

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental****28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil*

### **III-032 – PROPOSTAS PARA O GERENCIAMENTO DE EMBALAGENS CARTONADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

**Jaqueline Aparecida Bória Fernandez<sup>(1)</sup>**

Engenheira de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos. Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos. Doutoranda em Ciências da Engenharia Ambiental pelo Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada – CRHEA – Escola de Engenharia de São Carlos - EESC-USP.

**Viviana Maria Zanta**

Engenheira Civil. Mestre e Dra. em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos -EESC/USP. Prof. Adjunta do Departamento de Hidráulica e Saneamento - Escola Politécnica - Universidade Federal da Bahia (DHS-UFBA), Departamento de Engenharia Ambiental, Programa de Pós Graduação de mestrado em Engenharia Urbana Ambiental

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Abrahão João, 537 – Jardim Bandeirantes – São Carlos - SP - CEP: 13562-150 - Brasil - Tel: (16) 270-7768

**e-mail** [jaque\\_boria@hotmail.com](mailto:jaque_boria@hotmail.com)

#### **RESUMO**

As embalagens representam uma fração dos resíduos sólidos urbanos que se tornaram constante na sociedade atual. O uso de embalagens é criticado pelo impacto ambiental que causam, representando muitas vezes desperdício de materiais e aumento do volume de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários. Contudo, em muitos casos são necessárias para a conservação de alimentos ou outros produtos, para o transporte e o armazenamento. As propostas para equacionar essa questão geralmente estão baseadas no princípio de minimização de resíduos: redução na fonte, reutilização, reciclagem e, por último, disposição no meio ambiente. A redução do consumo de embalagens ou na adequação dessas de forma a minimizar os impactos ambientais são itens que devem estar presentes na política de gestão de resíduos sólidos urbanos, no âmbito federal, estadual ou municipal.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão e gerenciamento de resíduos sólidos; políticas públicas; resíduos sólidos urbanos.

#### **INTRODUÇÃO**

Vários aspectos estão interligados à problemática dos resíduos sólidos, tais como: crescimento populacional, consumo de recursos naturais, produção e consumo de bens e com isso a produção de resíduos e por consequência a necessidade de sua disposição no meio ambiente. Este problema é um dentre os vários problemas que as cidades têm que enfrentar e equacionar, ainda que seja complexo, pois envolvem uma série de fatores, que se relacionam entre si.

O Município é considerado o espaço territorial e âmbito governamental mais próximo dos cidadãos, onde a comunidade pode participar das discussões dos problemas e apresentar soluções viáveis, de acordo com sua realidade (CEPAM,1991 *apud* DE ANGELIS, 1999).

A gestão e o gerenciamento do sistema de resíduos sólidos, para proposição de soluções adequadas a seu manejo, deve considerar tanto anseios e necessidades dos agentes envolvidos, ou seja, os setores produtivo e governamental e a sociedade, como fontes de conhecimento científico, técnico e operacional.

No Brasil, atualmente há muitas iniciativas de se realizar a gestão dos resíduos sólidos urbanos, mas de modo geral sua administração nos municípios brasileiros apresenta demandas que requerem mudanças de caráter institucional,

tecnológico, ambiental e de posturas, pois 63,6% dos municípios ainda dispõem seus resíduos em lixões a céu aberto (VILLELA, 1998; BRASIL, 2002).

Os resíduos sólidos urbanos domiciliares (RSUD) são constituídos por materiais como: alimentos, papéis, papelões, os diversos tipos de plásticos, borrachas, vidros, metais, pilhas e embalagens. Esses materiais, antes tido como *lixo*, pois eram descartados como materiais sem valor, passaram a serem considerados por pessoas, entidades e indústrias como subprodutos da sociedade capitalista, responsáveis por graves problemas de degradação ambiental. Hoje, esse são denominados de materiais recicláveis, pois possuem um valor econômico agregado por ainda incorporarem energia e insumos (VILLELA, 1998).

Se de uma lado as embalagens são apontadas como agressoras do meio ambiente, por outro fazem parte do sistema comercial, armazenando, conservando e transportando produtos, além de sua capacidade de influência sob o consumidor. Do ponto de vista ambiental não são aceitas por serem consumidas cada vez mais, e serem feitas de materiais diversos, inclusive com diversos materiais compondo uma mesma embalagem e além disso, geralmente, não são biodegradáveis (vidro, plásticos, metalizadas) ou biodegradam muito lentamente..

Dentre as embalagens, a cartonada também conhecida como longa vida, está presente no cotidiano de alguns países desde a década de 70, quando começou a ser produzida, inclusive no Brasil, e apenas no mercado brasileiro em 1997 alcançou cerca de 3 bilhões de embalagens. Atualmente, o mercado nacional absorve aproximadamente 6 bilhões de embalagens anuais, a estimativa é de que em 2005 o consumo brasileiro atinja  $11 \times 10^9$  embalagens sendo a disposição final, uma das maiores preocupações, pois compromete o meio ambiente (CEMPRE, 2000; RECICLOTECA, 2002; TecPar, 2002; CEMPRE & DATAMARK, 2000, *apud* ZORTEA, 2001). A sua composição física, que inclui papel, plástico e alumínio, é de difícil degradação natural. De acordo com Compromisso Empresarial para Reciclagem estas embalagens são consumidas diariamente em todo o mundo e por falta de um programa bem estruturado, a maior parte é aterrada juntamente com os resíduos sólidos urbanos (CEMPRE, 2000).

As alternativas de gerenciamento para as embalagens cartonadas pós-consumo depende de um diagnóstico dos custos envolvidos e do estudo da viabilidade de reaproveitamento para cada região, envolvendo questões econômicas e sócio-ambientais.

Segundo a literatura as possibilidades de encaminhamento para a embalagem cartonadas pós-consumo são a reciclagem da embalagem, incineração e pirólise, compostagem, reaproveitamento ou disposição final em aterro sanitários.

Os objetivos do trabalho são: consolidar um arcabouço de informações sobre os aspectos ambientais, jurídicos e técnicos pertinentes à gestão de resíduos sólidos urbanos, particularmente em relação às embalagens cartonadas. Estimar o consumo de embalagens na cidade de São Carlos, SP.

Dessa forma, esse artigo aponta algumas possibilidades para o município de São Carlos a respeito do gerenciamento pós-consumo de embalagens cartonadas frente a atual política municipal para resíduos sólidos, a quantidade de embalagens descartadas na cidade e as tecnologias existentes de reciclagem e reaproveitamento.

## METODOLOGIA

A fim de verificar em escala real estimou-se de forma preliminar, o potencial de descarte das embalagens cartonadas e, posteriormente, as possibilidades de destinação pós-consumo. Para tal, realizou-se um levantamento do consumo em supermercados e padarias, por meio de formulários previamente definidos. As entrevistas foram respondidas pelos gerentes ou por supervisores dos estabelecimentos no período de setembro a outubro de 2002.

As possibilidades de destinação de embalagens, especificamente para a cidade de São Carlos, SP, são dependentes das indústrias recicladoras de embalagens na região. Dessa forma, buscou-se informações no Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), em sites de busca na Internet e na indústria fabricante das embalagens Tetra Pak.

Após contato telefônico com as empresas identificadas, foi enviado um questionário por e-mail para cada uma delas. Devido ao baixo retorno de respostas, optou-se por fazer o levantamento no departamento de Engenharia de Desenvolvimento Ambiental da Empresa Tetra Pak, sendo possível verificar: quando cada empresa iniciou a reciclagem de embalagens; a quantidade de embalagens processadas/mês; os produtos produzidos; qual material é reciclado: papel ou alumínio/polietileno.

As informações foram analisadas conjuntamente com os valores estimados de geração de embalagem cartonada e com

a atual Política Municipal de Resíduos Sólidos de São Carlos, comparando características, eventuais dificuldades e custos.

Para identificar a política municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - GRSU, foi necessário observar alguns pontos na legislação, podendo, assim, analisar quais instrumentos são passíveis de utilização para na GRSU, inclusive para embalagens. Para tanto buscou-se identificar nos instrumentos plano de governo, lei orgânica, código de posturas, plano diretor e legislação correlata os itens relacionados à coleta seletiva e ao incentivo a redução da geração de resíduos.

## RESULTADOS

Estimativa preliminar do consumo de embalagens cartonadas no município de São Carlos, conforme procedimento descrito, totalizou a média mensal de 22,17 toneladas, originada pela venda das embalagens cartonadas nas padarias e nos supermercados. A quantidade levantada no trabalho de campo está demonstrada na Tabela 1, relacionando os estabelecimentos comerciais à venda dos tipos de embalagens estudadas.

**Tabela 1 – Consumo mensal médio de embalagens cartonadas em São Carlos, em supermercados e padarias.**

| <b>Estabelecimentos</b> | <b>Embalagem de 1 litro leite (embalagens/mês)</b> | <b>Embalagem de 520 gramas molhos e extratos (embalagens/mês)</b> | <b>Embalagem de 1 litro - diversos conteúdos (embalagens/mês)</b> |
|-------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Padarias                | 23.452                                             | não se aplica                                                     | 1.760                                                             |
| Pequeno                 | 77.140                                             | 9.164                                                             | 4.234                                                             |
| Médio                   | 90.456                                             | 4.584                                                             | 1.513                                                             |
| Grande                  | 490.788                                            | 69.272                                                            | 34.247                                                            |
| Total mensal médio      | 681.836                                            | 92.184                                                            | 41.754                                                            |

A geração total de resíduos sólidos domiciliares na cidade é de 4100 ton/mês. As embalagens cartonadas representam cerca de 0,54% dos resíduos/mês.

No período de junho à novembro de 2002, a coleta seletiva coletou ao todo cerca de 100 toneladas de recicláveis e 3,37 toneladas de embalagens, representando 3,37% dos recicláveis recolhidos na região do Bairro Vila Nery.

O levantamento de indústrias recicladoras da região está demonstrado pela Tabela 2.

Quanto ao aspecto político e legislativo verificou-se que a região de São Carlos não possui um plano diretor regional para resíduos sólidos, mas está iniciando contatos com outros municípios para futuro trabalho em conjunto. Seu plano diretor foi apresentado como projeto de Lei no segundo semestre de 2003. Ainda, identificou-se nos instrumentos plano de governo, lei orgânica, código de posturas, plano diretor e legislação correlata os itens que dizem respeito à coleta seletiva e ao incentivo a redução da geração de resíduos.

**Tabela 2: Empresas recicladoras ou consumidoras de embalagens cartonadas pós-consumo no Estado de São Paulo.**

| Indústria              | Localização           | Quando iniciou a reciclagem                                                   | Recicla papel ou PE/Al * | Quantidade processada/mês | Produtos fabricados                     |
|------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Ibaplac                | Ibaté                 | 2000                                                                          | PE/Al                    | 80 ton                    | Telhas (90%), placas                    |
| Ecoform                | Piracicaba            | 2001                                                                          | PE/Al                    | 80 ton                    | Telhas (95%), placas                    |
| Reciplac               | Limeira               | 1997                                                                          | PE/Al                    | 120 ton                   | Telhas, placas                          |
| Mercoplas              | Valinhos              | 1998                                                                          | PE/Al                    | 30 ton                    | Pellets de PE/Al                        |
| Ecoways                | Itupeva               | 2001                                                                          | PE/Al                    | 60 ton                    | Telhas e placas                         |
| Klabin                 | Piracicaba            | 1999                                                                          | Papel                    | +/- 1.050 ton             | Papel para caixas de papelão (ondulado) |
| Artevinco<br>Rio Pardo | Santa Rita do Viterbo | 2000                                                                          | Papel                    | +/- 40 ton                | Papel para caixas de papelão (ondulado) |
| Stalo<br>Carteiras     | Bauru                 | Consumidor final, compra placas para fabricação de móveis e carteiras.        |                          |                           |                                         |
| Worcicla               | São Caetano do Sul    | Consumidor final, compra pellets para fabricação de cestos coletores de lixo. |                          |                           |                                         |

Fonte: Tetra Pak, contato pessoal, 2002.

\* PE: polietileno; Al: alumínio.

## CONCLUSÕES

Na prática, verificam-se que os primeiros passos para a implementação de alguns programas previstos na legislação estão sendo realizados pela atual administração (2001-2004). Considera-se importante a existência desses instrumentos de política municipal como baliza para tomada de decisão para novas ações.

As metas de ação para o governo municipal incluem colocar em vigor a legislação municipal referente aos resíduos sólidos domésticos, comerciais e industriais, visando principalmente disciplinar sua disposição final no aterro sanitário municipal. Além da estruturação da parte técnica, deve-se salientar a necessidade de cumprir os requisitos de educação ambiental, a fim de garantir a evolução dos programas.

Com a existência desses instrumentos verificou-se que o município não está desprovido dos princípios legais que respaldam tratamento e/ou destinação final dos resíduos sólidos. Pelo contrário, a legislação prevê a adoção de medidas de educação ambiental como instrumento das políticas públicas, por exemplo, a implantação de programas de coleta seletiva em todas as escolas da rede pública, municipal e estadual, e da rede privada; também apóia toda iniciativa espontânea em condomínios, clubes, empresas, comércio, entre outros.

Basicamente, há duas opções para as embalagens cartonadas pós-consumo na cidade: a coleta comum e destinação em aterro sanitário; e a coleta seletiva, permitindo que o resíduo seja encaminhado para algum tipo de tratamento.

Sob este segundo aspecto, o município de São Carlos está iniciando suas atividades na coleta seletiva, por meio de um projeto piloto, possibilitando a separação e o posterior encaminhamento dos resíduos.

O município não possui qualquer indústria recicladora de embalagens cartonadas, o que não impede sua reciclagem.

As embalagens cartonadas pós-consumo coletadas não representam um volume significativo, por isso uma opção a ser adotada, nesse caso, é o transporte do material até um intermediário ou uma empresa recicladora mais próxima. Para viabilizar essa opção, deve-se considerar a quantidade de resíduo coletado e os custos do transporte e do preço de venda. O levantamento das indústrias recicladoras existentes no Estado de São Paulo apontam duas recicladoras de papel, a partir da embalagem cartonada, uma em Piracicaba e outra em Santa Rita do Viterbo, localizadas a um raio de 150 km de São Carlos.

A localização de empresas recicladoras no Estado de São Paulo indica várias possíveis alternativas de fluxo pós-

consumo para as embalagens cartonadas geradas no município de São Carlos. Como exemplo, cita-se a venda das embalagens pós-consumo para a indústria Ibaplac, que reaproveita o resíduo de PE/Al, trabalhando atualmente com cerca de 300 ton/mês, com possibilidades de crescimento. No momento, essa empresa trabalha com o resíduo proveniente de uma indústria localizada no Estado do Paraná.

Uma terceira possibilidade é a indústria de reciclagem de papel existente no município, que com alguns investimentos pode adaptar seu processo tornando-se capaz de reciclar a embalagem cartonada. Essa possibilidade está sendo analisada pela empresa em parceria com a empresa Ibaplac, pois a primeira incluiria em seu processo a embalagem pós-consumo para reciclagem do papel e a segunda, receberia os resíduos de PE/Al.

Outro encaminhamento seria criar um programa de compostagem doméstica, pelo qual os resíduos orgânicos e as embalagens pudessem ser degradadas anaerobicamente, produzindo um composto.

O processo de incineração apontado como forma de tratamento é descartado para o caso das embalagens cartonadas no município de São Carlos.

Para que seja reduzido o envio de embalagens ao aterro sanitário da cidade, seria necessário ampliar a coleta seletiva para toda a cidade, que está prevista para dois anos. Com isso, pode-se induzir que a quantidade de embalagens cartonadas disponibilizada para a reciclagem será maior, tanto pela coleta como pela estimativa de consumo da embalagem, que é crescente.

Esta análise, embora específica para a cidade de São Carlos, permitiu avaliar a influência dos fatores técnicos, econômicos e políticos no gerenciamento de embalagens cartonadas, auxiliando na formulação de contribuições para a elaboração de políticas públicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. Brasília, 2002.
2. CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Embalagem Cartonada Longa Vida. Ficha Técnica no. 10, São Paulo, SP. 2000.
3. DE ANGELIS NETO, G. As deficiências nos instrumentos de gestão e os impactos ambientais causados por RSU: o Caso de Maringá/PR. 1999. 258 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Escola Politécnica/USP. São Paulo/SP.
4. RECICLOTECA (2002) Artigo sobre a TecPar. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/3-reciclav/embalag/multicamada.htm>>. Acesso em 10/10/2002.
5. TECPAR. Programas e Projetos. 2002. Disponível em: <<http://www.tecpar.br/>>. Acesso em: 10/09/02.
6. TETRAPAK (2002) Contato Pessoal. Departamento de Desenvolvimento Ambiental.
7. VILLELA, S.H. Elaboração e aplicação de um modelo interpretativo para valoração do grau de sustentabilidade de políticas de gestão de resíduos sólidos domiciliares. 1998. 214f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) EESC – USP, São Carlos, SP.
8. ZORTEA, R. Viabilidade econômica e tecnológica para a reciclagem das embalagens cartonadas longa vida pós-consumo de Porto Alegre. 2001. 111f. Dissertação (Mestrado em Administração). UFRGS. Porto Alegre, RS.