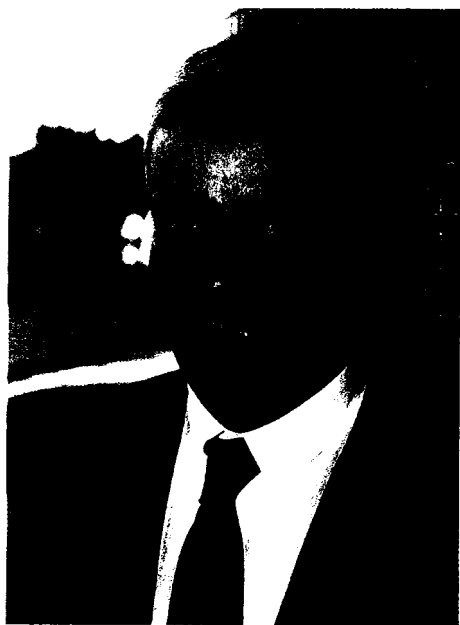


Coleta de resíduos sólidos urbanos: perfil das empresas envolvidas e utilização de tecnologias de roteirização

José Vicente Caixeta Filho



Foi conduzida pesquisa, entre 1998 e 1999, com o objetivo de se caracterizar o perfil socioeconômico das empresas coletoras de lixo no Brasil, descrevendo-se e qualificando-se a forte relação existente com a indústria da construção civil.

Para tal, foram realizadas entrevistas e aplicados questionários a empresas coletoras de lixo, visando à obtenção de informações relativas a volume de lixo coletado, número de funcionários e veículos utilizados, tipo de contratos vigentes, faturamentos e custos envolvidos, etc. Foi também pesquisado o histórico da atuação das empresas contatadas, visando a identificar a sua eventual vinculação com a indústria da construção civil, verificando as possíveis vantagens comparativas decorrentes desse fato.

Além disso, foi realizada a avaliação da demanda, por parte das empresas coletoras de lixo, em termos de utilização de tecnologias de roteirização. Nesse sentido, foram questionados, junto às empresas, os motivos da utilização, ou não, de procedimentos automatizados de roteirização para a coleta de resíduos sólidos urbanos.

Em uma economia estável, a busca por oportunidades de negócios que garantam um fluxo conti-

nuo de faturamento, não necessariamente de grande monta mas constante ao longo de médios prazos, passa a ser uma alternativa bastante interessante e adequada para a diversificação de atividades das empresas.

Nesse sentido, percebe-se uma movimentação bastante intensa de empresas de construção civil para o ramo de coleta de resíduos sólidos urbanos, o popular "lixo". Normalmente, os serviços de limpeza pública são terceirizados pelas Prefeituras Municipais, que oferecem concessões de longo prazo a empresas vencedoras em concorrência pública. Como a forma de pagamento é em função do volume de lixo coletado, há certamente uma garantia de um fluxo de caixa constante para as empresas e, ao que tudo indica, crescente em função do incremento na produção de lixo que se observa com o aumento da população.

Segundo informações coletadas junto à Associação Brasileira de Em-

presas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos Especiais (ABRELPE), mais de 120 mil toneladas de lixo são geradas por dia nas cidades brasileiras, sendo que apenas 70% da população conta com serviços de coleta, enquanto 50% do lixo coletado é disposto a céu aberto. Segundo a mesma associação, mais de 100 empresas distintas atuam no País no segmento de coleta de resíduos sólidos urbanos, sendo que a grande maioria tem larga experiência como empreiteiras na indústria de construção civil.

Nota-se também uma extrema rotatividade de empresas. Tal situação vem se tornando bastante comum em função das próprias características dos processos licitatórios

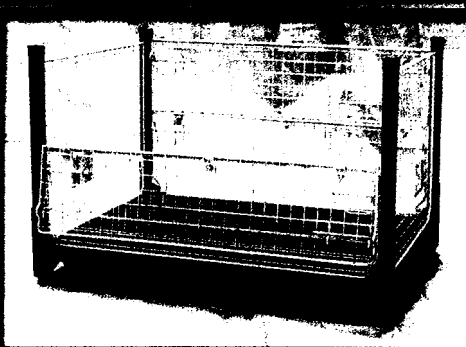
vigentes, onde o principal fator responsável para qualquer empresa ganhar o direito de realizar a coleta de lixo em determinada região é o preço cobrado pelo serviço, não sendo necessariamente avaliados outros itens mais específicos como sua experiência técnica no setor, tempo no mercado, etc. Assim, diversas empresas já tiveram de abandonar a coleta em determinadas cidades, já que não podiam realizar o serviço proposto pelo preço sugerido e aceito na época da licitação. Devido à falta de experiência anterior, algumas empresas não conseguiam arcar com os custos referentes à atividade e eram obrigadas a abandonar os contratos firmados.

Algumas das principais caracte-

rísticas socioeconômicas foram levantadas para empresas coletoras de lixo selecionadas. Um sumário dessas informações é apresentado na Tabela.

Note-se, por exemplo, que se confirma a predominância de empresas com vínculo ao setor de construção civil. Entre outros motivos apontados para tal, foram destacados:

- principalmente a partir da segunda metade da década de 70, após o chamado "milagre econômico", muitas obras de engenharia (principalmente construção de estradas) passaram a não ser mais prioridade em termos de investimentos públicos, em função da crise pela qual o País passava. Dada es-

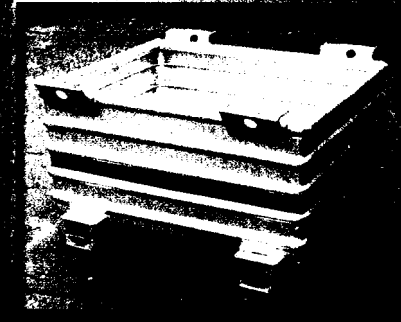
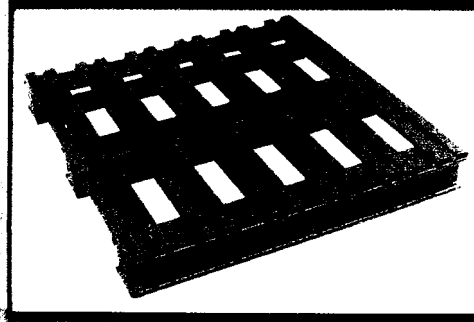
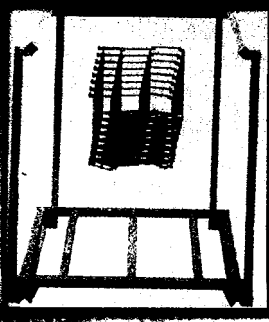


Conduzindo qualidade para o novo milênio

Com uma mão-de-obra especializada em atividades de movimentação de cargas há 28 anos no Brasil, a Consmetal tem a capacidade de atender à sua necessidade.

- Caixas metálicas ▪ Racks ▪ Paletes metálicos
- Caçamba ondulada ▪ Separadores
- Cadeiras para transporte interno ▪ Embalagens para indústria

Consmetal



sa situação, muitas construtoras optaram pela diversificação de suas áreas de atuação, partindo inclusive para a coleta pública, o que se revelou uma alternativa interessante para amenizar a grande ociosidade de tais empresas;

– algumas atividades envolvidas na construção civil são muito semelhantes às da coleta (por exemplo, no ciclo que envolve o carregamento do caminhão, que vai até a obra para depois retornar). Além disso, as empresas da construção civil já possuíam muitos dos equipamentos necessários para este tipo de serviço, como caminhão basculante, caçamba, carregadeira, tratores, etc., em função principalmente da necessidade de remoção de entulho

gerado pelas próprias obras, com destino a aterros/lixões, o que tornava o serviço de coleta bastante atrativo para essas empresas;

– com as muitas greves ocorridas com os funcionários públicos que trabalhavam na coleta, principalmente durante as décadas de 70 e 80, muitas prefeituras optaram pela terceirização desse serviço. Para participar de uma concorrência para a exploração de tais serviços, originalmente, as empresas participantes do processo licitatório tinham de comprovar determinado nível de patrimônio, normalmente elevado, o que era mais facilmente observado por empresas de construção civil;

– a sistemática de concorrência

pública adotada é similar às utilizadas para a realização de obras de construção civil, às quais as empresas de engenharia já estão habituada a participar;

– para as empresas do ramo de construção civil, a atividade de coleta de resíduos sólidos se tornou atraente, pois era uma forma de estas estarem constante e diretamente ligadas ao setor público, o que lhes facilitava a obtenção de informações sobre obras e aumentava a sua influência junto às prefeituras de alguns municípios.

Ainda analisando os dados apresentados na Tabela, observa-se que há uma predominância da terceirização/concessão de serviços de coleta de lixo por parte das Prefeituras Municipais, normalmente por meio de contratos com duração variando entre 48 e 60 meses e, em muitos dos casos, renováveis. Há situações relatadas em que a coleta não é terceirizada, uma vez que as prefeituras devidas alegam que o custo do serviço, assumido pelo próprio poder público, é bem menor que aquele a ser despendido na contratação de empresas.

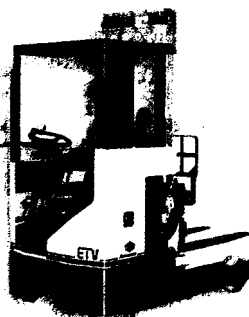
A forma de remuneração das empresas terceirizadas tem sido, principalmente, por tonelada coletada, no caso de lixo domiciliar. Para outros tipos de lixo, a forma de remuneração pode ser distinta (por exemplo, por quilômetro varrido, no caso de varrição de vias públicas; por metro quadrado varrido, no caso das praças e logradouros públicos varridos; por tonelada transportada e disposta em aterro sanitário, no caso de entulhos e podas).

Com relação à produção diária de lixo observada nos municípios ilustrados na Tabela, note-se que a mesma se situa na faixa de 0,500 a 1,000 kg/habitante, dependendo do

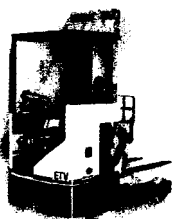
A solução inteligente para seu problema de armazenagem

rent
Retrak[®]

Aluguel de Empilhadeiras



publish & art: (011) 9108-3141



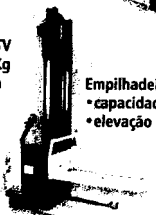
Empilhadeira Elétrica ETV
• capacidade até 2000 Kg
• elevação até 8600 mm



Empilhadeira Elétrica EKC
• capacidade até 1500 Kg
• elevação até 5000 mm



Empilhadeira Combustão TCM
• capacidade até 2500 Kg
• elevação até 5000 mm



Empilhadeira Elétrica EJC
• capacidade até 1600 Kg
• elevação até 4000 mm



Transpallet Elétrico EKE
• capacidade até 1600 Kg

A maior linha de empilhadeiras para locação
Outros modelos sob consulta - (0xx11) 217-8344

porte e características econômicas da região envolvida. No caso específico de São Paulo, onde a produção média ultrapassou 1,2 kg por habitante/dia, há projeções da Companhia do Metropolitano do Município que dão conta de que, em 2015, chegará a ser observado um índice de 1,46 kg por habitante, o que representará 6,5 milhões de toneladas por ano.

De qualquer maneira, dada essa experiência, anterior ou paralela com o setor de construção civil, setor este que a princípio desfruta de alta tecnologia, seria de se esperar que o nível de profissionalização e modernização dessas empresas na coleta de lixo fosse tal que muitos procedimentos operacionais já fos-

sem substituídos por níveis de automação adequados.

Os chamados "roteirizadores", softwares específicos para definição de rotas de transporte, com interface amigável para o usuário final, vêm tendo sua utilização cada vez mais disseminada, tanto em termos nacionais quanto internacionais, para aplicações/ambientes dos mais diversos. Entretanto, não é ainda uma ferramenta bem utilizada (e, em muitos casos, nem conhecida) por empresas de coleta de resíduos sólidos urbanos. Tal situação pode ser explicada, inicialmente, pelos altos valores ainda cobrados para a aquisição de tais tipos de software, pela não adequação de alguns roteirizadores a esse tipo de problema

(conhecido na literatura especializada como o problema do "carteiro chinês"), assim como pela baixa qualificação técnica dos profissionais envolvidos nos processos de definição de roteiros a serem seguidos pelos caminhões de lixo. Tais roteiros, normalmente herdados da experiência de motoristas mais experientes das empresas, são assumidos como eficientes (e, muitas vezes, realmente o são), não demandando avaliações técnicas mais criteriosas para esse eventual tipo de comprovação.

Existe também um sério problema de grande variação da densidade de lixo entre os dias de coleta, o que dificulta muito o planejamento por roteirizadores, os quais prepa-

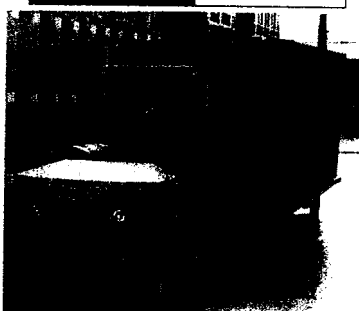
TH-500 A SOLUÇÃO DEFINITIVA NA MOVIMENTAÇÃO DE SUA CARGA

TH-500 COMBI



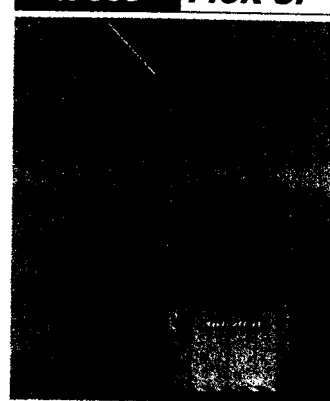
Indicado para o transporte de hóspedes em hotéis, feiras e locais abertos, sujeito à intempéries.

TH-500 BASIC



Indicado para reboque de cargas em indústrias onde agilidade e força de tração são prioridades.

TH-500 PICK UP

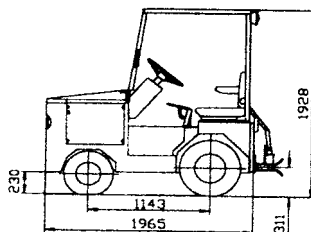


Conhecido como "O POLIVALENTE", pois além de içar e transportar cargas, pode simultaneamente rebocar carretas.

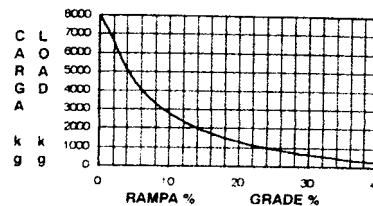
- P TRACIONA ATÉ 8 t. DE CARGA
- P MOVIDO Á GASOLINA OU GLP
- P TRANSMISSÃO HIDRÁULICA AUTOMÁTICA
- P GARANTIA DE 1 ANO
- P ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE

RUCKER
EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA

Estrada da Guabiroba, 21 - 06323-050 - Carapicuíba - SP



Tel.: 011 7287.2600 - Fax: 011 7287.4566



Principais características da coleta de lixo domiciliar, em municípios selecionados

Município	Execução da Coleta	Nº de Funcionários na Coleta	Nº de Caminhões Utilizados	Volume Coletado (t/dia)	População Atendida (hab.)	Produção lixo/habitante (kg/dia)	Vínculo Construção Civil	Definição de Rotas
Atibaia, SP	Emp. Terceirizada contrato 60 meses	80	10	100	120.000	0,833	sim	Auxílio de mapas e software gráfico
Bragança Paulista, SP	Emp. Terceirizada contrato 60 meses	49	12	100	100.000	1,000	não	Auxílio de mapas, experiência dos motoristas
Campinas, SP	Emp. Terceirizada contrato 48 meses	300	16	370	500.000	0,740	sim	Auxílio de mapas, experiência dos motoristas
Fortaleza, CE	Emp. Terceirizada, contrato 60 meses	200	42	840	1.000.000	0,840	sim	Roteirizador em fase de testes
Fortaleza, CE	Emp. Terceirizada, contrato 24 meses	400	40	566	800.000	0,707	não	Consultoria externa
Indaiatuba, Valinhos, Salto e Paulínia, SP	Emp. Terceirizada, contrato 60 meses	380	não informa	260	328.000	0,793	sim	Auxílio de mapas, em estudos para adquirir roteirizador
Joinville, SC	Emp. Terceirizada contrato 60 meses	128	15	266	500.000	0,532	sim	Auxílio de mapas
Limeira, SP	Emp. Terceirizada	95	12	150	280.000	0,535	não	Auxílio de mapas
Marília, SP	Prefeitura do Município	130	15	180	180.000	1,000	não	Auxílio de mapas, experiência dos motoristas
Orlândia, SP	Emp. Terceirizada contrato 60 meses	50	2	40	50.000	0,800	sim	Auxílio de mapas
Piracicaba, SP	Emp. Terceirizada, contrato 60 meses	120	12	210	310.000	0,677	sim	Auxílio de mapas, experiência dos motoristas
São Carlos, SP	Emp. Terceirizada, contrato 48 meses	65	11	130	180.000	0,722	sim	Roteirizador em fase de teste
São Paulo, SP	4 empresas terceirizadas, contrato 60 meses	12.000	350	12.000	9.500.000	1,263	sim	Uma das empresas usa roteirizador
Sumaré, SP	Prefeitura do Município	48	8	100	180.000	0,555	não	Auxílio de mapas, experiência dos encarregados
Suzano, SP	Emp. Terceirizada, contrato 60 meses	60	10	140	300.000	0,466	não	Auxílio de mapas e planilhas eletrônicas

ram o trajeto baseados em uma quantidade de resíduos fixa e predefinida.

Além disso, na grande maioria dos casos, os caminhões de coleta não levam o lixo até o destino final, sendo realizada uma operação de transbordo. Quando se observa grande variação de resíduos, a operação de transbordo terá de ser rea-

lizada em diferentes locais, dependendo da densidade de resíduos encontrada em determinado dia de coleta, em certa região.

Ao se observar os dados pertinentes apresentados na Tabela, nota-se que a grande maioria das empresas realiza a definição de suas rotas "na mão", ou seja, com o auxílio de mapas e apoiadas na expe-

riência dos motoristas. Algumas empresas fazem uso de algum tipo de recurso computacional para, por exemplo, auxiliar na visualização de rotas (*software* gráfico) ou, ainda, planilhas eletrônicas para auxiliar no gerenciamento de informações operacionais diversas (por exemplo, número de horas trabalhadas, tempo de coleta, tempo de percurso pa-

ra descarga, quilometragem rodada por setor, quilometragem rodada por descarga, etc.).

Com relação à utilização de *software* de roteirização, alguns dos entrevistados se "lembram" de que, em algum momento, tal tipo de recurso foi utilizado. Entretanto, não souberam precisar nem a época nem o nome do *software* utilizado. De qualquer forma, continuam fazendo suas roteirizações "na mão". Outras empresas – ainda poucas – vêm realizando testes com *software* de roteirização, observando vantagens com relação à efetiva otimização e melhoria na qualidade de apresentação de mapas e rotas fornecidas. Entretanto, destacam a pequena oferta de especialistas no ne-

gócio "coleta de lixo" como sendo uma limitação para a maior disseminação do uso aplicado desse tipo de *software*.

No Brasil, uma boa parte dos *softwares* disponíveis para roteirização poderiam perfeitamente ser utilizados para determinação de rotas de coleta de resíduos. Tal fato, porém, não vem acontecendo, em parte pelos problemas já comentados quanto ao uso dessas ferramentas, em parte por uma certa resistência do setor em absorver uma tecnologia ainda considerada cara. No entanto, espera-se para os próximos anos que a concorrência no setor leve à necessidade de redução dos custos, quando então as empresas passarão a usar um maior núme-

ro de ferramentas gerenciais, incluindo os roteirizadores, que também deverão estar mais baratos. ■

Estudo apoiado pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

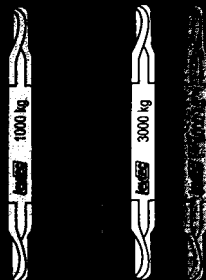
*José Vicente Caixeta Filho é professor associado do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Esalq – da Universidade de São Paulo
Fone: (19) 429-4119
E-mail: jvcaixet@carpa.ciagri.usp.br*

PENSE CINTAS, PENSE

Levtec

Elevação de cargas pesadas

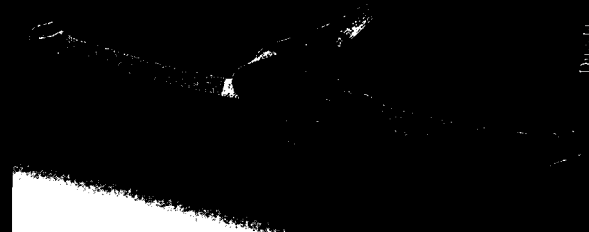
Cintas 100% poliéster fabricadas no Brasil com padrão internacional de cores e fator de segurança 7:1.



Amarração de cargas pesadas

Sistema Trik

Amarração de cargas tensionadas



TECNOTEXTIL
Indústria e Comércio de Cintas Ltda.

www.tecnotextil.com.br

Tel.: (13) 229 6100

Fax (13) 229 6110

Empresa Parceira no Projeto "O PEIXE"

O Peixe - 40 T. - Santos

Rua Conselheiro Saraiva, 17/19 - Vila Mathias - Santos / SP - CEP 11013-520