

DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA EMBALAGENS

Celina M. Henrique

Eng. Agr., Dra, PqC, Polo Regional Centro Sul/APTA

celina@apta.sp.gov.br

Patricia Prati

Eng. Agr., Dra, PqC, Polo Regional Centro Sul/APTA

pprati@apta.sp.gov.br

Marise C. Martins Parisi

Eng. Agr., Dra, PqC, Polo Regional Centro Sul/APTA

marise@apta.sp.gov.br

Durante as décadas de 50 e 60, ocorreu grande desenvolvimento no setor de embalagens e hoje, a indústria de embalagens é uma das mais importantes no mundo, que começa ser reconhecida e diagnosticada como um setor estratégico para a sociedade. A industrialização e o desenvolvimento de embalagens têm possibilitado a redução na perda de alimentos, o aproveitamento de subprodutos industriais, o aumento da segurança alimentar e o consequente acesso da população mais distante a alimentos industrializados (Garcia, 2005).

Além de cumprir sua função, a embalagem deve contribuir para a redução da perda do produto acondicionado, seja na produção, no transporte ou no próprio consumo do produto. Materiais com melhores propriedades de barreira a gases e/ou ao vapor d'água preservam produtos sensíveis à ação destes agentes por mais tempo, ampliando a vida de prateleira do produto, reduzindo perdas e aumentando seu potencial de uso (Netto, 1996; Saron, 1998).

Neste contexto, atualmente busca-se uma embalagem que além de proteger o produto, proteja o meio ambiente. Dessa forma, o uso de filmes e coberturas comestíveis, filmes biodegradáveis e biofragmentados tem mercado promissor no mundo.

1) Biofilmes (Filmes e coberturas comestíveis)

Os biofilmes são filmes finos, preparados de materiais biológicos, que agem como barreiras a elementos externos e, conseqüentemente, podem proteger o produto embalado de danos físicos e biológicos aumentando sua vida útil. Quanto ao aspecto físico, os biofilmes não são grudentos ou viscosos, são brilhantes e transparentes, melhoram o aspecto visual e, não sendo tóxicos, podem ser ingeridos juntamente com o produto. Quando desejado, o biofilme pode ser removido com água e apresenta-se também como um produto comercial de baixo custo (Henrique et al., 2008).

Esses biofilmes podem ser definidos da seguinte forma: Utilizadas em alimentos na forma de filmes ou revestimentos (coberturas), formadas por macromoléculas tanto de origem vegetal como de origem animal. E não há, necessidade de serem separadas dos materiais embalados, podendo fazer parte do produto final. Nem sempre estas embalagens substituem materiais de embalagem sintética não comestível, mas ajudam a proporcionar maior qualidade, estendendo a vida-de-prateleira e possibilitando economia com materiais de embalagem tradicionais.

Existem dois tipos de aplicação dos biofilmes, como filme ou como revestimento (cobertura), mas a diferença entre elas é o tipo da formação e não suas matérias-primas.

a) Filmes ou biofilmes - são uma fina película formada separadamente do alimento e depois aplicada sobre ele. E deve formar uma película flexível para acompanhar o movimento do produto, como exemplo murchamento no caso de hortícolas.

b) Revestimentos comestíveis ou coberturas - Os revestimentos (ou cobertura) são uma suspensão ou emulsão aplicada diretamente sobre a superfície do alimento, ocorrendo, após a secagem, a formação de uma fina película sobre o produto. Geralmente são invisíveis a olho nu e usados para substituir e/ou incrementar o revestimento de proteção natural dos alimentos e reduzir qualquer tipo de dano que possa ser causado ao produto principalmente danos físicos ou microbiológicos.

Esses biofilmes podem ser constituídos dos seguintes materiais:

- Hidrocoloides – propriedades ópticas e mecânicas adequadas; baixa permeabilidade ao oxigênio, dióxido de carbono e aos lipídeos; Altamente sensível ao vapor d'água, dissolvendo-se facilmente.
- Lipídeos – opacos; boa resistência ao vapor d'água; frágeis e instáveis (rancidez e quebradiços); baixa permeabilidade aos gases
- Compostos - misturas entre hidrocoloides e lipídeos.

Alguns exemplos de produtos utilizados na produção de biofilmes (filmes ou revestimentos comestíveis) são:

a) gelatina

A gelatina tem capacidade de formar filmes flexíveis. Sendo um hidrocolóide extremamente versátil, produzido em abundância e de baixo custo, ele é atualmente o mais utilizado, pois possui propriedades funcionais interessantes. Do ponto de vista prático, as características mais marcantes da gelatina são a solubilidade em água e a capacidade de formação de gel termo-reversível.

b) amido

O grânulo de amido, constituído por dois polissacarídeos, a amilose e amilopectina, pode ser submetido ao processo de formação do gel, que consiste no aquecimento de uma solução de amido-água até temperatura de 60 - 70°C. Durante esse processo ocorre a ruptura das estruturas cristalinas do grânulo de amido, o qual absorve água e entumece irreversivelmente, adquirindo tamanho maior que o original. Após a gelatinização do amido, e a temperatura é reduzida, ocorre um rearranjo das moléculas por ligações de hidrogênio, fator que favorece a recristalização a retrogradação (MUNHOZ; WEBER; CHANG, 2004, p. 403-406).

Os materiais produzidos de amido não apresentam resistências a passagem de vapor de água (são permeáveis ao vapor d'água). No caso de filmes de amilose pura, as películas apresentam uma resistência ao transporte de oxigênio. As propriedades dos filmes a base de amido são citadas por Krochta e Mulder-Johnston (1997, p. 61-74), como sendo pobre a barreira a umidade, barreira moderada ao O₂ e propriedade mecânica (proteção a danos mecânicos) moderada.

Esse material pode ser utilizado na produção de uma embalagem ativa, capaz de inibir o crescimento de fungos, ou inteligente, que muda de cor quando o alimento começa a se estragar.

- carboximetilcelulose

A carboximetilcelulose (CMC), principal derivado da celulose, é um polissacarídeo aniônico, linear, insípido, inodoro, solúvel em água, sendo amplamente utilizado em produtos alimentícios.

2) Filmes ou embalagens biodegradáveis

A biodegradação refere-se ao nível de decomposição alcançado quando o componente é totalmente degradado por microrganismos na presença de oxigênio, resultando a sua completa decomposição em dióxido de carbono, água e sais minerais. Os filmes ou embalagens biodegradáveis podem ser decompostos quando em contato com microorganismos usuais do meio ambiente, fazendo com que os filmes percam as suas propriedades.

Os procedimentos quanto a sua utilização devem continuar sendo trabalhados de forma cuidadosa, pois esse fato não elimina o risco de poluição, apenas o atenua e acelera o processo de recuperação de meio ambiente. Esses produtos, quando lançados na natureza, enquanto não sofrem a degradação, são considerados poluentes.

3) Filmes ou embalagens biofragmentadas

Essas embalagens ou filmes são uma alternativa para conter o problema do consumo frequente de plástico (principalmente sacolas) e para tentar amenizar o dano ambiental causado pelo plástico descartado de forma incorreta no meio ambiente.

Apesar de serem feitos com plásticos tradicionais, como polietileno, polipropileno, poliestireno, entre outros, possuem também aditivos pró-oxidantes em sua composição. Esses aditivos são catalisadores químicos e são compostos por metais de transição (como cobalto, manganês, ferro e cobre), que aceleram o processo de fragmentação do material devido à oxidação química das cadeias poliméricas do plástico, que são acionadas por radiação ultravioleta e por exposição ao calor.

Além disso, na composição deste tipo de plástico ainda encontram-se os estabilizantes, que têm a função de conter a fragmentação do material enquanto o produto é utilizado. A ação dos estabilizantes, no entanto, é limitada, fazendo com

que o plástico perca suas propriedades mecânicas quando exposto a calor, luz ou tensão excessiva.

Porém, a embalagem será fragmenta virando pó, mas não será consumida por microorganismos, ou seja, os restos do plástico permanecem no solo, muitas vezes na forma de partículas muito pequenas, poluindo o meio ambiente, podendo ser ingerido por animais e contaminar os rios e solos.

4) Filmes compostos

A incorporação de antioxidantes nos filmes e recobrimentos (coberturas) comestíveis auxilia na prolongação da vida de prateleira dos alimentos retardando o processo de oxidação desses produtos. Antioxidantes são substâncias que quando presentes nos alimentos em baixas concentrações retardam significativamente ou previnem a oxidação do alimento. Por exemplo é o uso da vitamina E, a qual é um antioxidante natural, tem sua função como antioxidante é desacelerar as reações de oxidação impedindo a propagação das reações via radicais livres.

Os antioxidantes podem ser adicionados ao alimento pela *adição instantânea* ou *liberação controlada*. A *adição instantânea* ocorre quando todo o antioxidante é adicionado ao alimento instantaneamente ou em um curto espaço de tempo. Na *liberação controlada* (embalagens inteligentes) os antioxidantes são adicionados aos alimentos de forma contínua através do uso de embalagens ativas ou coberturas comestíveis para prolongar a estabilidade do alimento (LaCoste, Schaich et al. 2005; Nerin, Tovar et al. 2006).

A porcentagem de cada componente depende da característica necessária e procurada, podendo ser associados ou em camadas. Exemplos : ácido cítrico, ácido ascórbico, lipídeos, agentes microbianos, vitaminas, antioxidantes, aromatizantes, pigmentos.

Referências Bibliográficas

GARCIA, EEC, Desenvolvimento de Embalagens e Meio Ambiente, Brasil Pack Trends 2005 - **Embalagem, distribuição e consumo**, Campinas, SP:CETEA/ITAL, 2000.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos de amidos modificados de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 1, p. 231-240. 2008.

NETTO, A.G., **A evolução da embalagem e sua importância na conservação, comercialização e transporte dos alimentos** Publicações Técnicas, CETEA / ITAL, ADI 201, 1996.

SARON, E.S., **Embalagem e segurança alimentar**, Publicações Técnicas, CETEA / ITAL, ADI 370, 1998.