CETEA INFORMATIVO
BOLETIM DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS
ITAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
ISSN 0104 - 3781
VOL. 9 - N°2
MARÇO / ABRIL - 1997

RECICLAGEM DE EMBALAGENS DE VIDRO: QUALIDADE DOS CACOS É FUNDAMENTAL - PARTE I

Sylvio Alves Ortiz

As questões relativas à poluição ambiental estão sendo intensamente analisadas na nossa sociedade e já ocupam uma posição de destaque nas políticas de saúde, economia, ciência e tecnologia. Na área de embalagem, em especial, observa-se que ainda falta um correto direcionamento destas questões, indispensável e estratégico para que as decisões a serem tomadas tenham uma base de natureza técnica. A problemática é muito complexa, exigindo um amplo e profundo conhecimento dos materiais e dos processos envolvidos, de modo a gerar discussões e decisões com fundamento técnico consistente.

As embalagens de vidro são amplamente utilizadas para bebidas, alimentos, produtos farmacêuticos, cosméticos e perfumes, na forma de frascos, garrafas, potes e copos. Utilizando exclusivamente matérias-primas minerais, especialmente a areia (sílica), calcáreo, barrilha e feldspato, o vidro tem excelentes propriedades de inércia, impermeabilidade a gases e vapores, alta transparência (quando desejável) e durabilidade.

MARI (1995) fez uma comparação entre a composição média do vidro de embalagem e da crosta terrestre, indicando que ambas são constituidas por silicatos e que apresentam maiores diferenças quantitativas em apenas alguns elementos, como o sódio e alumínio. Baseado nesta constatação, o autor afirma que a adição de vidro nos resíduos sólidos descartados pela sociedade, não adicionará nenhum composto químico diferente daqueles que já existem naturalmente nas rochas e no solo. Todos os produtos da degradação do vidro de embalagem são silicatos e sais de sódio, potássio, alumínio e outros componentes do material, os quais são absolutamente inócuos.

A reciclagem do vidro é uma prática tradicional e consolidada na sociedade moderna. Grandes centros urbanos possuem sistemas de coleta, beneficiamento e reutilização totalmente integrados, cuja origem remonta de ações contínuas de educação e informação orientadas. Após a crise do petróleo na década de 70, a reciclagem de vidro passou a ter maior importância, visando sobretudo a economia de energia no processo de produção das embalagens. Segundo conclusões de um importante relatório elaborado por GAINES E MINTZ (1994), a reciclagem das embalagens de vidro pode economizar até 13% da energia primária total utilizada, quando comparada à quantidade necessária para produzir o vidro a partir das matérias-primas virgens. Entende-se por energia primária total a quantidade utilizada no processo de fabricação industrial, adicionando-se o combustível e a energia necessária para produzir e transportar as matérias-primas.

ISSN 0104 - 3781
VOL. 9 - N°2
MARÇO / ABRIL - 1997

Na Europa, segundo a European Container Glass Federation - FEVE (1996), verifica-se uma tendência de crescimento das quantidades de vidro reciclado, já estabelecida há longo tempo. Em 1994, foi atingida a meta de 7 milhões de toneladas, obtendo-se em 1995 um total de 7.487.000 toneladas, incluindo os cacos recolhidos do público em geral (após o consumo do produto) e dos engarrafadores, produtores de alimentos e de outros produtos industrializados. De acordo com esta entidade, em alguns países da União Européia, os cacos obtidos a partir de garrafas e potes reciclados constituem a maior proporção de matéria-prima utilizada nas vidrarias. Há casos como o da Alemanha e da Holanda em que a taxa nacional de reciclagem atinge valores superiores a 70%.

Segundo as estatísticas disponíveis (CEMPRE,... s.d.) nos Estados Unidos da América, o índice de reciclagem do vidro é da ordem de 30%, o que corresponde a 3,4 milhões de toneladas anuais. No Japão, este índice nacional atinge 55%, representando cerca de 1,3 milhão de toneladas por ano. O Canadá, país no qual existe apenas uma vidraria produtora de embalagens, atinge um índice de reciclagem da ordem de 34%.

O Brasil produz em média, 800 mil toneladas de embalagens de vidro anualmente, sendo que quase a metade deste valor refere-se a embalagens retornáveis, representadas sobretudo pelas garrafas destinadas ao acondicionamento de bebidas carbonatadas. As embalagens não retornáveis ou descartáveis têm apresentado sensível crescimento nos últimos anos e constituem um segmento que deverá introduzir novos produtos continuamente. Esta tendência deverá influenciar de forma significativa o gerenciamento de programas de reciclagem de embalagens de vidro, visto que agregará novos componentes aos processos já existentes. Em termos gerais, as indústrias vidreiras utilizam cerca de 35% da matéria-prima na forma de caco reciclado, gerado tanto nas próprias fábricas como coletados no mercado, após o consumo do produto (ABIVIDRO, 1996).

Significativos esforços e investimentos têm sido essenciais para manter os programas de reciclagem e, fundamentalmente, assegurar a qualidade dos cacos utilizados neste circuito fechado de reciclagem. Inúmeros trabalhos publicados têm enfatizado a importância da melhoria da qualidade dos cacos gerados nos sistemas de coleta, permitindo com isso que as vidrarias utilizem este material dentro dos rígidos padrões exigidos pelos usuários da embalagem de vidro. Ao mesmo tempo, todos os esforços envidados neste sentido têm tido sucesso, consolidando os sistemas de coleta já existentes e gerando um crescimento contínuo nas quantidades recicladas.

Tecnicamente, o vidro é um material que pode ser reciclado indefinidamente, sem que haja qualquer comprometimento de suas características e propriedades intrínsecas. Nos últimos 20 anos, os fabricantes de embalagens de vidro enfrentaram muitas dificuldades e grandes desafios, até atingir os atuais valores expressivos de reciclagem, quando comparado a outros materiais de embalagem.

Na Figura 1 está representado o ciclo da embalagem de vidro no ambiente natural, conforme sugerido por MARI (1995). Observa-se claramente que existem dois ciclos distintos, a saber: a embalagem retornável, a qual pode ser reutilizada várias vezes pela empresa que produz a bebida ou outro tipo de produto; a reciclagem, representada pelos cacos que retornam à vidraria para produzir a mesma embalagem ou outro tipo de artigo de vidro. Em ambos os casos, não se verifica nenhuma perda ou geração de poluentes ou contaminantes, de natureza sólida, líquida ou gasosa.

ISSN 0104 - 3781
VOL. 9 - N°2
MARÇO / ABRIL - 1997

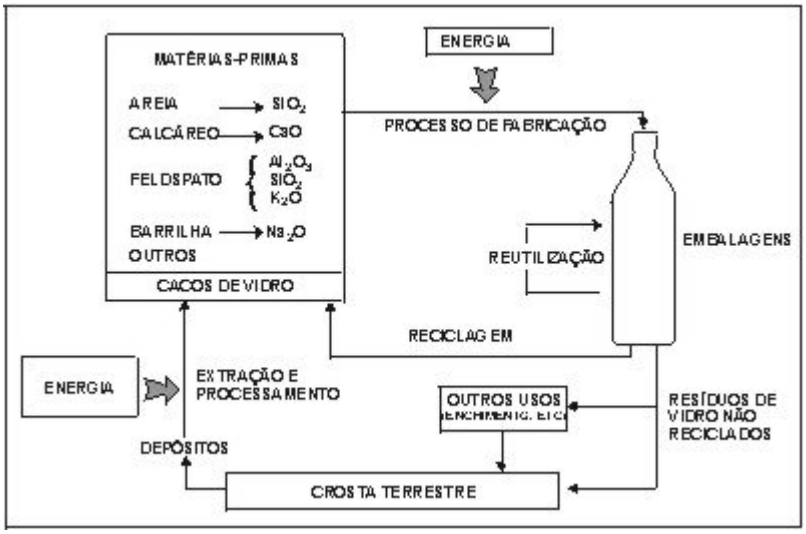

FIGURA 1. O ciclo da embalagem de vidro no ambiente natural (MARI, 1995).

Segundo MARI (1995) o caco reciclado pode ser considerado como uma das matérias-primas minerais utilizadas na fabricação do vidro, visto que pode ser 100% reciclado, sem nenhuma limitação de natureza técnica.

Portanto, a utilização de cacos nos fornos de fusão introduz grandes benefícios ao processo de fabricação de embalagens de vidro, destacando-se:

a) não tem restrições quanto à adição direta na mistura de matérias-primas minerais virgens;

b) promove uma economia de até 13% na energia total primária utilizada para a fabricação da embalagem de vidro;

c) minimiza o uso de matérias-primas extraídas das reservas naturais;

d) reduz a geração de resíduos (“aparas”) de processo;

e) propicia uma maior produtividade nas linhas de fabricação, aumentando a extração do forno;

f) o beneficiamento do caco não exige processos complexos ou de alto investimento;

g) matérias-primas minerais não renováveis passam a ser totalmente renováveis.

À medida em que a reciclagem do vidro sofreu um processo de aprimoramento ao longo dos anos, a indústria vidreira tem procurado utilizar cacos cujo preço seja o mais razoável possível. Visto que o aumento da proporção de cacos na mistura para fusão promove uma maior economia de energia e maior tonelagem extraída para um mesmo tipo de forno, com menor emissão de poluentes para o ambiente, é desejável atingir os mais elevados níveis de utilização de vidro reciclado, para cumprir com as rigorosas regulamentações que visam proteger o meio ambiente e a sociedade.

Um dos fatores restritivos mais importantes a esta crescente utilização de cacos é a presença de contaminantes, tais como: rótulos plásticos e de papel, tampas metálicas ou plásticas e materiais cerâmicos. Segundo DE SARO (1994), os contaminantes mais críticos são os materiais cerâmicos, representados por porcelanas, objetos domésticos e vidro-cerâmicas, bem como os contaminantes de metais não ferrosos. Além destes, as

ISSN 0104 - 3781
VOL. 9 - N°2
MARÇO / ABRIL - 1997

pedras e resíduos presentes nos sistemas de transporte e coleta do vidro reciclável, uma vez presentes no caco, podem também provocar sérios problemas de qualidade e redução na produtividade do processo de fabricação.

Dois aspectos são considerados de grande relevância com relação à qualidade dos cacos de vidro reciclados. O primeiro refere-se ao sistema de coleta, uma vez que a mistura de diferentes cores e, principalmente, a presença destes materiais estranhos, pode exigir etapas adicionais no processo de beneficiamento dos cacos. O segundo aspecto refere-se às tecnologias de beneficiamento hoje disponíveis, possibilitando a produção de cacos com alto teor de pureza e devidamente separados nas cores verde, âmbar e incolor.

Dependendo do tipo de sistema utilizado para a coleta das embalagens de vidro, maior ou menor será o nível de contaminação presente no material. Atualmente, existem três tipos de coleta que geram o maior volume de cacos reciclados, a saber: as empresas de reciclagem (cooperativas ou sucateiros, no caso do Brasil); os pontos de coleta voluntária (drop-off centers) e os programas de coleta seletiva, já implantados em algumas cidades brasileiras.

Com relação às tecnologias de beneficiamento, a meta é dispor de um sistema ou processo economicamente viável, o qual possibilite a obtenção de vidro moído, com a granulometria e o grau de pureza exigidos, a partir de cacos com diferentes níveis de contaminação, recolhidos das diversas fontes geradoras. Com este tipo de sistema, é possível dispor de grandes volumes de cacos beneficiados para adição na composição (mistura das matérias-primas virgens), sem que ocorram problemas no processo de fusão e no nível de defeitos da embalagem final.

Segundo DE SARO (1994), as indústrias vidreiras que realmente desejarem incrementar o uso de cacos deverão resolver duas questões essenciais: a remoção eficiente de materiais cerâmicos e de metais não ferrosos, sem que haja grandes perdas de vidro no processo de separação. Segundo o autor, os sistemas convencionais de separação de metais não ferrosos extraem também de 5 a 8% do vidro por “arraste”.

Na segunda parte deste artigo, serão analisadas as principais tecnologias disponíveis a nível internacional, utilizadas para separação e beneficiamento dos cacos obtidos a partir de embalagens de vidro recicladas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARI, E. Glass recycling and environmental. **Glass machinery plants & accessories**. n.1, p.93-97, 1995.

GAINES, L.L., MINTZ, M.M. **Energy implications of glass - Container recycling**. Chicago: ANL/ESD, NREL / TP, March 1994. 69p.

EUROPEAN CONTAINER GLASS FEDERATION - FEVE. **Glass Gazette**, Brussels, n.22, p.1-8, set.1996.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE - Vidro. **Ficha técnica nº 6**, São Paulo, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS AUTOMÁTICAS DE VIDRO - ABIVIDRO. Inigualável também na ação. **Nova Embalagem**, São Paulo, n.69, p.7, 2º trimestre, 1996.

DE SARO, R. Removing contaminants from crushed glass containers. **Resource Recycling,** Portland, v.13, n.8, p.47-52, Aug. 1994.