

## O PET NO MERCADO DE CERVEJA

*Lea Mariza de Oliveira*

O Brasil é o quarto produtor mundial de cerveja, produzindo cerca de 8,2 bilhões de litros em 1998, ficando atrás apenas dos EUA (24 bilhões de litros), China (15,4 bilhões de litros) e Alemanha (11,7 bilhões de litros). A cerveja é tradicionalmente acondicionada em garrafas de vidro âmbar de 600mL.

A perda de qualidade na cerveja ocorre principalmente devido ao desenvolvimento microbiano, ocorrência de turvação e alterações no sabor e na espuma. Tais problemas devem-se a fatores relacionados, por exemplo, à matéria-prima, à tecnologia de processo e à presença de oxigênio, dentre outros. Algumas medidas relacionadas à tecnologia de processo e envase podem ser tomadas para minimizar as alterações na cerveja.

Sob o ponto de vista da embalagem, a preservação da cerveja requer, além de integridade do fechamento, barreira ao oxigênio, ao gás carbônico, à radiação ultravioleta e resistência térmica ao processo de pasteurização. Embalagens com estas características são essenciais para a manutenção da qualidade do produto.

As exigências da cerveja quanto a barreira a gases, principalmente oxigênio, e resistência térmica têm dificultado a introdução da embalagem plástica neste segmento. Garrafas de PET usuais de mercado não oferecem a barreira ao oxigênio exigida pelo produto. Por outro lado, no processo convencional, a cerveja é submetida a um tratamento térmico de pasteurização, dentro da embalagem, para o qual o PET não apresenta resistência térmica suficiente. Nesta última questão, o problema é contornado com tecnologias alternativas de processo, como o enchimento asséptico da cerveja.

Para superar as adversidades e tornar a garrafa de PET competitiva no mercado de cerveja, as empresas envolvidas na fabricação de resina e garrafas PET estão investindo em pesquisas, que visam principalmente minimizar a entrada de oxigênio no interior da embalagem.

O principal alvo são as garrafas descartáveis, de dose única, com volume variando entre 330 e 500mL, ou seja, inicialmente os maiores concorrentes da garrafa PET são a lata e a garrafa de vidro one way.

Para a melhoria nas propriedades de barreira a gases, as tecnologia que têm se destacado são:



- Estruturas multicamadas
- Blendas de PET com PEN
- *Coatings*

As estruturas multicamadas foram introduzidas comercialmente a partir de 1997, em mercados de giro rápido, como shows e eventos esportivos. Cervejarias como a Bass Brewers (Carling, Grolsch e Tennents), Miller Brewing (Icehouse, Miller Lite, Miller Genuine Draft), Heineken (33 Export) e Karslberg (Karlsbrau), dentre outras, comercializam diferentes tipos de cerveja em garrafa PET multicamada com capacidade que varia, em geral, entre 330 e 590mL e com peso entre 28 e 43g. As garrafas podem ser de 3 ou 5 camadas, tendo como material barreira, EVOH (copolímero de etileno e álcool vinílico) ou a poliamida MXD6. O percentual de material barreira varia entre 4 a 15%. No Quadro 1 são apresentadas taxas de permeabilidade ao gás carbônico e ao oxigênio de filmes de EVOH e PA-MXD6. Absorvedores de oxigênio podem ser incorporados às paredes, o que minimiza a quantidade de oxigênio que atinge o produto, permeando através das paredes da embalagem. Os absorvedores de oxigênio são compostos metálicos que têm grande afinidade com o oxigênio, capturando a molécula do gás antes que ele atinja o interior da embalagem. A ativação dos absorvedores ocorre em condições específicas de temperatura e umidade relativa ou sob outras condições específicas, dependendo do fabricante. São detentores da tecnologia de coextrusão de garrafas PET utilizando EVOH ou MXD6 como barreira a gases, dentre outras, a American National Can, a Continental PET Technologies e a Schmalbach-Lubeca.

**QUADRO 1.** Taxas de permeabilidade ao gás carbônico (TPCO<sub>2</sub>) e ao oxigênio (TPO<sub>2</sub>) de vários filmes de 20µm @ 23°C e 1atm.

Filme	TPCO <sub>2</sub> (cm <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /dia)		TPO <sub>2</sub> (cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /dia)	
	60%UR	90%UR	60%UR	90%UR
PA-MXD6 orientada	10	19	2,8	5,5
PA-MXD6 não orientada	25	10	4,3	20
EVOH (44% de etileno)	11	71	2,0	43
PET orientado	425	425	80	80

UR: umidade relativa

Fonte: *Packaging Strategies* 16(22), 1998

A vida útil da cerveja acondicionada em garrafa PET multicamada é curta para os padrões atuais, atingindo, segundo os fabricantes, algo em torno de 4 meses à temperatura ambiente, considerando a temperatura média dos países do hemisfério norte como EUA e os europeus. Os limitantes da vida útil do produto são as propriedades de barreira ao oxigênio da embalagem e até mesmo o problema de delaminação das camadas da estrutura. Acredita-se que, com os avanços da tecnologia, está se conseguindo melhorar a distribuição de espessura do EVOH e da PA MXD6, e com isto as propriedades de barreira da garrafa.

Sob o ponto de vista ambiental, a camada barreira não é um problema nos processos de reciclagem que conseguem remover cerca de 95% deste material.

O PEN (polietileno naftalato) é um polímero com boa barreira ao oxigênio, resistência mecânica, barreira a luz ultravioleta e resistência à temperatura de pasteurização. Estas propriedades o tornam atraente para o mercado de bebidas, em particular o de cerveja. O maior obstáculo para o PEN é o seu custo. Como forma de torná-lo viável tem-se tentado as blendas de PET/PEN. A mistura, em proporções adequadas de PEN com PET, melhora as propriedades de barreira e a resistência à temperatura do PET, permitindo o seu emprego em embalagens monocamada para cerveja. A cervejaria Anhauser-Busch, dona da marca Budweiser, lançou em 1998 a primeira cerveja acondicionada em garrafas feitas com PEN, fornecidas pela Constar, com uma vida-de-prateleira de 2 meses. Contudo, o custo elevado da garrafa impediu a continuidade da produção e, atualmente, é considerado como o maior empecilho para o uso desta tecnologia a nível comercial. Dando continuidade a seus experimentos, a Anhauser-Busch realizou em 1999 um teste de mercado com cerveja, desta feita acondicionada em uma embalagem multicamada de PET/absorvedor/PET, tecnologia Twinpak. Nestes testes a empresa procurou conhecer as preferências do consumidor, não divulgando entretanto os resultados obtidos.

Outra tecnologia disponível para melhorar a barreira a gases da garrafa PET, que vem sendo utilizada comercialmente no mercado de cervejas, é a de aplicação de um revestimento externo. Inicialmente foi utilizado um coating de PVDC, que dobrava a barreira da embalagem ao oxigênio e melhorava em 20% a barreira ao gás carbônico, em relação à garrafa de PET convencional. A Containers Packaging produz atualmente garrafas PET com um coating de epóxi amina, que é utilizada pela Carlton & United Breweries (Carlton Cold) da Austrália em volumes de 400 e 500mL. Segundo a empresa, a vida útil do produto neste tipo de embalagem é 10 vezes superior à obtida na embalagem PET monocamada. Na verdade, o aumento da barreira da embalagem e, conseqüentemente, da vida útil do produto é função da espessura do coating e, segundo um dos fabricantes deste material, a empresa PPG Industries Bairocade, o ganho na vida útil da cerveja pode variar entre 2 e 12 vezes em relação àquela acondicionada na garrafa PET convencional. Sob o ponto de vista de reciclagem, o coating de epóxi amina leva vantagem sobre a estrutura multicamada, pois é facilmente removível por lavagem e também pode ser pigmentado de âmbar, dispensando a pigmentação da própria garrafa. Por outro lado, é difícil de aplicar, tem baixa velocidade de produção e pode prejudicar a aparência da garrafa.

A empresa italiana SIPA defende a tecnologia de injeção e sopro da garrafa em um único estágio, seguido de um coating externo imediato e enchimento. Esta recomendação tem por princípio o fato, segundo a empresa, de que o oxigênio adsorvido nas paredes da garrafa já é suficiente para promover a perda de qualidade da cerveja e que, portanto, não deve-se estar preocupado somente com a barreira a gases da embalagem, mas também com o teor de oxigênio presente no material de embalagem. Como a adsorção do O<sub>2</sub> é muito maior no PET amorfo (pré-forma) que no parcialmente cristalino (garrafa), deve-se soprar a pré-forma logo após a sua injeção. Com isto evita-se a adsorção de O<sub>2</sub> nas paredes da pré-forma durante a estocagem. Segundo a SIPA, em garrafas de 500mL, o teor de O<sub>2</sub> adsorvido nas paredes da garrafa produzida de forma convencional é de 22,4ppm, enquanto nas produzidas em um estágio é de 9,2ppm. Como a literatura estima que o teor de oxigênio máximo tolerável pela cerveja é de cerca de 5ppm, parte-se do princípio que os 22,4ppm já seriam mais do que suficientes para promover a perda de qualidade do produto.

Na Interpack 99 foi lançada pela Sidel a tecnologia ACTIS, que aplica na garrafa, um coating interno de carbono amorfo altamente hidrogenado. A tecnologia consiste basicamente na obtenção deste coating a partir de um gás no quarto estado da matéria, o plasma. O revestimento é feito logo após o sopro da garrafa por um equipamento instalado em linha, que tem capacidade para tratar 10.000 garrafas de 600mL por hora. Com um revestimento com espessura de cerca de 1.000 Å, a barreira ao oxigênio melhora em cerca de 30 vezes (garrafa de 330mL) e ao gás carbônico em 7 vezes (garrafa de 500mL, com 30g), em relação à garrafa convencional. De modo geral, para se obter este efeito, a quantidade de tratamento deve ser da ordem de 1/10.000 do peso da garrafa. Estudos realizados pela empresa em Institutos europeus, comparando a qualidade da cerveja acondicionada em garrafas de PET com a tecnologia ACTIS e de vidro, demonstraram não haver diferença entre os sabores dos produtos nas duas embalagens após 6 meses de estocagem, tanto pelos critérios dos consumidores, quanto pelos critérios das cervejarias. As garrafas obtidas com esta tecnologia são transparentes, mas perceptivelmente amareladas, o que dificulta a seu uso na forma cristal. Segundo a empresa, a coloração amarelada pode ser mascarada por pigmentação âmbar e verde. Com relação ao custo das garrafas de 330 e 500mL, tratadas com ACTIS, a empresa afirma que é inferior ao das garrafas concorrentes disponíveis no mercado.

As garrafas PET para cerveja atualmente em uso são fechadas por tampas metálicas tipo crown ou roll on, ou tampas plásticas de rosca. Todas elas podem ou não ter liner com absorvedor de oxigênio. Neste caso o absorvedor atua capturando o oxigênio que permeia através do sistema de fechamento e também aquele presente no espaço-livre da embalagem, reduzindo desta forma o teor de gás disponível para oxidação da cerveja. A Bericap apresenta tampas de rosca com liners que incluem além do absorvedor de oxigênio uma camada de EVOH, que melhora a barreira ao oxigênio.

Atualmente, a maior barreira à introdução das garrafas PET no mercado de cerveja é o custo do sistema como um todo. Ou seja, o custo da própria embalagem, que exige materiais de alto desempenho como por exemplo os absorvedores de oxigênio, os custos operacionais advindos de pequena produção que não permite ao cervejeiro o mesmo nível de redução atingido pela produção em grande escala nas embalagens convencionais, o custo de distribuição, devido à menor vida-de-prateleira do produto e, em alguns casos, mesmo o custo da distribuição utilizando cadeia de frio. As pesquisas com consumidores têm demonstrado que apesar da aceitação da cerveja em garrafa plástica, principalmente pelo público jovem, um custo final mais elevado do produto em relação àquele em lata ou vidro não é aceito.

Dentre as cervejas acondicionadas em embalagens PET e mantidas a temperatura ambiente, predominam as estruturas multicamadas. Espera-se, para breve, novidades neste mercado, devido ao grande interesse e investimento das empresas envolvidas.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

GRUPO SIDEL. **Sidel barrier treatment for PET bottles**. [S. L.], 1999. 11p.

Oxygen scavenging technology moves front-and-center on packaging stage. **Packaging Strategies**, West Chester, v. 16, n. 21, p. 1-2, nov. 1998.

SCHRAFFT, H. **Canning & Filling**. West Sussex, p. 18 19, May 1999.

SINDICERV Sindicato Nacional da Cerveja. [www.sindicerv.com.br](http://www.sindicerv.com.br).