimento em Capital de Giro	(911.907,93)			
65					
66	PMRV (mês)	1			
67	Recuperação do Capital de Giro			991.907,93	
68					
69	Despesa pré-operacionais	(588.210,03)			
70	Mão de Obra Direta (1 mês)	(510.968,27)			
71	Mão de Obra de Supervisão (1 mês)	(17.211,76)			
72	Despesa de desativação				
73	Aviso Prévio			(588.210,03)	
74	13º Salário			(588.210,03)	
75	50% das férias			(294.105,02)	
76	1/3 de férias			(98.035,01)	
77	Multa 40% FGTS			(1.176.428,06)	
78					
79	Fluxo de Caixa Incremental	(8.170.939,15)	2.913.294,02	2.071.305,24	
80					
81	TIR (ao ano)	21,12%			

Nessa 2ª parte nota-se a pre-ocupação em relacionar todos os investimentos que poderão ocorrer no instante zero, início da operação

www.ablp.gov.br



A ABLP reformulou seu site para facilitar a navegação do internauta. Nessa homepage, o visitante se informa sobre o que é a associação, suas atividades, seus parceiros e programação de cursos. A revista Limpeza Pública também está disponível online. Destaque para a seção "Discussão", criada para gerar o intercâmbio de informações e experiências entre os profissionais do setor. Estão disponíveis links para os sites das principais empresas nacionais que prestam serviços de limpeza pública.

www.ibama.gov.br



A página do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis possui estatísticas sobre a fauna e a flora do Brasil, lista de animais e plantas em extinção e informações sobre as principais reservas ecológicas do país. Há uma seção com links sobre meio ambiente e informações de cadastro para utilização de recursos ambientais. Pelo site, é possível acessar o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).



www.ibge.net

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística traz para a internet dados históricos sobre o censo, informações econômicas da indústria e do comércio, além de números sobre emprego, preços e Produto Interno Bruto brasileiro. A seção IBGE Teen possui visual diferenciado, cheia de cores, e traz informações úteis para pesquisas e trabalhos escolares. Em português, inglês e espanhol.

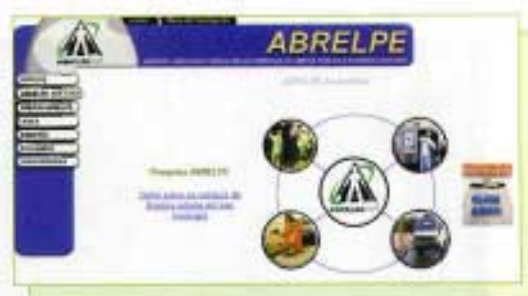
www.ambiente.sp.gov.br

O site da SMA apresenta informações sobre as condições ambientais do Estado de São Paulo, licenciamento ambiental, etc. O acesso às coordenadorias e aos departamentos ligados à SMA pode ser feito através do site, assim com ao CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente).



www.abrelpe.com.br

Traz as últimas notícias sobre resíduos sólidos, informações sobre eventos e cursos, curiosidades, ISWA (associação independente sem fins lucrativos que visa propiciar a troca de informações sobre gerenciamento de resíduos sólidos), como se filiar, artigos técnicos entre outras. Faz uma pesquisa sobre a limpeza urbana. Atualizado diariamente.



www.cetesb.sp.gov.br



Traz informações sobre a qualidade dos rios e reservatórios do Estado de São Paulo. Além disso, a página da Companhia de Tecnologia de Saneamento ambiental inclui um mapa atualizado diariamente com a qualidade do ar na maioria das regiões da Grande São Paulo, informações sobre a prevenção de poluição, legislação ambiental e balneabilidade das praias do litoral paulista.

Na próxima edição da Revista Limpeza Pública serão relacionados outros sites que interessam aos técnicos da área de gerenciamento de resíduos sólidos.

PROEMA

A PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA. é uma empresa com experiência em Projetos e Estudos do Meio Ambiente, que oferece ao mercado seus serviços especializados em:

Licenciamento ambiental de empreendimentos

Estudo e racionalização de sistemas públicos de coleta e varrição

Estudos e implantação de sistema de coleta seletiva

Projetos, implantações e operação de Aterros Sanitários, Usinas de Compostagem, Reciclagem e Unidades de Incineração

Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental - EIA/RIMA

Estudos de viabilidade técnica, econômica e institucional

Assessoria técnica e elaboração de Planos Diretores

Projeto de Estações de Tratamento de água e esgoto, bem como serviços de operação.

Rua Alcides Ricardini Neves, 12 - cj. 902 - Tel. (011) 5505 8969 - Fax. (011) 5505 8971 - e-mail. proema@uol.com.br

A Associação Brasileira Limpeza Pública dá as boas-vindas aos seus novos associados.

Novos associados

Associados individuais:

Cátia de Siqueira Pasin de São Sebastião/SP
João Batista Sandim Ferreira de Maracaju/MS
José Roberto de Souza de São Sebastião/SP
Luiz Antônio Souza Teles de Salvador/BA
Luiz Cláudio Nunes da Silva de Florianópolis/SC
Maria Izabel Pires Serrano de São Paulo/SP

Associados coletivos:

DBO Engenharia Ltda de Goiânia/GO
Formacco Transambiental Ltda de Florianópolis/SC
Engepol Ltda de Barueri/SP

Publicações disponíveis

Apostilas

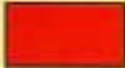
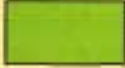
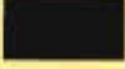
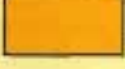
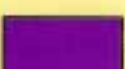
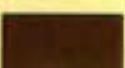
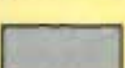
- Curso de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, março de 2002.
- Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviços de Saúde, junho de 2000.
- Gerenciamento de Serviços de Limpeza Pública/2001 - Eng. Adalberto Leão Bretas.
- Curso Básico sobre Aterro Sanitário, setembro 2000.

Edições anteriores da Revista Limpeza Pública

- Edições anteriores da Revista Limpeza Pública 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 e 56 estão disponíveis em fotocópia.



Padrão de Cores, Conforme resolução Nº 275 de 25 de Abril de 2001 - CONAMA

	AZUL: Papel e Papelão
	VERMELHO: PLÁSTICO
	VERDE: VIDRO
	AMARELO: METAL
	PRETO: MADEIRA
	LARANJA: RESÍDUOS PERIGOSOS
	BRANCO: RESÍDUOS AMBULATORIAIS E DE SERVIÇO DE SAÚDE
	ROXO: RESÍDUOS RADIOATIVOS
	MARROM: RESÍDUOS ORGÂNICOS
	CINZA: RESÍDUO GERAL NÃO RECICLÁVEL OU MISTURADO, OU CONTAMINADO NÃO PASSÍVEL DE SEPARAÇÃO

Publicações disponíveis na ABLP



Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, escrito pela bióloga Vania Elisabete Schneider, pela química Rita de Cássia Emmerich do Rêgo e pelas engenheiras químicas Viviane Caldart e Sandra Maria Orlandi, essa obra faz uma abordagem histórica, legal e prática sobre os efluentes originados na Saúde Pública. Nesse manual se encontram-se temas que tratam desde o transporte de resíduos hospitalares até a maneira mais segura de descarte. Editado em 173 páginas, o manual custa R\$ 30,00.

Aspectos Práticos da Tecnologia do Saneamento Básico de Valter Pedrosa de Amorim, engenheiro civil sanitaria. Segundo o autor, o principal objetivo desse livro é divulgar algumas idéias, situações e os aspectos práticos do saneamento básico e ambiental no país. Para isso, Amorim reuniu extensa documentação com relatórios, tabelas e fotos para registrar os principais projetos de saneamento do Distrito Federal, Minas Gerais e Rio de Janeiro. O livro possui 285 páginas e custa R\$ 30,00.



Produza sua energia - biogestores anaeróbicos, escrito por Fernando Sodré da Motta, consultor de Limpeza Urbana e Meio Ambiente. Esse livro mostra técnicas e conceitos para transformar resíduos rurais ou industriais, reciclados com a técnica da biogestão anaeróbica, em gás combustível e fertilizantes orgânicos. O livro apresenta em linguagem acessível os princípios básicos da construção e operação de biogestores. Com 144 páginas, o livro custa R\$10,00.



Coleta Seletiva de Lixo - Experiências Brasileiras, volumes 2 e 3, organizados por Emílio Maciel Eigenheer, da Universidade Federal Fluminense. Esse compêndio traça o desempenho dos projetos de coleta seletiva do lixo em vários pontos do país. Apresenta desde os objetivos de cada comunidade com a implementação da coleta seletiva até a comercialização dos resíduos. As obras podem servir também como pesquisa de um modelo ideal para seleção do lixo para cada cidade, comunidade ou condomínio. O volume 2 tem 207 páginas e custa R\$ 20,00, o volume 3 tem 80, disponível por R\$ 15,00.

Anais do Encontro Nacional de Limpeza Urbana - ABLP 25 anos, editado pela Associação Brasileira de Limpeza Pública, traz as apresentações do encontro promovido pelo Instituto de Engenharia de São Paulo/SP, em agosto de 1998, sobre as atividades de limpeza pública no país. Essa publicação possui 188 páginas e custa R\$ 40,00.



Fertilizantes Organominerais de Edmar José Kiehl, engenheiro agrônomo. Autor da monção de 1979 que propunha a criação de uma legislação própria para fertilizantes orgânicos enriquecidos com fertilizantes minerais, Kiehl apresenta nesse livro, em sua terceira edição, as razões da recomendação da mistura dos orgânicos com os minerais e os experimentos que comprovam os seus argumentos. O livro tem 146 páginas e pode ser comprado por R\$ 18,00.

Programação de cursos e seminários

ABRIL

• Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 17 a 19 de abril de 2002-03-13

Local: Maceió/AL

Informações: ABES: (21) 210-3221 ramais: 210,211 e 212 / fax: (21)220-7291 ou (21)262-6838 - e-mail: gedes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• Programa de Educação a Distância - Curso Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Objetivo: Capacitar os participantes para a gestão integrada dos serviços de limpeza urbana e destinação final dos resíduos sólidos, incorporando as dimensões ambientais, sociais e econômicas dos sistemas.

Data: Inscrições abertas.

Local: Secretaria da Escola Nacional de Serviços Urbanos (ENSUR) do IBAM - Largo IBAM nº 1 Humaitá 22271-070 Rio de Janeiro RJ.

Informações: (21) 2537-7595 ramais 245 e 251, fax (21) 2539-7554, e-mail: sec-ensur@ibam.org.br ou www.ibam.org.br

• Sistemas e Métodos de Limpeza Urbana

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 23 a 25 de abril de 2002

Local: Porto Alegre/RS

Informações: ABES: (21) 210-3221 ramais: 210,211 e 212 / fax: (21)220-7291 ou (21)262-6838 - e-mail: gedes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• Seminário Resíduos Sólidos e Cidadania na Região Nordeste

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 24 a 26 de abril de 2002-03-13

Local: São Luís/ MA

Informações: ABES: (21) 210-3221 ramais: 210,211 e 212 / fax: (21)220-7291 ou (21)262-6838 - e-mail: gedes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• Gerenciamento de Resíduos

Data: 27 de abril de 2002 - das 8:00 às 17:30 horas

Local: sede do Projeto Marazul

Informações e Inscrições: Projeto Marazul
Rua Major Natanael, 103, Pacaembú, São Paulo, SP.
01246-100 - Tel/Fax: (11) 3237-3939 - E-mail: eventos@projetoamazul.com.br
www.projetoamazul.com.br

MAIO

• 32.ª. Assembléia Nacional da ASSEMAE - Feira de Saneamento & Modalidades de Patrocínio

Data: 12 a 16 de maio de 2002

Local: Hotel Glória - Rio de Janeiro/RJ

Informações: (16)3203-1856 / 3202-5306 - Afonso ou Sandra - e-mail: assemae@asbyte.com.br

• Waste Expo 2002

Data: 20 a 23 de maio de 2002

Local: Las Vegas Convention Center, Las Vegas, NY/EUA

Informações: www.wasteexpo.com

• Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 13 a 15 de maio de 2002

Local: São Paulo/SP

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• Tratamento de Resíduos Sólidos para Pequenas Comunidades

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 13 a 15 de maio de 2002

Local: Feira de Santana/BA

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• Workshop sobre Geoindicadores e sua Aplicação no Campo

Data: 14 a 17 de maio de 2002

Local: Córdoba - Argentina

Informações: e-mail asagai@infovia.com.ar - www.lgt.it/geoind ou www.gcric.org/geoind.html

• III Simpósio Internacional Qualidade Ambiental - Gestão Ambiental Urbana e Industrial

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 20 a 22 de maio de 2002

Local: Porto Alegre/RS

ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• Resíduos Sólidos: Coleta, Transporte, Tratamento e Destino Final

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 21 a 24 de maio de 2002

Local: São Luís/MA

ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

JUNHO

• PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO - ENSUR /IBAM 2002

Planejamento e Gestão do Patrimônio Público Ambiental no Brasil

Data: 4 a 7 de junho de 2002

Manhã das 9h às 12h30min e

tarde das 13h30min às 17h

Local: Sede do IBAM - Largo IBAM nº 1,

Humaitá, Rio de Janeiro-RJ

Informações: Secretaria da ENSUR - tel. (21) 2537-7595

ramais 245 - fax: (21) 2539-7554 - e-mail: sec-ensur@ibam.org.br

• Aterros Sanitários: Ferramentas para Concepção e Dimensionamento

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 04 a 07 de junho de 2002

Local: Bauru/SP

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• **Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**
Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 10 a 14 de junho de 2002

Local: Cuiabá/MT

Informações: ABES: (21) 2262-6838 -

e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• **Aterro Sanitário: Projeto, Construção, Operação e Gerenciamento**

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 17 a 21 de junho de 2002

Local: Belém-PA

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

JULHO

• **3rd Korea-Japan Joint Symposium on Rock Engineering Problems and Approaches in Underground Construction**

Data: 22 a 24 de julho de 2002

Informações: <http://rockeng.snu.ac.kr/~KJSR2002>
www.ksrm.or.kr

• **Gerenciamento dos Serviços de Limpeza Urbana**
Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 22 a 26 de julho de 2002

Local: Natal/RN

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

AGOSTO

• **Tratamento de Resíduos Sólidos para Pequenas Comunidades**

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 07 a 09 de agosto de 2002

Local: Boa Vista/RR

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• **Resíduos Sólidos Industriais: Gerenciamento e Destino Final**
Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 21 a 23 de agosto de 2002

Local: Porto Alegre/RS

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

SETEMBRO

• **VI SIBESA - Simpósio Ítalo-Brasileiro de Energia Sanitária e Ambiental**

Data: 1 a 5 de setembro de 2002

Local: Vitória/ES

Realizações: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)

Informações pelos e-mails: inter@abes-dn.org.br ou eventos@abes-dn.org.br

• **V Simpósio de Gerenciamento Ambiental na Indústria NISAM'2002 - Ciclo de Conferências sobre Política e Gestão Ambiental**

Data: 2 a 5 de setembro de 2002

Informações: tel.: (11) 3814-6899 / fax: (11) 3813-5534

• **FITMA -AQUATEC BRASIL 2002 - Feira Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente**
Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 10 a 12 de setembro de 2002

Local: São Paulo/SP

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• **X SILUBES - Simpósio Luso-Brasileiro de Energia Sanitária e Ambiental**

Data: 16 a 19 de setembro de 2002

Local: Braga/Portugal

Realizações: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES); Associação Portuguesa de Remorsos Hídricos (APRH)

Informações pelo site www.aprh.pt ou pelo e-mail acarneiro@aprh.pt

• **VI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos**
Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 22 a 25 de setembro de 2002-03-13

Local: Gramado/RS

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

OUTUBRO

• **Resíduos de Serviços de Saúde**
Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 02 a 04 de outubro de 2002

Local: Cuiabá/MT

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• **Aterro Sanitário: Projeto, Implantação e Operação**
Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 23 a 25 de outubro de 2002

Local: Cuiabá/MT

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

• **Simpósio Internacional da ISRM EURO Rock Engineering for Mountainous Regions**

Data: 25 a 28 de novembro de 2002

Local: Ilha da Madeira - Portugal

Informações: Sociedade Portuguesa de Geotecnia - e-mail: spg@lnc.pt ou site: <http://www.eurock2002.com>

• **XXVIII Congresso Internacional de Engenharia Sanitária e Ambiental - AIDIS**

Data: 27 de outubro a 1º de novembro de 2002

Local: Cancún, Quintana Roo/ México

Informações: www.iespana.es/aidiscancun2002/index.htm

NOVEMBRO

• **Coleta Seletiva: Recuperação de Materiais para Reciclagem**

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da ABES- PDRH 2002

Data: 26 a 28 de novembro de 2002

Local: Vitória/ES

Informações: ABES: (21) 2262-6838 - e-mail: abes@abes-dn.org.br - www.abes-dn.org.br

Nº DO CADASTRO

□□□□□□□□ - □□/□□□□



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA

ENTIDADE DE UTILIDADE PÚBLICA 21.234/85-SP

AV. PRESTES MAIA, 241 - CJ. 3.218 - SÃO PAULO - SP CEP: 01031-902 (SEDE PRÓPRIA)
TEL.: (0XX11) 229.5182 - FAX (0XX11) 211-7702

FICHA DE INSCRIÇÃO DE SÓCIO

(preencher com letra de forma ou datilografar)

Nome completo: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Telefone residencial: (____) _____ Fax: (____) _____

Profissão: _____ Especialidade: _____

Empresa ou entidade que trabalha: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Telefone comercial: (____) _____ Fax: (____) _____

Ramo de atividade: _____

Nome do sócio proponente: _____

Local Data: ____/____/____

Assinatura do sócio: _____

Anuidade: R\$ 80,00 (efetuar depósito no Banco Bradesco, Ag. 475-8, CC 3462-2 em favor da ABLP)

Obs.: Escolher para onde encaminhar a correspondência

☐ residencial

☐ comercial

Se for de sua preferência, acesse **www.ablp.org.br** para cadastro online

Dobrar aqui

ABLP - Associação Brasileira de Limpeza Pública
Av. Prestes Maia, 241 - 32º andar - conj. 3.218
São Paulo - SP
CEP: 01031-902



Dobrar aqui

Remetente: _____
Endereço: _____
CEP: _____
Cidade: _____ UF _____



Ao se filiar à Associação Brasileira de Limpeza Pública você passa a receber exemplares da revista LIMPEZA PÚBLICA, além de participar desta Entidade que há 24 anos vem realizando cursos, congressos, seminários, palestras e workshops visando solucionar os problemas de geração, coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos.

PROGRAMAÇÃO DE CURSOS E EVENTOS 2002

DATA	TÍTULO
Maio	Introdução ao Projeto de Aterro Sanitário
Junho	Elaboração de Planilhas de Composição de Preços de Serviço de Limpeza Urbana
Julho	Gerenciamento dos Serviços de limpeza Pública
Agosto	Coleta Seletiva e Reciclagem

* programação sujeita a alterações



ABLP - Associação Brasileira de resíduos
Sólidos e Limpeza pública
www.ablp.org.br

Uma Empresa a Serviço do Meio Ambiente

A VEGA é a maior empresa privada de limpeza pública do país, coletando mais de 300.000 toneladas mensais, atendendo mais de 12 milhões de habitantes. Seus caminhões compactadores percorrem mais de um milhão de quilômetros de ruas e avenidas de cidades brasileiras. Os serviços vão



VEGA

ENGENHARIA AMBIENTAL S.A.

além de nossas fronteiras, atingindo a cidade de Lima, no Peru. Em todos os locais em que está presente mantém uma moderna frota de veículos coletores, com tecnologia e equipamentos de vanguarda. A VEGA desenvolve serviços especializados conforme a necessidade dos clientes.



**Serviços de
Limpeza Pública**



**Coleta Hospitalar
e de Serviços
de Saúde**



**Aterro
Sanitário**



**Gerenciamento
de Resíduos
Industriais**



**Usina de
Incineração**



**Estação de
Transferência**



**Assistência
Técnica e Venda
de Tecnologia**



**Usina de
Reciclagem e
Compostagem**



**Aterro
Industrial**



**Coleta Industrial
e Comercial**



**Engenharia e
Saneamento
Ambiental**

