



Centro Universitário de Brasília
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD

EMBALAGEM EM ATMOSFERA MODIFICADA: Benefícios no *Shelf Life* dos Alimentos Manipulados

Roger Figueira Pessoa*

RESUMO

A necessidade de criar algo para transportar e armazenar alimentos e materiais para caça, fez com que nos anos 2.200 a.C. fosse criada a embalagem. Com o passar dos anos e o surgimento de novos materiais, como por exemplo, o vidro, a embalagem foi sendo modernizada e melhorada. Neste trabalho foram estudados os benefícios e economias que a Atmosfera Modificada proporciona, tanto na conservação dos alimentos, quanto as facilidades logísticas que podem surgir com o uso desse tipo de embalagem. Através da leitura de livros, artigos, manual de manipulação de produtos perecíveis, foi feita a revisão teórica que auxiliou na comparação da economia e dos benefícios de uma embalagem em ATM (Atmosfera Modificada) em relação à embalagem comum e a embalagem com nanotecnologia. Após estudo comparativo, observamos que apesar de ter um custo mais elevado que a embalagem comum, temos diversas vantagens que tornam a embalagem ATM mais eficaz, porém esta análise precisa ser realizada caso a caso, e depende muito da necessidade do cliente.

Palavras-Chave: Gases. Embalagem. Validade. Estoque.

*Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB / ICPD) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Gestão Aplicada a Logística, sob orientação do Prof. Msc. Demóstenes Jonatas de Azevedo Júnior

1 INTRODUÇÃO

A embalagem surgiu há 2.200 anos a.C. pela necessidade de transporte de materiais para caça, tais como alimentos, armas, etc e sua evolução se deu pela tecnologia e materiais que foram surgindo com o passar do tempo (NEGRÃO; CAMARGO, 2008).

Segundo Souza (2004), com a modernização e utilização de conhecimentos existentes pela Biologia, surge no mercado a Embalagem em Atmosfera Modificada, que nada mais é que o retardo da proliferação de microrganismos aeróbios através da mudança da atmosfera existente dentro da embalagem seja ela por vácuo ou utilização de gás específico ou da mistura de gases com suas propriedades e especificidades inibitórias de proliferação contra microrganismos aeróbios como, por exemplo, o Dióxido de Carbono que pode atrasar microrganismos que se desenvolvem com a atmosfera do ambiente.

Esse artigo tem como objetivo mostrar que essa tecnologia nos proporcionará algumas melhorias tais como: aumento de validade do produto, redução de gastos com reformas de embalagens de alimentos manipulados pela pouca validade, não há necessidade de mão de obra, energia e maquinário para manipular e apresentar os alimentos; facilita também o armazenamento do produto devido à boa diversidade de opções deste tipo de embalagem e também irá apresentar um breve comentário sobre as embalagens tradicionais e embalagens com tecnologia mais avançada, como a embalagens com nanotecnologia.

Este trabalho foi desenvolvido na cidade de Brasília / DF, observando a oportunidade existente no mercado e com estudos através de bibliografia referenciada.

Consistiu na análise e estudo do material com demarcação de pontos importantes trazendo informações relevantes desde a origem das embalagens pela necessidade de guardar e/ou transportar alimentos e diversos, sua modernização através de novos materiais e equipamentos tecnológicos, mostrando por análise qualitativa os benefícios que podem ser proporcionados aos clientes que adquirem produtos dessa natureza.

2 HISTÓRIA DAS EMBALAGENS

O que é Embalagem? A etimologia da palavra embalagem está associada ao verbo embalar, que trata de acondicionar mercadorias e objetos com a finalidade de proteger e/ou facilitar o seu transporte através de caixas, fardos ou pacotes; isso nos mostra que as embalagens decorrem de anos, mais precisamente 2200 anos a.C, segundo registros arqueológicos que mostram que tais embalagens utilizavam de materiais naturais como couro, folhas, fibras vegetais, entre outros. Isso possibilitou o homem a prolongar a duração da caçada sem ficar faminto e sedento (NEGRÃO; CAMARGO, 2008).

A necessidade da embalagem começou a aparecer à medida que a vida do homem tornou-se gradativamente mais complexa; quando amadureceu a consciência de que passou a ser preciso armazenar; quando aumentou a distância entre sua moradia permanente ou semipermanente – provavelmente a caverna – e suas fontes de abastecimento; quando surgiram as primeiras divisões de trabalho, dentro do próprio núcleo familiar [...] à medida que o homem foi se especializando e tornando-se caçador, pastor, plantador de sementes, pescador, guerreiro [...] (TOGA, 1985, apud NEGRÃO; CAMARGO, 2008 p. 25).

Figura 1: Primeiras embalagens feitas no Brasil. (cesto ou balaio, criado pelos índios)



Fonte: GOOGLE – A História das Embalagens – Link (Acesso em 23/11/2015):
<http://www.caixasorganizadoraspp.com.br/artigo.php?recordID=6&artigo=Hist>

A evolução das embalagens está relacionada à descoberta de novos materiais e tecnologias, tais como a descoberta do vidro pelos Fenícios por volta de 2000 a.C., de acordo com Negrão e Camargo(2013), que é utilizado até hoje devido a sua condição de conservação das propriedades dos alimentos, perfumes, cosméticos e medicamentos; outro fator que leva a busca por novas tecnologias em embalagem é a necessidade de aumento do shelf life (tempo-de-prateleira) e também atrair os consumidores a adquirirem os produtos expostos.

3 TECNOLOGIA NAS EMBALAGENS

3.1 Embalagem Comum

Alimentos acondicionados em embalagens comuns possuem pouco prazo de durabilidade, pois as embalagens são constituídas comumente de E.P.S. (Poliestireno Expandido) nada mais do que isopor e filme de P.V.C. (Cloro de Polivinila), que tem uma impermeabilidade baixa.

Com isso alimentos que são comercializados neste tipo de embalagem tem um prazo de cerca de três dias de durabilidade, pois o oxigênio consegue penetrar na microscópicas frestas existentes e chegam ao alimento, fazendo com que o mesmo tenha condições para proliferação de agentes danosos a saúde.

Este tipo de material é comumente utilizado nas padarias, mercados e supermercados, pois tem um custo bastante acessível, entretanto vale lembrar que o *shelf life* do alimento fica reduzido e muitas dessas empresas utilizam de práticas ilícitas para não arcarem com o prejuízo. Os produtos quando chegam aos seus três dias de validade, acabam sendo embalados e datados novamente para que tenham uma aparência de novo, e essa ação é feita até mais de uma vez com o mesmo alimento, até que o mesmo não tenha mais condições de ser embalado novamente, o que torna o custo que é menor com este tipo de material ficar mais caro.

3.2 Embalagem em Atmosfera Modificada

Segundo Mano, Pereda e Fernando (2002), devido ao aumento da produtividade de carne suína, viu-se a necessidade de uma embalagem que pudesse proporcionar um aumento de vida útil, como já existia com carnes e peixes, que no caso seria a EAM (Embalagem em Atmosfera Modificada); porém não se conhece o efeito de desenvolvimento de microrganismos em tal embalagem para este tipo de alimento.

Embalagem em Atmosfera Modificada consiste em bandejas em polipropileno com um fino revestimento de um filme que impermeabiliza evitando a entrada do ar, e para selar a bandeja existem alguns tipos de filmes flexíveis com diferenças em seus níveis de barreira contra a passagem do ar; há também embalagens termo formadoras que utilizam tais filmes.

Nos testes realizados por Benassi, et al, (2000), foram utilizados três filmes com diferentes níveis de permeabilidade (Cryovac® PD-900; Cryovac® PD-955 e Cryovac® PD-961EZ) para verificar qual seria o mais adequado para aumentar a durabilidade de uvas.

Para tal embalagem são necessários, além dos filmes e/ou bandejas especiais, gás ou mistura de gases em diferentes proporções para que através de testes se possa chegar a uma melhor adequação ambiental conforme o alimento que for ser armazenado, dentre tais gases os mais utilizados são o Oxigênio Puro (O_2), Dióxido de Carbono (CO_2) e Nitrogênio (N_2).

De acordo com Souza (2004) o CO_2 tem grande função em inibir o desenvolvimento bacteriano que provocam alterações de odor e cor em aves, carnes e peixes, porém seu efeito retardante não funciona em todos os microrganismos, mas aumenta sua atuação quando está em baixas temperaturas devido ao aumento de solubilidade.

O Nitrogênio é um gás que em baixa solubilidade é inerte, entretanto na atmosfera modificada é utilizada principalmente na substituição do oxigênio a fim de retardar a oxidação e o desenvolvimento de microrganismos aeróbios que causam a decomposição.

Ainda segundo Souza (2004) as embalagens utilizando essa tecnologia não são uma novidade, tendo em vista que foi utilizada pela primeira vez em 1974 pela companhia francesa SCOPA que comercializou carne embalada de tal forma.

3.3 Embalagem com Nanotecnologia

Existe também uma nova tecnologia que pode ser aplicada na produção das embalagens que seria a introdução de nanopartículas de diversos tipos de materiais (prata, argila, etc.), trazendo resultados específicos conforme a necessidade de cada alimento a ser armazenado.

Conforme Schramm (2012), materiais em escala nanométrica (nanocomposto), quando adicionados na composição dos insumos da produção das embalagens, as torna capazes de melhorar a barreira de O² e também pode adicionar a propriedade bactericida a tal embalagem, lembrando também que não só alimentos, mas bebidas também podem ser melhores conservadas neste tipo de tecnologia.

Este tipo de tecnologia é inovadora e ainda está em fase de testes, o que ainda não dá para calcular o custo para fazer uma embalagem e compará-la com as outras tecnologias já citadas neste, porém podemos ter uma ideia de que terá um custo maior do que a tecnologia em atmosfera modificada já que a exigência e a preparação da embalagem é bem mais elaborada.

4 APLICAÇÃO DAS EMBALAGENS

4.1 Manipulação de alimentos perecíveis.

Nos dias atuais os mercados, supermercados e hipermercados, além de padarias e casas de frios realizam a manipulação de alimentos perecíveis para vendê-los de forma fracionada para consumidores que não tem necessidade de consumir peças de produtos em grande quantidade.

Em sua maioria o alimento perecível tem origem animal, seja derivado de carnes ou lácteos, e em seu processo de fabricação muitas vezes a mercadoria precisa passar por processos de aquecimento, porém alguns microrganismos tem facilidade de se desenvolver e reproduzir com a temperatura mais alta mesmo que por pouco tempo, já na fase seguinte quando o produto será embalado vai normalmente para uma embalagem a vácuo e fica armazenado a baixa temperatura, normalmente de 0° C a 10° C, para evitar essa contaminação.

Algumas dessas bactérias são prejudiciais ao homem e são chamadas de patogênicas, sendo que, muitas delas são transmitidas através dos alimentos.

Tabela 1. Relação das doenças de origem alimentar, sintomas e agentes etiológicos.

BACTÉRIAS	SALMONELLA	STRAPHYLOCOCCUS	CLOSTRIDIUM
Onde são encontradas	Carne de Gado, Aves Suínos, Ovos Crus, Mãos Contaminadas.	Nariz, Garganta, Ferimentos, contaminadas.	Ouvido, Mãos Carnes ensopadas, assados, enlatados, contaminados, molhos.
Período de Incubação	6 a 72 horas	1 a 8 horas	8 a 22 horas
Duração da Doença	11 a 18 dias	6 a 24 Horas	12 a 48 horas
Sintomas	Febre, dor de cabeça, diarreia dores abdominais.	Vômito, Abdominais.	Dores abdominais, diarreia. São raros os vômitos.
Transmissão	Alimentos contaminados e/ou manipuladores contaminados que tocam alimentos.	Tosse, espirros sobre alimentos desprotegidos e/ou contato com manipulador que apresentam feridas e arranhões nas mãos.	Conservas mal elaboradas e/ou equipamentos mal higienizados.

Fonte: Vigilância Sanitária – Joinville

Quando o alimento está nessas condições de armazenamento (Vácuo: ausência de atmosfera; Baixa Temperatura) o *shelf life* do alimento chega a atingir 120 a 180 dias, mas o que acontece no momento da manipulação é a quebra desse tempo de vida baseado nos fatores externos, pois os produtos são retirados de suas embalagens, entrando em contato com a atmosfera ambiente e em contato com a lâmina de máquinas para serem fracionados e por fim chegam em bandejas em polipropileno que possuem micro furos permitindo a troca gasosa e são recobertas por filmes flexíveis sem a impermeabilização atmosférica, reduzindo seu prazo normalmente para 3 a 4 dias, mesmo acondicionados em baixa temperatura.

Quando se termina esse prazo, a maioria dos mercados realiza a troca de embalagens com a finalidade de prolongar a vida dos alimentos e mantê-los com boa aparência, e essa troca vem agregada de custos de novos materiais que serão utilizados, mão de obra e equipamentos para selar as embalagens, gerando gastos que poderão sanados com a EAM.

4.2 Benefícios da Embalagem em Atmosfera Modificada para alimentos perecíveis.

Com a tecnologia da embalagem em atmosfera modificada podemos prolongar a vida útil dos alimentos perecíveis e os benefícios que nos conseguimos com isso seriam: o cliente não precisa gerar gastos com troca de embalagens; reduzir mão de obra para manipulação dos alimentos, tendo em vista que os mesmos já vêm prontos para serem expostos; economia de energia e depreciação de maquinário para tal processo.

Tendo em consideração a extensão da validade para cerca de 30 a 45 dias, podemos ter como base que evitaremos trocar a embalagem por cerca de 10

vezes, claro que o alimento não condicionado em embalagem própria não duraria a troca de 10 embalagens e o cliente teria gastos com a troca da embalagem e com a perda do produto que se tornaria impróprio para consumo.

O alimento em embalagem com atmosfera modificada tem um valor um pouco maior devido à tecnologia que foi agregada na embalagem, porém realizando cálculos, vemos que os seus benefícios compensam relativamente e os tornam tendências mercadológicas, além do mercado poder adquirir uma quantidade de produto que permitirá trabalhar e manter um estoque evitando falta de mercadorias em sua área de exposição, já que terá sempre em sua câmara fria uma quantidade que suprirá a sua necessidade de giro.

5 RESULTADO

Após os comparativos realizados entre as embalagens convencionais e as embalagens em ATM, chegamos aos seguintes resultados:

O prazo de validade de um alimento em embalagem convencional gira em torno de 3 a 4 dias, enquanto na embalagem em ATM possui 30 a 45 dias, isso torna o segundo produto melhor em relação à capacidade de manter um estoque de giro para o cliente, evitando “furos” em sua área de vendas gerando transtornos aos clientes pela falta de variedades de mercadorias.

Para que os produtos chegassem a uma equivalência entre suas validades, o alimento em embalagem convencional precisa ser reformado cerca de 10 vezes para ser próximo ao concorrente em termos de validade, porém devido ao estrago dos alimentos antes de tal data, não se pode chegar ao mesmo prazo do alimento em ATM, pois o produto fica impróprio para consumo devido à

contaminação que sofre com diversas manipulações enquanto o concorrente só sofre uma única manipulação e os gases retardam e inibem a proliferação dos microrganismos.

A embalagem em Atmosfera Modificada dispensa Mão de Obra para manipulação, energia e maquinário, pois o produto vem preparado para exposição, isso faz com que mesmo pagando um pouco mais caro pelo alimento em ATM, a diferença seja recompensada devido à economia gerada pela não utilização, manutenção e depreciação de maquinário, energia elétrica e funcionários, ao qual além de salário tem adicionais como FGTS, 13º salário, férias (período sem funcionário e salário pago com acréscimo do 1/3), e demais benefícios.

A embalagem em atmosfera modificada, apesar de ter um custo um maior, mostrou ser uma opção bem viável devido aos benefícios que são proporcionados com sua tecnologia, porém devem ser realizadas análises de aplicação caso a caso, dependendo da necessidade que cada cliente possua em seu estabelecimento comercial.

Não conseguimos realizar um comparativo da embalagem com Nanotecnologia e as demais embalagens, pois os testes apresentados não expressam em números a melhoria que tal embalagem proporciona, mostram apenas que a tecnologia tem seus benefícios eficazes; principalmente no ramo de alimentação, não temos informações qual útil esta tecnologia pode ser.

ABSTRACT

In 2200 BC was created the package to transport and store food and materials for hunting. Over the years with emergence of new materials, such as glass, packaging was being modernized and improved. This work studied the benefits and savings that the Modified Atmosphere provides, both in food preservation and logistical facilities that may arise with the use of this type of packaging. By reading books, articles, manual handling of perishable products, the theoretical review that assisted in the comparison of the economy and the benefits of a packing in ATM (Modified Atmosphere) against packaging and packing with nanotechnology; After comparative study, we observed that despite having a higher cost than common packing, we have several advantages that make packaging more efficient ATM, but this analysis needs to be conducted on a case by case basis, and depends a lot on the customer's need.

Keywords: Gas. Packaging. Shelf Life. Inventory.

REFERÊNCIAS

GOVERNO FEDERAL, ESTADO DE SANTA CATARINA, **PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS – PPA**, 2004.

MANO, S.B.; PEREDA, J.A.O.; FERNANDO, G.D.G. Aumento da vida útil e microbiologia da carne suína embalada em atmosfera modificada, **Ciência e Tecnologia de alimentos**, v. 22, n. 1, p.1-10, 2002.

MANTILLA, S.P.S. et al, **Atmosfera modificada na conservação de alimentos**, 2010.

NEGRÃO, C.; CAMARGO, E. **Design de Embalagem, do Marketing à Produção**. São Paulo: Novatec, 2008.

SCHRAMM, A. M. **Inovações no Sistema de Embalagens nas áreas de Nanotecnologia, Radiofrequência, Design e Segurança**, 2012.

SOUZA, W.G. **Efeito da embalagem em atmosfera modificada sobre a conservação de lombo de atum (Thunnus Albacares)**, 2004.

YAMASHITA, F. et al, **Influência de diferentes embalagens de atmosfera modificada sobre a aceitação de uvas finas de mesa var. Itália mantidas sob refrigeração**, 2000.