



SISTEMAS DE EMBALAGENS PARA CARNES

Lariza Gabriele Pereira da Silva¹, Gabriela Zardo², Amanda Awumi Perestrello³, Lucas Chaves De Paula⁴, Samara Miyaki⁴, Lucy Mery Antonia Surita⁵, Marjorie Toledo Duarte⁶, Marina De Nadai Bonin⁶

¹Aluna do Curso de Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, FAMEZ/UFMS. E-mail: laryzele@hotmail.com

²Aluna do Curso de Medicina Veterinária da FAMEZ/UFMS. E-mail: gabriela_zardo@hotmail.com

³Aluna do Curso de Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. E-mail: amanda_perestrello@outlook.com

⁴Aluno do Curso de Mestrado em Ciência Animal da UFMS. E-mail: l-c-depaula@hotmail.com

⁴Aluna do Curso de Mestrado em Ciência Animal da UFMS. E-mail: samaramiyaki@hotmail.com

⁵Aluna do Curso de Doutorado em Ciência animal da UFMS. E-mail: lucymerysurita@hotmail.com

⁶Professora da FAMEZ/UFMS. E-mail: marjorie.duarte@ufms.br

⁶Professora da FAMES/UFMS. E-mail: marinabonin@hotmail.com

Resumo: Com a necessidade de preservar alimentos cárneos, os sistemas de embalagens surgiram e foram aprimoradas com o avanço da tecnologia, tendo como objetivo, fazer com que esses produtos tenham maior vida de prateleira, tornando-os livres de microorganismos e ainda proporcionando aparência mais agradável ao produto conservado. Neste sentido, novas pesquisas e tecnologias são elaboradas para atender tais exigências, assim como estas novas técnicas visam atender a demanda dos consumidores. A presente revisão tem como objetivo elucidar os pontos fortes e fracos dos sistemas abordados.

Palavras-Chave: Atmosfera modificada, CO₂, Embalagem a vácuo, *Masterpack*, Polietileno.

PACKAGING SYSTEMS FOR MEATS

Abstract: With the need to preserve meaty foods, packaging systems have emerged and have been enhanced with the advancement of technology, with the objective, to making these products longer in shelf life, making them free of microorganisms and still providing the most pleasing appearance to the preserved product. In this sense, new research and technologies are designed to meet such requirements, as these new techniques aim to meet consumer demand. The present review aims at elucidating the strengths and weaknesses of the systems addressed.

Keywords: Atmosphere modified, CO₂, Vacuum packing, *Masterpack*, Polyethylene.

INTRODUÇÃO

Embalagens exercem papel importante na conservação de alimentos, no entanto, as embalagens tradicionais necessitam de melhorias para estender a vida de prateleira dos produtos alimentícios e atender à demanda dos consumidores por produtos seguros, saudáveis, mais próximos ao natural e com menos conservantes. Atualmente, novas tecnologias têm surgido visando melhorar ou monitorar a qualidade dos produtos (Ferreira, 2009).

A permeabilidade que a embalagem oferece aos elementos externos é um dos fatores principais para a seleção do sistema de embalagem mais adequado ao produto (Peres, 2006). Para manter o frescor do alimento a embalagem deve prover barreira à umidade, ao oxigênio e à luz, sendo estas características pontos importantes para evitar a perda de qualidade do alimento através de processos como arancificação.

Outra finalidade que a as embalagens possuem é a de evitar que o alimento adquira odores externos, podendo agir como barreira a aromas específicos (Peres, 2006).

As principais características que devem ser consideradas na especificação da embalagem para produtos cárneos são: tipo de mercado e embalagem (flexível, rígida, primária ou secundária), permeabilidade a gases e ao vapor d'água, termossoldabilidade (resistente ao manuseio, transporte e comercialização do produto, a fim de assegurar a hermeticidade até a utilização pelo consumidor), propriedades mecânicas (resistência à tração e ou perfuração), transparência/barreira à luz, e uma das características que também é de extrema importância é a de ser livre de odores estranhos e causar o menor dano possível ao ambiente (Sarantópoulos, 1998; Sarantópoulos, 1994; Tesser, 2009).

A conservação, da embalagem deve controlar os fatores como umidade, oxigênio, luz, servindo como barreira aos microorganismos presentes na atmosfera, impedindo o seu desenvolvimento no produto



garantindo assim, a qualidade e a segurança do produto, além de prolongar a sua vida de prateleira e minimizar possíveis perdas por deterioração (Cabralet al. 1984).

A embalagem possui um papel fundamental durante o processamento e conservação do alimento industrializado, ela deve-se adaptar a certas tecnologias, onde é completamente indispensável para a conservação do alimento, como no processamento térmico, no acondicionamento asséptico e na atmosfera modificada (Barão, 2011).

Métodos sofisticados de embalagem são necessários para garantir a extensão da vida de prateleira de produtos alimentícios e melhorar sua apresentação no ponto de venda.

O objetivo desta presente revisão de literatura foi analisar os diversos sistemas de embalagens da carne, buscando elucidar as vantagens e desvantagens de cada sistema, sem a necessidade de compará-las.

DESENVOLVIMENTO

Sistema de embalagem polietileno

O polietileno é conhecido como o material plástico transparente mais vendido e de menor preço atualmente no mundo (Cabralet al., 1984). Sua densidade é a característica mais importante, ou seja, quanto maior a densidade, maior sua resistência mecânica a temperatura e quanto menor a sua densidade, maior a sua resistência ao impacto, sendo assim, sua resistência e flexibilidade fatores essenciais para as diversas opções de embalagem.

Para carnes frescas, a utilização do polietileno é feita na forma de envoltório, pois há alta permeabilidade ao oxigênio, tanto na forma de filme como em embalagens termoencolhíveis, que também são usados para embalar carne e frango congelados, por apresentar excelente comportamento a baixas temperaturas (Cabralet al., 1984).

Tem grande variedade de materiais empregados como os de embalagem para contato com alimentos proporcionando à indústria e ao mercado consumidor produtos de alta qualidade e maior vida de prateleira. Indubitavelmente, os plásticos e suas combinações, entre si e com outros materiais, ocupam posição privilegiada no momento atual (Fabris, 2006).

A embalagem é responsável por proteger e conservar os produtos de vida útil curta ou longa até a ocasião do consumo. Por fim, o uso de embalagens de polietileno além de proporcionar armazenamento adequado, é uma alternativa viável e ecologicamente sustentável, uma vez que pode ser reciclado (Costa, 2011).

Sistema de embalagem em atmosfera modificada

O sistema de atmosfera modificada em embalagens é um método de conservação de alimentos que proporciona o aumento da sua validade comercial, diminui perdas com sua deterioração e facilita a comercialização dos diferentes produtos, uma vez que as carnes são alimentos muito perecíveis e o principal limitante de sua validade comercial é o crescimento microbiano. Além disso, a embalagem de atmosfera modificada consiste na substituição do ar, no interior da embalagem, por uma mistura de gases como oxigênio (O_2), dióxido de carbono (CO_2) e nitrogênio (N_2) ao redor do produto (Mantilla, et al., 2010).

Deste modo, atmosferas contendo alta concentração de CO_2 devem ser usadas para suprimir os microorganismos e estender a validade do produto, a exemplo disso, uma mistura de gases com altas concentrações de O_2 e CO_2 é ideal para a conservação da qualidade dos produtos cárneos e a extensão do prazo comercial (Floros & Matsos, 2005).

A exemplo da aceitação deste tipo de embalagem, Viana et al., (2016), não houve diferença relacionada ao sabor, odor e textura comparando a embalagens diferentes, além do aumento do prazo comercial com o uso da atmosfera controlada na conservação de alimentos deve-se ao efeito inibitório do CO_2 sobre os diferentes tipos microbianos e à redução ou remoção do O_2 do interior da embalagem, este processo atua visando retardar a ação enzimática natural, e manter o produto fresco por um período maior sem ser necessário seu congelamento (Mantilla et al., 2010).

Por serem muito úmidas, as carnes são mais suscetíveis ao crescimento de bactérias, entretanto, o dióxido de carbono é utilizado para inibir o crescimento das mesmas, e para obter uma aparência atrativa é



importante manter um certo nível de oxigênio na embalagem, por isso são feitas inúmeras combinações com o dióxido de carbono para se obter a coloração vermelha.

Demonstrando o efeito do CO₂, Mantilla et al., (2010) e Mano et al., (2012), observaram um aumento da porcentagem de CO₂ na atmosfera modificada, o que prolonga a fase de latência e reduz a velocidade do crescimento microbiano, sendo mais eficazes que a de nitrogênio, e considerando que as fases de latência são mais curtas e as velocidades de crescimento e mais rápidas a 7°C do que a 1°C.

O efeito bacteriostático do CO₂ ainda não é bem compreendido, mas se sabe que esse gás aumenta a fase de adaptação, e reduz a taxa de crescimento dos microorganismos, proporcionando assim, um aumento na validade comercial do alimento e essa técnica pode ser feita ativa ou passivamente, tudo irá depender da escolha do material, da mistura de gases e de suas proporções, do tipo de alimento e dos mecanismos de deterioração (Mantilla, et al., 2010).

O uso de embalagem com atmosfera modificada demonstrou-se mais atrativa ao consumidor quando avaliada a decisão de compra do produto exposto no varejo, representando desta maneira, um nicho de mercado para ser explorado agregando valor à indústria da carne bovina. Apesar de instrumentalmente o uso de atmosfera modificada mostrar menos maciez, os consumidores não detectam através da análise sensorial com consumidores (Fischmann, 2016).

Sistema de embalagem *masterpack*

O *masterpack* é o sistema de embalagem comercial mais econômico disponível atualmente para o transporte, e sua aplicação depende de um rigoroso controle de temperatura e a manutenção de uma atmosfera completamente livre de oxigênio para otimização da vida útil da carne (Jeremiah, 2001), já que nesta fase os produtos cárneos podem sofrer danos com o transporte e mudanças com a temperatura.

Em sua metodologia Gomes (2003), fala que dentre os sistemas de embalagem com atmosfera gasosa, o sistema *masterpack* tem alta concentração de CO₂ e baixa concentração de O₂, e estas características servem para mostrar ao consumidor que a carne pré-embalada nesse sistema possui aparência atraente, porém, há necessidade de saber sobre os efeitos das atmosferas gasosas na embalagem de carne.

O sistema *masterpack* é adequado para garantir a estabilidade microbiológica, pois obteve boas avaliações, estas objetivas e sensoriais quanto a cor da carne, alcançando 10 dias de vida estocadas a 2°C e com 2 dias de exposição aeróbica teve aparência aceitável, a vida-útil do sistema é maior, já que é eficiente em retardar o desenvolvimento bacteriano, e ao estocar bifes de contrafilé pré-embalados apresentou maciez, além de não ter alterado o pH da superfície, mesmo sobre as mudanças de cor (Gomes, 2003).

Com a necessidade de novos padrões de consumo, almeja-se novas pesquisas de embalagens de carne com diferentes atmosferas gasosas e de sistemas que diminuam custos, tem se procurado por soluções onde o sistema permita o controle do crescimento bacteriano e da oxidação dos pigmentos da carne.

Sistema de embalagem a vácuo

O principal objetivo da embalagem a vácuo é isolar o produto cárneo do contato com o oxigênio do ar, pois o oxigênio favorece o crescimento de microorganismos aeróbios que são potencialmente deteriorantes, e por consequência, alteram as características da carne. Sem o contato com o oxigênio, predominam bactérias lácticas que causam menor alteração na qualidade das carnes (Sarantópoulos & Soler, 1991; Tesser, 2009).

Um dos fatores desfavoráveis é que a carne embalada a vácuo mostra-se com uma coloração mais escura semelhante ao marrom, isso por não ter contato com oxigênio, porém, no momento da abertura da embalagem, o contato da carne com o oxigênio retorna, e ela retorna a sua forma e cor vermelha que lhe é natural, o que é característico da mioglobina, uma proteína que dá o pigmento vermelho da carne, que em contato com ar se modifica (Tesser, 2009).

No Brasil, a Portaria 145/98 do Ministério da Agricultura (Brasil, 1998) tornou indispensável a distribuição refrigerada das peças desossadas de carne em embalagens a vácuo, ela efetivamente retarda o crescimento microbiano e a oxidação da mioglobina, estendendo a vida útil da carne fresca por várias semanas (Gill; Jones, 1994; Fischmann, 2016).

Todavia, a grande desvantagem na aceitação da carne a vácuo é a alta rejeição da cor arroxeada da dioximioglobina devido à ausência de oxigênio (Fischmann, 2016).



Desta forma, a indústria da carne é um setor de alimentos de grande importância para a economia do país e nesse contexto, as embalagens podem servir de barreira e aumentar a vida de prateleira, para manter a qualidade das carnes por longo períodos, o que pode permitir uma ampliação do alcance do sistema de distribuição destes produtos perecíveis (Lima, 2009&Fischmann, 2016).

Durabilidade de produtos cárneos

A durabilidade de produtos cárneos nos supermercados é muito preconizado, e segundo FISCHMENN (2016), a vida de prateleira da carne e seus derivados é definida com o tempo de armazenamento até sua deterioração, o ponto de deterioração pode ser definido como um nível máximo aceitável de bactérias ou off-odour, fora do odor e off-flavour, fora do sabor.

Microorganismos na carne

A carne é um excelente meio para o desenvolvimento de microorganismos deteriorantes e patogênicos, eles colaboram diretamente com processo de deterioração do alimento o que acarretam infecções e intoxicações alimentares e isso se explica com a composição da carne: 75% de água e 25% de vários outros metabólitos como, aminoácidos, peptídeos, nucleotídeos e açúcares (Tesser, 2009).

De acordo com Myagusku, (2008), a produção de toxinas e aromas estranhos é geralmente atribuída ao crescimento microbiano, e a oxidação de ácidos graxos insaturados que pode resultar em sabores e odores indesejáveis, assim como as reações enzimáticas e não enzimáticas que afetam a cor dos alimentos e acabam afetando a qualidade da carne embalada, um dos mais importantes é a *Pseudomonassp.* que é o gênero bacteriano de maior importância na flora de carnes embaladas em filmes permeáveis ao O₂.

As *Pseudomonassp.* multiplicam-se rapidamente em concentrações de até 1% de oxigênio, uma informação como esta é essencial no momento da escolha da embalagem que será de acordo com o tempo de estocagem a que será submetido o produto cárneo, desta maneira, o número de bactérias aeróbias que estiverem presentes na embalagem determinará a intensidade da descoloração da carne (Tesser, 2009).

Cor

A cor é um atributo criticamente avaliado pelos consumidores, é capaz de determinar a aceitação ou rejeição do alimento, o consumidor aprende a associar a boa qualidade de um alimento com uma determinada cor que lhe é característica, as cores mais aceitas pelos consumidores é a vermelha cereja brilhante, entretanto, essa cor não se mantém por muito tempo, essa cor natural das carnes vermelhas é dada pelas proteínas hemoglobina e mioglobina (Sgarbieri, 1996; Tesser, 2009).

Vários são fatores que alteram a cor da carne durante todo seu ciclo de produção, entre eles, pode-se citar a raça animal, o tipo de dieta que o mesmo consome e sua respectiva idade, bem como o manejo pré-abate e o decorrer das ações pós-abate, como variações no resfriamento de carcaças, tempo e temperatura de maturação, embalagem e distribuição (InsasutI et al., 1999; Fischmann (2016).

Em seu trabalho Renerre (1990), constatou que a cor desempenha importante papel sobre a qualidade sensorial da carne e destaca-se como principal fator de apreciação no momento da compra normalmente, a coloração da carne é determinada pela concentração total de mioglobina (proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo) e pelas proporções relativas deste pigmento no tecido muscular, que pode ser encontrado na forma de mioglobina reduzida com coloração púrpura, oximioglobina de cor vermelho brilhante e metamioglobina normalmente marrom.

O momento em que a cor do alimento começa a alterar, pode ser um indício de que a decomposição do produto está iniciando e pode ocorrer por alterações físicas, químicas ou microbiológicas, a cor é um dos fatores determinantes na seleção dos alimentos pelo consumidor, especialmente quando se trata de produtos cárneos (Fischmann 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As embalagens necessitam, melhorias e novas pesquisas considerando que os consumidores cada vez se tornam mais exigentes e estão preocupados com a qualidade dos produtos cárneos que vão consumir, e essas qualidades devem atender aos fatores de durabilidade, coloração, e serem livres de



microorganismos patogênicos, sendo assim os sistemas analisados nesta presente revisão obtiveram os seguintes resultados relevantes:

- O sistema de embalagens de polietileno tem por vantagem ser uma alternativa viável e ecologicamente sustentável, uma vez que pode ser reciclado, não se encontrou desvantagem sobre esse sistema na literatura;
- O Sistema de embalagem em atmosfera modificada tem inúmeras combinações, uma mistura de gases como o oxigênio (O₂), dióxido de carbono (CO₂) e nitrogênio (N₂), e isso resulta na durabilidade do sistema e uma cor agradável por isso é vantajoso, a desvantagem é que o efeito bacteriostático ainda não é bem compreendido.
- O sistema *masterpacké* vantajoso por ser um sistema novo e econômico, por atuar no transporte de embalagem para carne e ser livre de O₂, e desvantajoso, uma vez que não sabemos muito sobre esse sistema.
- O Sistema de embalagem a vácuo, tem por vantagem a retardação do crescimento microbiano e a oxidação da mioglobina, estendendo a vida útil da carne fresca por várias semanas, e desvantagem a sua cor escura.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento primeiramente a Deus, aos meus pais, e ao grupo de estudos Qualicarnes por proporcionar aos alunos um espaço para ampliarem o seu conhecimento.

LITERATURA CITADA

- BARÃO, Mariana Zanon Embalagens para produtos alimentícios Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR 10/8/2011. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-technico/downloadsDT/NTY0MQ>> Acesso em 07 de dezembro, 2017.
- BORGES, Sergio & ORDONÉZ, Juan & GARCIA de Fernando, Gonzalo. (2002). Aumento da vida útil e microbiologia da carne suína embalada em atmosfera modificada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 22. . 10.1590/S0101-20612002000100002
- CABRAL, A. C. D. Apostila de embalagem para alimentos. Campinas, 1984. 335 p. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-technico/downloadsDT/NTY0MQ>>. Acesso em: 06 de dezembro, 2017.
- COSTA, Ari Nelson Rodrigues Análise Sistêmica de Embalagens de Polietileno: Emissões, Energia e Emergia / Ari Nelson Rodrigues Costa – São Caetano do Sul, SP – CEUN – EEM, 2011 292 p. 2011.
- FABRIS, Samanta; FREIRE, Maria Teresa de A.; REYES, Felix G. Reyes. Embalagens plásticas: tipos de materiais, contaminação de alimentos e aspectos de legislação. *Revista Brasileira de Toxicologia*, v. 19, n. 2, p. 59-70, 2006.
- FERNANDES, Rafaella de Paula Paseto et al . Estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de carne ovina embalada a vácuo estocada sob refrigeração. *Cienc. Rural*, Santa Maria , v. 42, n. 4, p. 724-729, Apr. 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000400025&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 Dec. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000400025>.
- FERREIRA, S. N. D. F., AZEVÊDO da Silva, W., dos Santos Pires, A. C., PERUCH Camilloto, G., & SANTIAGO Silva, P. (2009). Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. *Revista Ceres*, 56(4).
- FISCHMANN, Maurício Silva. Avaliação da vida-de-prateleira e qualidade da carne bovina submetidas a embalagens sob diferentes atmosferas. Porto Alegre, 2016. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10183/158091>> Acesso em 06 de dezembro, 2017.
- FLOROS, J. D.; MATSOS, K. I. Introduction on modified atmosphere packaging. In: HAN, J. H. *Innovations in food packaging*. 2005. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=MbVtx091tCUC&pg=PA103&dq=HAN,+J.+H.+Innovations+in+food+packaging.+2005&>



- hl=ptBR&ei=wM_mTJTKHsWblgfDn7iFDA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 28 de novembro, 2017.
- GOMES, Tereza Cristina Segeret al. Estabilidade microbiológica e da cor de carne bovina em embalagem de transporte com alta concentração de CO₂. 2003. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/255363>>. Acesso em: 15/07/2017.
- JEREMIAH, LE Embalagem alternativas para entregar carnes frescas usando distribuição de curto ou longo prazo. *FoodResearchInternational*, Barking, v. 34, p. 749-772, 2001. .
- MANTILLA, P.S. Samira et al. Atmosfera modificada na conservação de alimentos. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, [S.l.], v. 8, n. 4, p. 437-448, jun. 2017. ISSN 1981-4178. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/11000>>. Acesso em: 06 dez. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i4.11000>.
- MIYAGUSKU, L. Influencia da radiação ionizante (60Co) na manutenção da qualidade fisico-química, microbiológica e sensorial de cortes de coxa e file de peito de frango acondicionado em diferentes sistemas de embalagens. CAMPINAS, SP, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da UNICAMP. 2008.
- OLIVEIRA, S., SILVA, J. A., MACIEL, J. F., AQUINO, J. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 19, n. 1, p. 61-66, 2008.
- PERES, P. S. O setor de embalagem e a indústria de carne. *Revista Nacional da Carne*. São Paulo, n.352, p.52, julho de 2006.
- RENERRE, M. Review: factorsinvolved in thediscolorationofbeefmeat. *JournalFood Science Technology*, v.25, p.613-630, 1990.
- SALGADO R., COSTA J.C.B., CONTE, JR. C.A., FERNANDÉZ, M.F. M.Q. &MANO, S.B. Efeitos da embalagem em atmosfera modificada sobre as alterações microbiológicas, químicas e sensoriais de pargo (*Pagruspagrus*). *Rev. Bras. Cienc. Vet.*, 13:94-97, 2006.
- TESSER, E. S. O uso de diferentes tipos de embalagem na conservação de carnes bovinas. Porto Alegre, UFRGS, 2009. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10183/22918>> Acesso em: 06 de dezembro, 2017
- VIANA, Adriana Pontes et al. Efeito da embalagem com atmosfera modificada na conservação do *Bryconamazonicus*. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 42, n. 1, p. 17-28, 2016.