

EMBALAGEM DE VIDRO COM SISTEMA DE FECHAMENTO ALTERNATIVO PARA CAFÉ SOLÚVEL

Sandra B. M. Jaime

A maior causa da perda de qualidade do café solúvel é provocada pelo ganho de umidade, que resulta em aglomeração do produto quando esta umidade atinge valores na faixa de 7,0 a 8,0% (CLARKE, 1993, ROBERTSON, 1993). A Legislação Brasileira, no entanto, estipula um valor máximo de umidade de 5% como Padrão de Identidade e Qualidade para o café solúvel (BRASIL..., 1999). Outro fator importante é que o café solúvel contendo adições de óleos de café aromatizantes para incrementar o sabor do produto é susceptível à deterioração de sabor/odor, devido à umidade e absorção de oxigênio pelo produto, podendo provocar a perda ou alterações químicas nos componentes voláteis do aroma do café (ROBERTSON, 1993).

Uma vez que as embalagens de vidro são totalmente impermeáveis, para que o café solúvel possa manter as suas características intrínsecas, quando acondicionado neste tipo de embalagem, faz-se necessário que os sistemas de fechamento utilizados possam oferecer boa barreira à entrada de umidade e ao oxigênio e à perda de compostos aromáticos pelo produto.

No mercado brasileiro, o café solúvel é comercializado em frascos de vidro com sistema de fechamento constituído por selo flexível colado a frio e tampa plástica rosqueável (sistema atualmente em uso). A utilização de tampa plástica de encaixe (snap-cap) e selo de alumínio termosselado à embalagem de vidro tipo copo (toil-mate), constitui uma alternativa com grande potencial de aplicação, visando o aumento de produtividade na linha de acondicionamento, associado a uma redução de custos e melhoria na manutenção das características iniciais do produto.

Assim, este estudo foi realizado pelo CETEA com o apoio do Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - PNP&D/Café, visando avaliar as propriedades de barreira da embalagem e as características de estabilidade do café solúvel acondicionado na embalagem de vidro com sistema de fechamento alternativo, comparativamente ao atualmente em uso, ambos com capacidade para 50g de produto (conforme Figura 1). O estudo foi conduzido por um período de 360 dias de estocagem em duas condições de temperatura/umidade controlada (23°C/70%UR e 35°C/80%UR), sendo as embalagens previamente submetidas à simulação de transporte em laboratório.

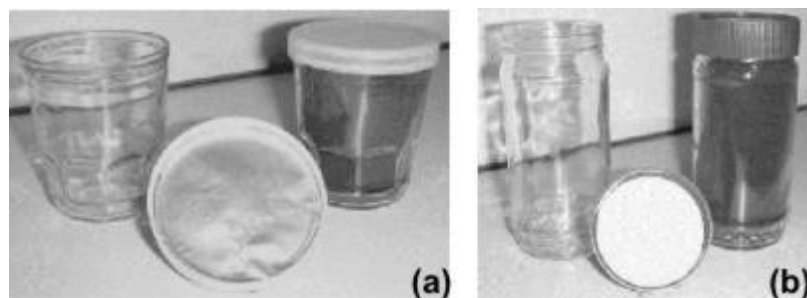


FIGURA 1. Embalagens de vidro avaliadas no presente estudo: (a) sistema de fechamento alternativo (b) sistema de fechamento atualmente em uso.

As embalagens de vidro foram produzidas com apoio da Cia. Indl. São Paulo e Rio - CISPER e os sistemas de fechamento (alternativo e atualmente em uso) foram produzidos pela Remaprint - Embalagens Ltda.

O sistema de fechamento alternativo mostrou-se bastante eficaz quanto às propriedades de barreira à umidade e ao oxigênio, apresentando valores de TPVA e TPO2 sensivelmente abaixo dos valores obtidos para a embalagem com sistema de fechamento atualmente em uso, conforme apresentado no Quadro 1.

QUADRO 1. Caracterização dos sistemas de fechamento (alternativo e atual) quanto à barreira à umidade e ao oxigênio.

Parâmetros	Condição do ensaio	Sistema atual ¹	Sistema alternativo ²
TPVA ³ (g água/emb./dia)	30°C/80% UR	0,005	<0,001
	38°C/90% UR	0,011	<0,001
TPO ₂ ⁴ (cm ³ CNTP)/emb/dia)	25°C e 0,21atm	4,2	0,015

1 - Valores médios correspondentes a 10 determinações.

2 - Valores médios correspondentes a 5 determinações.

3 - TPVA - Taxa de permeabilidade ao vapor d'água.

4 - TPO2 - Taxa de permeabilidade ao oxigênio.

Anteriormente ao estudo de estabilidade o café solúvel foi caracterizado quanto à umidade inicial, tendo apresentado uma umidade média variando de 2,3 a 2,6%b.s. (base seca) para o produto na embalagem atualmente em uso e na embalagem alternativa, respectivamente. Esta característica foi devido ao fato do café utilizado no acondicionamento da embalagem alternativa ter sido adquirido na forma a granel, em saco plástico de polietileno e, conseqüentemente, com maior probabilidade de ganho de umidade pelo produto, devido ao sistema de embalagem utilizado.

As embalagens foram ainda submetidas à simulação de transporte rodoviário (ensaio de vibração randômica, correspondente a uma distância de cerca de 3.000km) anteriormente ao seu condicionamento nas câmaras de estocagem, visando estabelecer uma condição de solicitação mecânica similar à real e avaliando seu efeito na estabilidade do produto ao longo do tempo. As duas condições de temperatura/umidade relativa controlada nas quais os produtos foram condicionados corresponderam a 23±3°C/70±10%UR e 35U3°C/80±10%UR. Os produtos acondicionados nos dois sistemas de embalagem foram avaliados periodicamente a intervalos de 30 dias quanto ao ganho de umidade e à composição gasosa no espaço-livre, visando quantificar o teor de gases no interior da embalagem disponível para as reações químicas do produto ao longo da estocagem.

A umidade do café solúvel acondicionado nos dois tipos de embalagem, submetidas à etapa de simulação de transporte (VIBR) ou não (REF), mantidas na condição de temperatura/umidade controlada de 23°C/70%UR não sofreu alteração ao longo do tempo de estocagem, indicando valores variando entre 2 e 3%b.s. de umidade, conforme ilustrado na Figura 2a. Na condição de estocagem equivalente a 35°C/80%UR, até o período de 360 dias, a embalagem alternativa não apresentou ganho de umidade pelo produto, oscilando entre 2 e 3%b.s. de umidade. Na condição 35°C/80%UR, após 180 dias de estocagem, a embalagem com sistema de fechamento atual, em ambas as condições (REF) e (VIBR), apresentaram uma pequena tendência de aumento do teor de umidade do produto (Figura 2b). Ambos os sistemas de embalagem, no entanto, não apresentaram valores do teor de umidade próximos ao valor máximo estipulado pela legislação brasileira de 5% (BRASIL, 1999), durante todo o período de estocagem, independente da etapa de simulação de transporte ou da condição de estocagem.

A quantificação do teor de oxigênio (O₂) e gás carbônico (CO₂) do espaço-livre dos dois sistemas de embalagem contendo café solúvel, submetidos (VIBR) ou não à etapa de simulação de transporte (REF), estocados nas duas condições controladas de temperatura/umidade encontram-se ilustrados na Figura 3.

O teor de O₂ e CO₂ do espaço-livre da embalagem com fechamento atual praticamente não se alterou ao longo da estocagem, apresentando valores em torno de 21% de O₂ (composição de oxigênio no ar atmosférico) e 0% de CO₂, independente da condição de estocagem (Figura 3a e 3b).

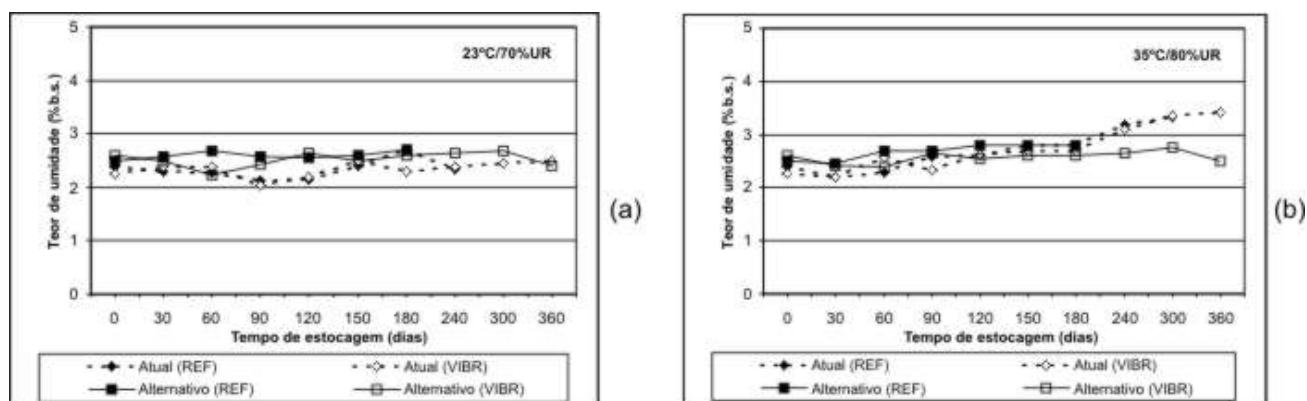


FIGURA 2. Teor de umidade pelo produto ao longo da estocagem nas embalagens com sistema de fechamento atual e alternativo, sem (REF) e com simulação de transporte (VIBR) estocado a: (a) 23°C/70%UR e (b) 35°C/80%UR.

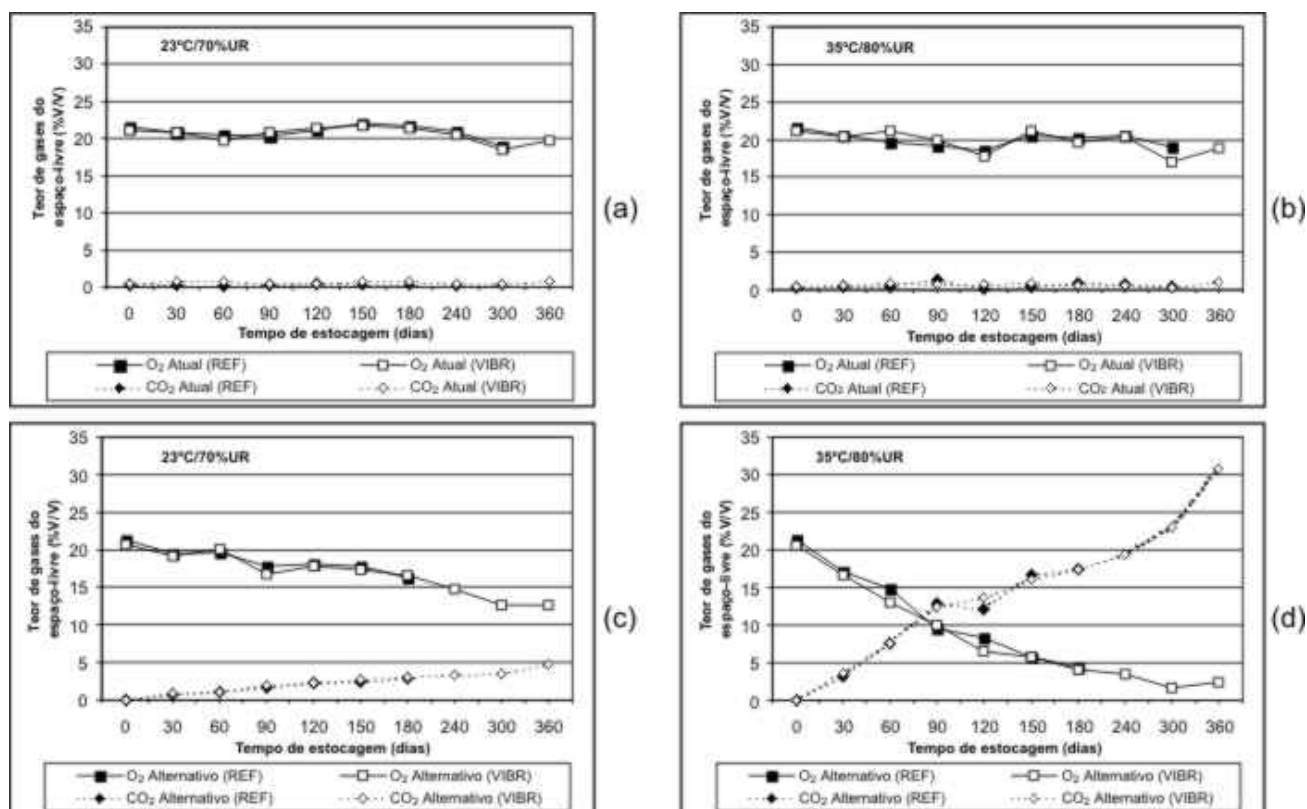


FIGURA 3. Teor de gases do espaço-livre nas embalagens sem (REF) e com simulação de transporte (VIBR): (a) sistema atual estocado a 23°C/70%UR, (b) sistema atual estocado a 35°C/80%UR, (c) sistema alternativo estocado a 23°C/70%UR e (d) sistema alternativo estocado a 35°C/80%UR.

O sistema de embalagem alternativo, contudo, indicou uma queda na concentração de O₂ e um aumento na concentração de CO₂ ao longo do período de estocagem a 23°C/70%UR, sendo esta mais acentuada na condição de 35°C/80%UR, indicando um consumo de O₂ em reações químicas do produto, com acúmulo de CO₂. Este desempenho é um indicativo das boas características de hermeticidade do sistema de fechamento alternativo (foil mate), comparativamente ao sistema em uso, não permitindo que o oxigênio consumido pelo produto fosse repostado pelo oxigênio do ar ambiente.

O sistema atualmente em uso, em virtude de sua menor barreira aos gases, comparativamente ao sistema alternativo avaliado, permite uma constante troca gasosa do interior da embalagem com o meio externo, não sendo observada uma diminuição do O₂ ou acúmulo de CO₂ no espaço-livre da embalagem ao longo de todo o período de estocagem, independentemente da condição de armazenamento. Esta característica do sistema atual indica que existe constantemente oxigênio disponível para o desenvolvimento de reações deteriorativas do café, catalisadas pelo O₂.

Pode-se observar ainda que a etapa de simulação de transporte não provocou uma alteração das características de barreira, seja à umidade ou ao teor de gases nas embalagens estudadas, independentemente do tipo de fechamento ou da temperatura de estocagem, durante todo o período avaliado (360 dias), demonstrando que ambos os sistemas de embalagem estão adequados às condições de transporte rodoviário.

Assim, o bom desempenho da embalagem com o sistema de fechamento alternativo fornece evidências de um grande potencial de aplicação deste tipo de embalagem/sistema de fechamento para produtos desidratados e sensíveis à umidade e

ao oxigênio, mantendo as características exigidas e necessárias para a manutenção da qualidade do produto acondicionado.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Portaria nº 130, de 19 de fevereiro de 1999. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de café solúvel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 fev. 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/130_99.htm> Acesso em: 10 abr. 2002.

CLARKE, R.J. The shelf-life of coffee. **Shelf-life studies of foods and beverages: Chemical, Biological, Physical and Nutritional Aspects**. 1993.

ROBERTSON, G.L. **III Coffee**. In: **FOOD packaging principles and practice**. New York: Marcel Dekker Inc., 1993. p.591-592, 597.

Este artigo é um resumo do trabalho Avaliação de Sistemas de Fechamento de Embalagens de Vidro para Café Solúvel, realizado por uma equipe do CETEA, com a colaboração dos bolsistas Cristiano Ferreira Damasceno e Edu Godoy Martins Pio.