

Embalagens Ativas e Inteligentes – Avanços e Perspectivas

Lucimara Rogéria Antonioli

Pesquisador Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: lucimara.antonioli@embrapa.br

A tecnologia de desenvolvimento de embalagens vem buscando, atualmente, não somente o atendimento das funções clássicas de conter, proteger e vender, mas também de interagir com o produto e até mesmo de identificar as variações no ambiente interno ou no seu conteúdo e indicar a ocorrência dessas alterações. Por meio dessa interação, essas embalagens proporcionam a extensão da vida útil, asseguram a qualidade do alimento e fornecem maiores informações quanto à condição final do produto, quando comparadas às embalagens convencionais (Braga e Peres, 2010).

Nesse contexto, as embalagens ativas são definidas como aquelas que mudam as condições do ambiente que cerca o alimento a fim de prolongar a sua vida útil e manter as propriedades sensoriais e de segurança (Vermeiren et al., 1999), ao passo que as embalagens inteligentes constituem um sistema que monitora as condições do alimento, fornecendo informações sobre sua qualidade durante o transporte, armazenamento ou comercialização (Kruijf et al., 2002). O futuro dessa tecnologia, que já conta com inúmeras patentes, é promissor, dependendo somente de estudos que comprovem sua eficácia e viabilidade econômica (Sarantópoulos e Morais, 2009). Sachês e filmes plásticos absorvedores de etileno, sachês absorvedores de umidade, filmes que eliminam o excesso de umidade e controlam os níveis de oxigênio (O₂), dióxido de carbono (CO₂) e etileno, filmes com permeabilidade sensível à temperatura e embalagens antimicrobianas com emissores de dióxido de cloro e dióxido de enxofre são exemplos de componentes de embalagens ativas, ao passo que os indicadores de tempo-temperatura, bem como os de amadurecimento e frescor são ótimos exemplos de componentes inteligentes (Sarantópoulos e Morais, 2009).

Os sistemas absorvedores de etileno constituem um grande aliado na manutenção da qualidade de frutas e hortaliças em pós-colheita. A remoção do etileno pode ser efetuada por meio de sachês à base de aluminossilicatos cristalinos, sílica gel,

permanganato de potássio, óxido de alumínio, argilas e zeólitos. Entretanto, outros sistemas encontram-se atualmente disponíveis, tais como “pads” e etiquetas para incorporação em caixas ou contentores plásticos, bem como a incorporação de absorvedores diretamente às caixas de papelão corrugado ou à matriz de embalagens plásticas.

Por outro lado, embora seja buscada a eliminação do etileno durante o acondicionamento de alguns produtos, seu uso comercial é importante, principalmente, para acelerar o amadurecimento de frutos recém-colhidos ou armazenados por curtos períodos de tempo. Métodos não convencionais de condicionamento com etileno visando o amadurecimento de frutos incluem a tecnologia ERCTM (Ethylene Release CanisterTM) proposta por Sharrock et al. (2010) e Sharrock & Henzell (2010). Essa tecnologia, caracterizada como componente de embalagem ativa, baseia-se na liberação de etileno, a uma taxa constante e por período de tempo ajustável. O princípio da tecnologia, com alterações nos mecanismos de liberação do gás, pode ser utilizado para paletes de frutas cobertos com filme de polietileno, caixas de papelão ondulado ou contentores plásticos. A tecnologia envolve não somente o condicionamento com etileno, mas também estratégias de manuseio e embalagem, uma vez que dispensa qualquer necessidade de infraestrutura de câmaras e permite a exposição dos frutos ao etileno durante o transporte ou armazenamento. A utilização experimental de pequenas cápsulas de etileno tem sido relatada para o condicionamento de peras em embalagens rígidas, caixas ou filmes plásticos de atmosfera modificada (Ma et al., 2000; Sharrock & Henzell, 2010).

Dentre as embalagens inteligentes destinadas ao segmento de frutas, talvez a que desperte maior atenção ainda seja a Tecnologia RipeSenseTM. Lançada no ano de 2003 e recentemente revisitada, essa tecnologia está baseada na detecção de compostos voláteis liberados durante o amadurecimento dos frutos. Desenvolvida inicialmente para peras ‘d’Anjou’, que não apresentam alteração na coloração da epiderme em decorrência do amadurecimento, a cor do indicador (componente inteligente) muda de vermelho para amarelo, indicando o estágio de maturação do fruto. O indicador de amadurecimento possibilita que o consumidor adquira os frutos no estágio de maturação ideal para o consumo e evita a manipulação excessiva dos frutos, com consequente redução nas perdas pós-colheita (Techlink, 2012).

Referências

- BRAGA, L.R.; PERES, L. Novas tendências em embalagens para alimentos: revisão. **B.CEPPA**, v.28, n.1, p.69-84, 2010.
- KRUIJF, N.; VAN BESST, M.; RIJK, R.; SIPILÄINEN-MALM, T.; LOSADA, P.P.; DE MEULENAER, B. Active and inteligente packaging: applications and regulatory aspects. **Food Additives and Contaminants**, v.19, Supplement, p.144-162, 2002.
- MA, S.S.; CHEN, P.M.; VARGA, D.M. Ethylene capsule promotes early ripening of 'd'Anjou' pears packed in modified atmosphere bags. **Journal of Food Quality**, v.23, p.245-259, 2000.
- SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; MORAIS, B.B. Embalagens ativas e inteligentes para frutas e hortaliças. **Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens**, v.21, n.1, p.1-7, 2009.
- SHARROCK, K.R.; CLARK, C.J.; HENZELL, R.F.; BARKER, D.A. Ethylene ripening of pears by unconventional means: use of na Ethylene Release Canister™ within covered pallets. **Acta Horticulturae**, n.880, p.331-338, 2010.
- SHARROCK, K.R.; HENZELL, R.F. Ethylene ripening of pears by unconventional means: use of experimental thimble-sized Ethylene Capsules inside cartons and clamshells. **Acta Horticulturae**, n.880, p.339-346, 2010.
- TECHLINK. Disponível em <http://www.techlink.org.nz/Case-studies/Technological-practice/Food-and-Biological/Print-PDFs/techlink-tp-smart-choice.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2012.
- VERMEIREN, L.; DEVLIEGHERE, F.; VAN BESST, M.; KRUIJF, N.; DEBEVERE, J. Developments in the active packaging of food. **Trends in Food Science & Technology**, v.10, p.77-86, 1999.