

Reciclagem de embalagens cartonadas Tetra Pak para alimentos líquidos

Mario Abreu - 2002
Tetra Pak International

Resumo

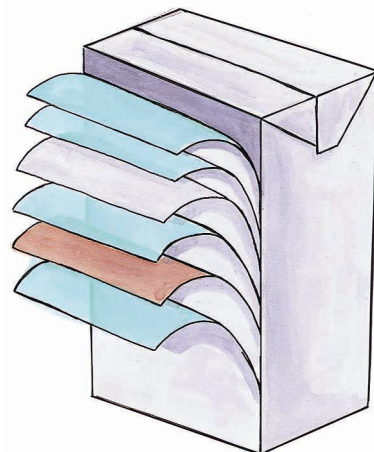
Embalagens cartonadas para alimentos líquidos são fabricadas em diversas camadas, incluindo papel, polietileno e alumínio. Geralmente fábricas de papel não se interessam em reciclar essas embalagens devido às altas quantidades de materiais não-fibrosos e também por falta de conhecimento. Entretanto a demanda por fibras secundárias de alta qualidade tem feito fabricas de papel procurarem matérias-primas alternativas.

Estudos realizados no Brasil mostraram a viabilidade de se reciclar os resíduos de plástico e alumínio provenientes da reciclagem de embalagens cartonadas para alimentos líquidos, e isso se mostrou encorajador não somente para os fabricantes de papel quanto para os recicladores de plástico. Essa tecnologia foi levada para o Canadá, permitindo a reciclagem das fibras branqueadas de celulose sulfato de embalagens cartonadas para produção de papeis toalha, higiênicos e cartões de capa branca. E os resíduos de desagregação são utilizados em compostos plásticos, onde o alumínio funciona como elemento de liga que aumenta o módulo de elasticidade do polietileno de baixa densidade, conforme estudos feitos pela Unicamp.

Este trabalho apresenta a evolução da tecnologia no Brasil e a situação atual da reciclagem de embalagens cartonadas para alimentos líquidos no Brasil, bem como no Canadá.

Embalagens cartonadas para alimentos líquidos

São produzidas ao redor do mundo por um numero pequeno de empresas, dentre as quais a Tetra Pak possui a maior parcela de mercado. Somente a Tetra Pak compra mais de um milhão de toneladas de papel por ano de seus fornecedores, que incluem Klabin, Stora Enso, Assi Doman e Potlatch entre outros. A principal função do cartão na embalagem é a de garantir a estabilidade dimensional e a rigidez. Os cartões utilizados variam conforme o fornecedor, mas são em geral produzidos em múltiplas camadas, sempre a partir de fibras virgens de celulose. Finas camadas de polietileno de baixa densidade são laminadas em ambas faces do cartão, para protegê-lo dos efeitos da umidade externa e evitar contato



direto com alimento. As embalagens são normalmente classificadas em assépticas e não-assépticas.

ASSÉPTICAS

São as embalagens que possuem uma camada de alumínio em sua composição, que atua como barreira à luz e ao ar. Nesta embalagem, o alumínio representa aproximadamente 5% do peso líquido, enquanto o cartão responde por 70 a 75% do peso, variando com o volume útil de líquido. O percentual restante (20 a 25%) representa o peso do polietileno. A laminação das camadas é feita por temperatura, evitando o uso de colas e adesivos. Nenhum tipo de resistência à umidade é necessário e nenhum composto químico com essa finalidade é adicionado ao papel. A desagregação desse tipo de embalagem em desagregadores convencionais é fácil, podendo ser utilizados processos contínuos ou a batelada, em diferentes consistências.

NÃO-ASSÉPTICAS

As embalagens não assépticas são aquelas feitas para produtos conservados sob refrigeração e que não possuem a camada de alumínio. Possuem maiores percentuais de cartão que as assépticas, até 86%, e são laminadas da mesma maneira, utilizando-se temperatura em vez de colas e adesivos. Porém, devido às condições de distribuição e armazenagem sob refrigeração, emprega-se material resistente à umidade (wet-strength) na fabricação do cartão, o que requer condições especiais para desagregação, similares a outros materiais tais como caixas para cervejas etc.

Reciclagem na fábrica de papel

Fábricas de papel em geral não estão preparadas e equipadas para lidar com uma matéria-prima que gera até 25% de rejeitos sólidos no desagregador. A placa extratora no fundo do desagregador convencional retém a maioria do plástico e do alumínio presente nas embalagens cartonadas para alimentos líquidos e isso requer que seja feita freqüentemente a limpeza do desagregador. Num desagregador operando em batelada a freqüência dessa limpeza dependerá do percentual de embalagens

cartonadas em cada carga. Se a carga for feita com 100% de embalagens a limpeza terá de ser feita a cada carga.

Num sistema de desagregação contínuo, o tempo de residência deve ser ajustado para permitir a desagregação efetiva das embalagens. Um sistema com extração de cordas pode conduzir entretanto a um menor aproveitamento de fibras caso embalagens não desagregadas sejam recolhidas pela corda (trança). Caso a fábrica possua um repolpador, o intervalo entre descargas pode precisar ser reduzido novamente para evitar entupimentos por excesso de contaminantes.

Diversas fábricas de papel reciclando embalagens cartonadas a diferentes consistências em desagregadores verticais não reportam significativas diferenças em relação ao tempo de desagregação. Rotores de desagregadores a media ou alta consistência aparentemente trituram





menos o contaminante plástico / alumínio e isso reduz possíveis contaminações no papel. O tempo de desagregação num desagregador de media consistência operando por bateladas é da ordem de 15 minutos.

Dessa forma, a fabrica de papel ao reciclar embalagens cartonadas se beneficia da alta qualidade das fibras, porém tem um problema operacional a enfrentar. A melhor maneira de limpar um desagregador operando em regime periódico é a utilização de um tambor lavador (Selectpurge, Trommel ou similar). O tambor recebe os rejeitos acumulados no desagregador depois de feita a extração das fibras e libera o desagregador para a próxima carga. No caso do sistema contínuo de desagregação a maneira ideal é adicionar os fardos de embalagens cartonadas pós-consumo alternados com outras matérias-primas tais como papelão, reduzindo o volume de material a ser rejeitado e permitindo que a desagregação das embalagens ocorra mais rápido.

Outros sistemas como desagregadores contínuos de alta consistência também podem ser empregados com sucesso.

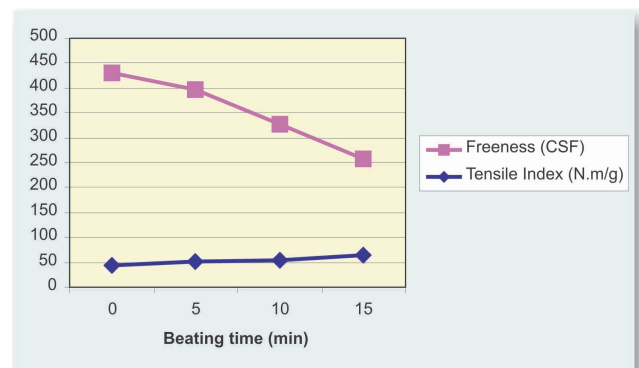
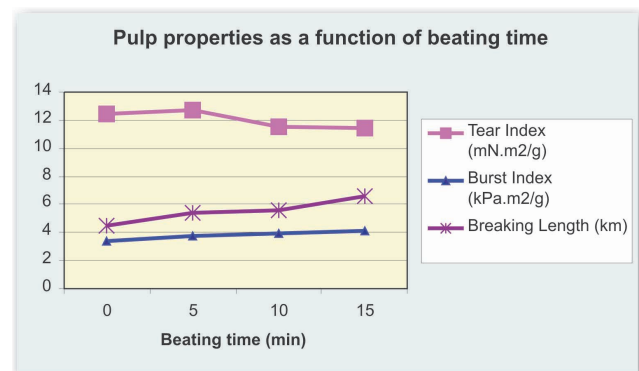
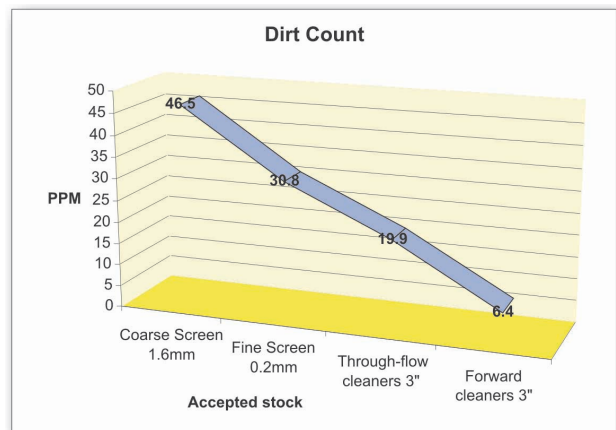
Performance de depuração

O gráfico abaixo mostra o efeito de depuradores na limpeza de um papel fabricado totalmente a partir de embalagens cartonadas. O gráfico apresenta a contaminação em partes por milhão (PPM) utilizando o método TAPPI para contagem de partículas.

As mesmas amostras das quais se obteve o gráfico acima foram submetidas a análise pela Miami University em Ohio, USA, e as seguintes

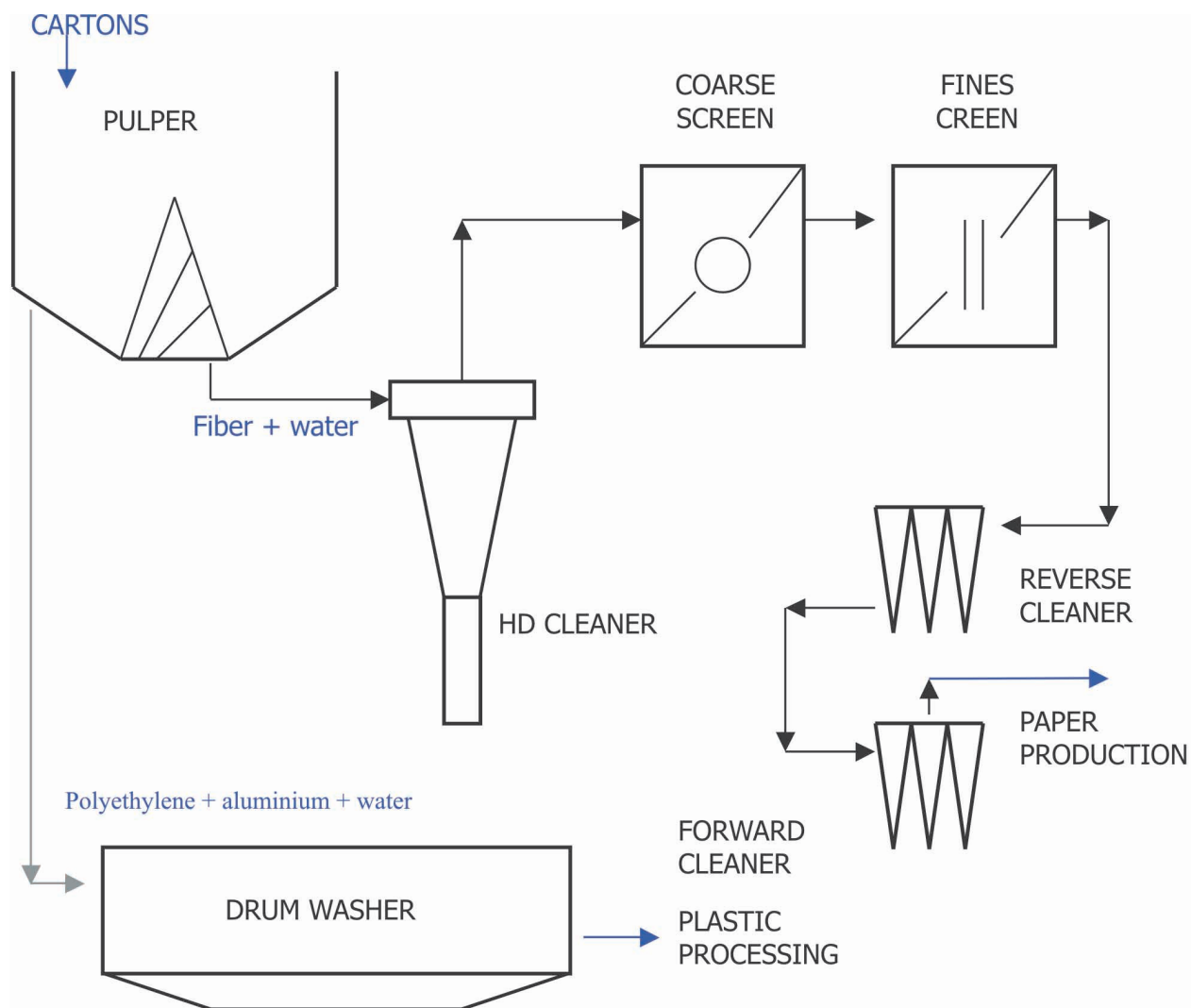
propriedades foram encontradas quanto às fibras.

Normalmente não se faz necessário qualquer alteração num sistema de depuração (pressurizada ou centrifuga) existente numa fabrica recicladora de papel, para se passar a processar embalagens cartonadas pós-consumo. Uma vez retirados o alumínio e o plástico, ainda no desagregador, a fibra restante é bastante limpa e não necessita cuidados especiais para limpeza. Por se tratar de embalagens para alimentos, o sistema de água deve prever a existência de material orgânico.



Sistema típico destinado a reciclar cartões assépticos

Um sistema típico está representado na figura abaixo, para operação a media ou alta consistência, em regime periódico.



Brasil

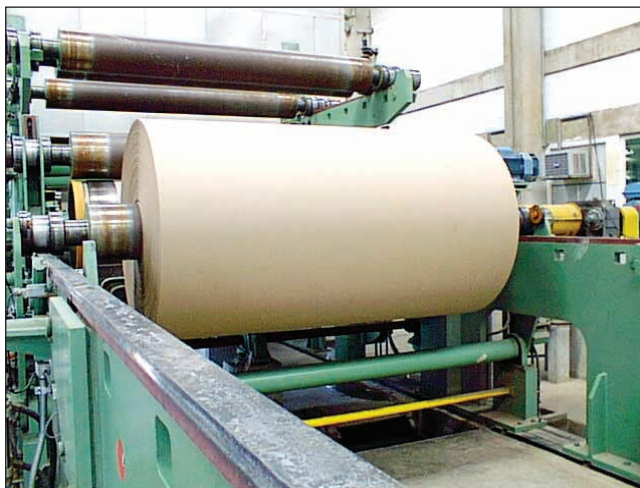
Em 1996 a Tetra Pak Ltda decidiu desenvolver a reciclagem das embalagens longa vida (assépticas) no Brasil, para permitir que se desse inicio a sistemas de coleta seletiva residencial. Fardos de embalagens cartonadas pós-industrial e pós-consumo foram enviados para fabricantes de equipamentos para reciclagem, para que fossem feitos testes e definido o processo ideal de tratamento. Alguns desses testes foram feito em Middletown, Ohio, pela Thermo Black Clawson, com participação de representantes da Tetra Pak

e da Klabin. Entre os ensaios realizados, os melhores resultados foram obtidos através do uso de um desagregador vertical de alta consistência, com placa extratora sob o rotor. Utilizou-se água a temperatura ambiente e nenhuma adição de produtos químicos. Após a desagregação a massa foi bombeada através da placa extratora para um tanque de retenção e água foi novamente adicionada ao desagregador para fazer com que as tiras ou pedaços de plástico e alumínio ficassem em suspensão e pudessem ser descarregados diretamente dentro do tambor rotativo. Percebeu-se que a água recuperada pelo

tambor poderia ser novamente utilizada numa nova carga do desagregador.

Um ano depois a Klabin adquiriu um sistema dedicado a reciclar embalagens longa vida com capacidade para 50 toneladas por dia, que foi posteriormente instalado na unidade fabricante de papelão ondulado em Piracicaba.

Atualmente, outras fábricas de papel no Brasil também estão reciclando embalagens longa vida e o maior empecilho à expansão do sistema é a falta de coleta seletiva urbana.



Canadá

A coleta seletiva urbana existe no Canadá há anos e atinge cerca de 90% da população, num misto de sistemas voluntários e forçados por meio de depósitos. As embalagens cartonadas fazem parte do sistema de coleta de forma parcial, não estando incluídas em todas as municipalidades.

Em 1998 a experiência brasileira foi utilizada como modelo para permitir a expansão da coleta seletiva de embalagens cartonadas para alimentos líquidos. Duas fábricas de papel, uma em Toronto, no Sudeste Canadense e outra em Vancouver, no Oeste Canadense, demonstraram interesse em reciclar as embalagens, caso poucas mudanças fossem necessárias nos sistemas de tratamento de aparas já existente. Ambas as fábricas tinham pelo menos um desagregador apresentando certa ociosidade e que servia como reserva para outros desagregadores ou para produzir massa adicional para paradas do sistema. Coincidentemente, os desagregadores disponíveis nessas duas fábricas

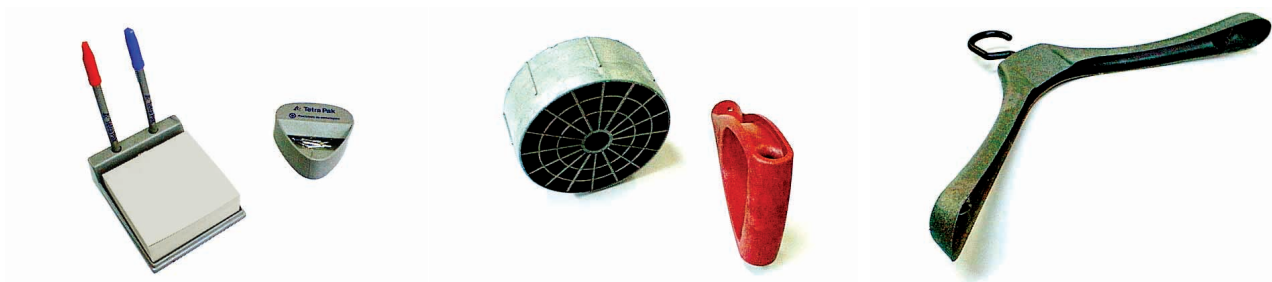
eram iguais, de mesmo volume (27000 litros), mesmo rotor (para media-consistência) e mesma potência (250 kW). As coincidências terminam aí, pois os sistemas de tratamento de aparas eram totalmente diferentes de uma fábrica para a outra. A fábrica em Toronto produz papéis sanitários, branqueados, totalmente a partir de aparas. A outra produz miolo, capas branca e Kraft para embalagens.

As duas fábricas decidiram pela compra de um tambor lavador (Selectpurge 5000), instalado ao lado do desagregador e sobre um tanque recuperador de águas. Uma tubulação de aproximadamente 20 polegadas foi adicionada ao fundo do desagregador para alimentação do tambor lavador. As duas fábricas hoje reciclam embalagens cartonadas. A fábrica de Toronto recicla um misto de aparas brancas, revistas e embalagens cartonadas assépticas.

O uso destas elevou a alvura e a resistência do papel, além de ter tornado mais eficiente o sistema de tratamento de águas pela redução percentual de cargas em suspensão. Todos os produtos dessa fábrica têm selo ambiental, não é utilizado cloro no branqueamento e nenhum elemento químico é utilizado para desagregação.

A fábrica localizada em Vancouver recicla aparas de papelão ondulado (OCC), aparas mistas e embalagens cartonadas assépticas e não-assépticas. As embalagens cartonadas melhoraram a resistência do papel e devido a sua característica de previsibilidade em termos de propriedades da fibra, ajuda a estabilizar as propriedades do papel fabricado totalmente a partir de material reciclado.





Entre 1998 e 2001, a parcela da população Canadense que tem acesso a programas de coleta residencial para embalagens longa vida subiu de cerca de 40% para 71%.

Rejeitos do desagregador

Estudos realizados em conjunto com a Unicamp e um reciclador de polietileno mostraram a viabilidade de se recuperar o polietileno rejeitado pelo desagregador reciclando embalagens cartonadas. O processo para recuperação do plástico consiste em lavar e aglomerar o material (polietileno e alumínio juntos) e através de extrusão preparar pellets para injeção de peças moldadas.

Um detalhado trabalho foi feito por von Zuben e

Neves, que concluiu que o composto polietileno - alumínio, aglomerado, possui maior resistência à tração que o polietileno virgem de baixa densidade. Isso determina uma maior rigidez, devido a um maior módulo elástico. Para certas aplicações esse material pode até substituir o polietileno de alta densidade. Entretanto o composto apresenta resultados inferiores ao do polietileno virgem nas demais propriedades mecânicas.

Atualmente no Brasil o composto plástico-alumínio é utilizado na produção de grande quantidade de produtos, incluindo vassouras, cabides etc. No Canadá se desenvolveu uma aplicação na produção de madeira sintética, assim como na produção de recipientes utilizados domiciliarmente para materiais recicláveis a serem coletados.

Referencias bibliográficas

Bowser, C.S. (1996). Black Clawson Report for Upgrading Carton Stock - The Black Clawson Company, Technology Center, Middletown, Ohio, USA.

Zuben, F.v. & Neves, F.L. (1999). Recycling of Aluminum and Polyethylene preent in Tetra Pak packages - São Paulo, Brasil

Huston, J. , Babb, C. & Homans J. (1995). Pulping High Wet Strength Milk Cartons - 1995 Recycling Symposium Proceedings - TAPPI Press

Koffinke D. (1995). Drum Repulping for Liquid Packaging. 1996 Recycling Symposium Proceedings - TAPPI Press

Este trabalho foi apresentado pelo autor durante a R2000 (5º Congresso Mundial sobre Gerenciamento Integrado de Recursos) em junho de 2000 no Canadá, e também durante o Seminário 2000 de Técnica e Produção da RPTA (Recycled Paperboard Technical American Association) em Maio de 2000, também no Canadá. O trabalho foi revisado e atualizado pelo autor em Marco de 2002.