INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS NA ESTABILIDADE DE LINGUIÇA FRESCAL.

Diana Assis Duarte ✉
Programa de Especialização em Tecnologia de Alimentos, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado – RS.
Tânia Beatriz Acosta Gräff
Centro Universitário UNIVATES, Lajeado – RS.
✉ dianaassisduarte@hotmail.com.br

RESUMO

A competitividade no mercado globalizado leva à busca constante pela qualidade e a embalagem possui importante contribuição neste quesito. A linguiça é um produto apreciado pelos consumidores brasileiros, não sendo submetida a processamento térmico, apresenta alta atividade de água, pH favorável e elevado teor nutritivo, o que resulta em curto prazo de validade. Quando refrigerada, em condições aeróbias, a microbiota dominante é formada por *Pseudomonas* spp, enquanto que em condições anaeróbicas, predominam os *Lactobacillus*. A oxidação lipídica leva ao desenvolvimento do odor característico de ranço. Linguiças foram embalada em 4 diferentes tipos de embalagens MRP, EVOH, PE (Polietileno) e Nylon, armazenadas em refrigerador mantido até 5ºC, durante 45 dias. Neste período foi avaliado o pH, a cor e o odor, após 14, 24, 35 e 45 dias. As amostras também foram submetidas a análises microbiológicas de bactérias lácticas, *Pseudomonas* spp e *Staphylococcus aureus.* O comportamento do produto em relação à contaminação por bactérias lácticas e por *Pseudomonas* spp foi similar, independentemente do tipo de embalagem usada. A linguiça não apresentou contaminação por *Staphylococcus aureus*. O comportamento do pH teve pouca variação, apenas na linguiça mantida em embalagem de polietileno o pH baixou bastante, de 5,54 (14 dias) para 4,9 (45 dias). Odor desagradável desenvolveu-se no produto, independentemente da embalagem usada, porém demorou mais para se tornar perceptível nas amostras acondicionadas em embalagem de Nylon e de polietileno. Por outro lado, a linguiça embalada na embalagem de Polietileno apresentou maior alteração da cor, enquanto aquelas embaladas com MRP e EVOH mantiveram a cor do produto até os 45 dias de *shelf life*.

Palavras-chave: *Embutido. Preservação. Validade.*

ABSTRACT

The global market competitiveness leads to a constant search of quality, and packaging has an important role in this aspect. Sausage is very appreciated by Brazilian consumers. Not being subjected to thermal processes, it has high activity of water, favorable pH and high nutrient content, which results short shelf life. When the product is refrigerated under aerobic conditions the dominant micro biota is made up of Pseudomonas spp, whereas in anaerobic conditions the Lactobacillus prevail. Lipid oxidation brings out a rancid odor. The sausages were kept in a refrigerator up to 5ºC, for 45 days, packed in four different kinds of packages: MRP(Portuguese for Maximum Resistance to Drilling), EVOH (ethylvinylalcohol), PE (polyethylene) and Nylon. The pH, color and odor were evaluated after fourteen, twenty-four, thirty-five and forty-five days. The samples were submitted to microbiological analyses of lactic bacteria, Pseudomonas spp and Staphylococcus aureus. The Pseudomonas spp and lactic bacteria contamination was similar, regardless the kind package used in the product. The sausage did not reveal signs of Staphylococcus aureus contamination. There was not much pH variation, except the sausage kept in polyethylene which pH

decreased considerably, from 5,54 (fourteen days) to 4,9 (fourty-five days). The product had unpleasant smell regardless the package, although the smell in the samples of nylon and polyethylene took longer to be perceptible. On the other hand, the sausage packed in polyethylene had more discolorations, whereas the ones packed in MRP and EVOH kept the colors up until the forty-five days of shelf life.

Keywords: *Sausage. Preservation. Shelf life.*

INTRODUÇÃO

A competitividade no mercado globalizado leva à busca constante pela qualidade. Nesse contexto, a embalagem possui importante contribuição, desta forma, suas características devem não apenas agregar valor ao produto, como também garantir a qualidade, aumentar a vida de prateleira e, assim, promover a fidelização do consumidor (OLIVEIRA, 1996).

As embalagens destinadas ao acondicionamento de produtos cárneos devem proteger os produtos da luz, a qual fornece energia, que acelera a reação de oxidação, podendo resultar na perda de cor e na perda de vitaminas e valor nutritivo (CASTRO & POUZADA, 2003, MADI, 1978). Devem, ainda, ser barreiras ao vapor de água, desta forma, evitando que os produtos ganhem ou percam água, visto que quanto maior for a atividade de água, maior será a capacidade de deterioração por micro-organismos (SHEFTEL, 2000). As embalagens devem possuir propriedades de barreira a gases, como as embalagens a vácuo, onde o oxigênio é removido ou embalagens com atmosfera modificada, quando a barreira deve impedir a absorção ou evaporação de gases (GARCIA et al., 1989). Tal proteção é fundamental, uma vez que o oxigênio propicia o crescimento de micro-organismos aeróbios, que deterioram o alimento, e acarretam a rancidez das gorduras, alterando as características organolépticas, como odor, sabor e cor (MADI, 1978).

Embalagens usadas no acondicionamento de produtos cárneos podem ser de Polietileno, Nylon, EVOH e MRP, entre outras.

Polietileno pode ser usado em contato direto com alimentos, possui boa resistência química, é termoselável e provém uma excelente barreira à umidade. Normalmente é usado sozinho (monocamada), em estruturas coextrusadas ou laminadas, com outros polímeros ou com papel cartão. Segundo Cabral (1984), quanto maior a densidade do polietileno (PE), maior sua resistência à tração, temperatura de deflexão térmica e barreira ao vapor d'água. E quanto menor a sua densidade, maior a sua resistência ao impacto. Sua resistência e flexibilidade são fatores essenciais para as numerosas opções de embalagem.

Nylon é o nome comercial das poliamidas. Este polímero contém uma ligação amida-carbonila característica, com muitas variações da cadeia de carbono entre elas. As poliamidas apresentam boa barreira a gases e a aromas, alta resistência mecânica (abrasão, perfuração, impacto, flexão), boa resistência térmica, boa resistência a óleos e gorduras, a produtos químicos e podem ser termoformados. Resistem a álcalis e a ácidos diluídos, mas reagem com ácidos fortes e agentes oxidantes. As maiores deficiências das poliamidas são a baixa barreira ao vapor d'água e a perda de propriedades mecânicas e de barreira com a umidificação (MERGEN, 2004).

O EVOH (Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer) é um copolímero aleatório e semicristalino, apresenta alta estabilidade térmica, alta resistência química e excelente flexibilidade. Possui segmentos hidrofílicos, álcool vinílico, e segmentos hidrofóbicos, etileno. Tem sido utilizado como embalagem para alimentos por apresentar excelentes propriedades como barreira a gás, além de ser inofensivo à saúde. O EVOH é uma excelente alternativa no caso de misturas com polímeros hidrofílicos, que tendem a ser higroscópicos, devido ao grupo etileno ser caracteristicamente hidrofóbico. Entretanto, o EVOH apresenta um limitado comportamento de miscibilidade quando misturado com outros polímeros, devido às hidroxilas de sua estrutura estarem fortemente associadas umas às outras (NISIYAMA & FELISBERTI, 2009).

MRP (Máxima Resistência à Perfuração) é a última geração de embalagens com barreira, que substitui o tradicional Nylon, para o acondicionamento de produtos que necessitem ser conservados a vácuo ou em atmosfera modificada. MRP apresenta redução de até 40% na espessura, se comparado a um Nylon tradicional, alto brilho e transparência, ausência de solda lateral, maior visibilidade do produto embalado, incremento de 30% da resistência mecânica e superior resistência a perfurações, além de ser adequado para o contato direto com diversos tipos de alimentos (DESCARTÁVEL EMBALAGENS, 2015).

De acordo com Nunes et al. (2003), a oxidação lipídica constitui um fator preocupante no processamento de produtos embutidos, principalmente de linguiças, pois o consumo de produtos rançosos causa inúmeros problemas à saúde do consumidor, por serem tóxicos às células, ao fígado, aos rins, afetando também o sistema cardiovascular e podendo levar ao desenvolvimento do câncer. Para Forrest et al. (1979) e Bobbio (1989), quanto maior a quantidade de ácidos graxos insaturados e o grau de insaturação destes ácidos, maior

a susceptibilidade ao ranço e, consequentemente, menor será o tempo de estocagem do alimento. Segundo Araújo (1995) e Wong (1995), primeiramente ocorre a reação dos radicais livres dos ácidos graxos com o oxigênio, havendo a formação dos peróxidos e hidroperóxidos, que são considerados os primeiros produtos formados na oxidação de gorduras. Para Torres (1988), a partir da origem dos hidroperóxidos, há a formação dos produtos secundários como os aldeídos, cetonas, álcoois, ácidos e, em condições drásticas, lactonas, sendo de grande importância para o desenvolvimento do odor característico do ranço.

O consumo de linguiça ocorre em situações diferenciadas, domésticas e em restaurantes, principalmente como parte de churrascos, lanches e outras refeições, devido a sua praticidade e versatilidade, o que torna o produto muito apreciado pelo consumidor brasileiro, apresentando importante destaque na indústria de produtos cárneos. O regulamento técnico de identidade e qualidade de linguiça classifica-a como produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

A linguiça frescal é um produto curado, que não é submetido a processamento térmico ou dessecação, possuindo alta atividade de água, o que caracteriza seu curto prazo de validade. A qualidade microbiológica da linguiça dependente da ausência ou de baixos níveis de contaminação na matéria-prima e demais ingredientes empregados na produção.

A carne é considerada um excelente meio de cultura para os micro-organismos, pois apresenta fatores intrínsecos e extrínsecos que favorecem o crescimento microbiano, entre os quais estão a alta atividade de água, o pH favorável para a maioria dos micro-organismos e o elevado teor de nutrientes. Além disso, não possui constituintes antimicrobianos (FRANCO & LANDGRAF, 2008 apud ALCANTARA et al., 2012)

As condições satisfatórias em nutrientes presentes nas carnes são um excelente meio para o desenvolvimento de bactérias deteriorativas e organismos patogênicos (HOLLEY & GILL, 2005).

Em temperaturas de resfriamento, sob condições aeróbias, a microbiota deteriorante da carne é dominada por *Pseudomonas* spp. e em condições anaeróbias pelos *Lactobacillus* (LAWRIE, 2005).

As bactérias *Pseudomonas* spp são bastonetes Gram-negativos, aeróbios, móveis, não fermentadores de carboidratos, produtoras de pigmentos hidrossolúveis e quase sempre encontradas na microbiota normal intestinal e cutânea humana (TAVARES, 2002). As *Pseudomonas* spp. utilizam preferencialmente a glicose disponível. Quando a glicose é exaurida, os organismos iniciam o catabolismo do aminoácido. Enquanto os produtos do metabolismo da glicose são inofensivos, aqueles do catabolismo de aminoácidos, tais como amônia, aminas e sulfetos orgânicos, resultam em odores e sabores questionáveis, mesmo quando em pequenas quantidades (HOLLEY & GILL, 2005).

Lactobacillus sp. são bacilos não esporulados, Gram-positivos retos ou curvos, ocorrendo isolados ou em cadeias, anaeróbios, geralmente imóveis e catalase negativos, fermentam carboidratos produzindo ácido lático. Normalmente não são patogênicos e são ubíquos no ser humano, podendo ser encontrado na boca, intestino, vagina e outros sítios (TAVARES, 2002).

Quando a carne é embalada a vácuo ou é usada uma atmosfera modificada com mais de 20% de CO_2, o crescimento de *Pseudomonas* spp. é suprimido. Sob estas condições as bactérias lácticas (LAB) crescem mais rapidamente (*Lactobacillus, Carnobacterium* e *Leuconostoc*) e são frequentemente os únicos organismos detectáveis durante a armazenagem refrigerada de produtos em atmosfera modificada (HOLLEY & GILL, 2005).

Bactérias ácido lácticas psicrotróficas constituem uma parte importante da população microbiana em produtos cárneos e seus derivados, embalados em atmosfera modificada. O crescimento a níveis elevados destas bactérias, nestes produtos, pode provocar mudanças adversas sensoriais, tais como odores ácidos indesejáveis (BORCH et al., 1996).

O odor e o sabor acre, desagradáveis, devem-se, sobretudo, à acumulação de ácidos orgânicos durante a degradação enzimática bacteriana de moléculas complexas. Essas alterações ocorrem por causa da produção anaeróbia de ácidos graxos ou ácido lático em ação bacteriana e, também, em razão da proteólise, sem putrefação produzida por bactérias aeróbias facultativas ou anaeróbias (BANDEIRA, 2004 apud ALCANTARA et al., 2012)

A cor é a primeira característica sensorial apreciada pelo consumidor. É a impressão óptica relacionada de imediato com diversos aspectos ligados à qualidade e ao grau de frescor, portanto, o aspecto exterior pode ser associado à validade comercial, suculência, dureza e armazenagem (ORDOÑEZ et al., 2005).

O pH de um determinado meio interfere de maneira significativa no crescimento ou no desenvolvimento dos micro-organismos e, portanto, na seleção da microbiota. O potencial hidrogeniônico é um fator intrínseco importante para que as operações tecnológicas possam ser controladas (BARUFFALDI & OLIVEIRA,

1998). Segundo Lazlo et al. (1986), a medição do pH é utilizada como prova de avaliação do estado de conservação de carnes, pois, devido à produção de aminas e amônia, existe um gradual aumento do pH após a instalação do *rigor mortis*. De acordo com o manual do Lanara (BRASIL, 1981), os valores do pH de 5,8 a 6,2 são adequados para carnes próprias para consumo imediato e acima deste índice, indicam início de decomposição.

O presente artigo teve como objetivo a verificação da influência de diferentes embalagens (Polietileno, Nylon, EVOH e MRP), na vida de prateleira da linguiça frescal, em relação à estabilidade microbiológica (*Pseudomonas* ssp, Bactérias Lácticas e *Staphylococcus*), pH e alterações organolépticas (cor e odor), durante estocagem por 45 dias, sob refrigeração (temperatura de no máximo 5°C).

MATERIAL E MÉTODOS

A linguiça foi produzida a partir de matérias-primas desossadas, obtidas de matadouro sob inspeção federal. Após a desossa, a carne foi moída, juntamente com o toucinho, adicionou-se os temperos e a água. A massa obtida foi homogeneizada por aproximadamente 4 minutos. Em seguida a massa foi embutida em tripa de suíno, os gomos produzidos foram divididos e embalados em vácuo parcial (não é extraído todo ar de dentro do pacote). A linguiça foi separada em 4 porções, cada uma tendo sido embalada com diferentes tipos de embalagem:

- MRP: apresenta 8 micras de espessura e 5 camadas, sendo 3 de Nylon e 2 de Polietileno;

-EVOH: apresenta 8 micras de espessura e segmentos hidrofílicos e hidrofóbicos, álcool vinílico e etileno;

- PE (Polietileno): apresenta 6 micras;

- Nylon: possui 14 micras e 5 camadas, sendo 1 de Nylon e 4 de polietileno.

As linguiças foram armazenadas em refrigerador mantido até 5ºC, durante 45 dias. Neste período foi avaliado o pH, a cor e o odor, após 14, 24, 35 e 45 dias. Para análise de pH foi usado o pHmetro Portátil Modelo HI 99163N. As amostras também foram submetidas a análises microbiológicas de Bactérias lácticas, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*, por considerar-se que estes micro-organismos poderiam influenciar, de forma mais significativa, a vida de prateleira do produto.

Em relação às análises organolépticas, estas foram realizadas por profissionais habituados à produção e inspeção de linguiças, portanto, treinados para este tipo de avaliação. Foi observada a alteração de cor durante o *shelf life* estipulado e análise de odor, realizados a cada 15 dias, aproximadamente.

Tabela 1 - Resultados microbiológicos em relação a bactérias lácticas.

	MRP	NYLON	PE	EVOH
3 dias	8,4x10^4	8,4x10^4	8,4x10^4	8,4x10^4
14 dias	1,6 x 10^7	1,3 x 10^7	1,9 x 10^7	1,7 x 10^7
23 dias	3,0 x 10^6	3,7 x 10^6	2,2 x 10^6	2,2 x 10^6
35 dias	1,8 x 10^5	3,9 x 10^4	8,8 x 10^5	2,9 x 10^5
45 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.

Tabela 2 - Resultados microbiológicos em relação a *Pseudomonas* spp.

	MRP	NYLON	PE	EVOH
3 dias	5,9 x10^2	5,9 x10^2	5,9 x10^2	5,9 x10^2
14 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.
23 dias	1,0x10^3	1,2 x10^3	3,4x10^2	2,9 x10^2
35 dias	1,7x10^2	1,7 x10^2	9,0 x10^1	1,8 x10^2
45 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.

Tabela 3 - Resultados microbiológicos em relação a *Staphylococcus aureus.*

	MRP	NYLON	PE	EVOH
3 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.
14 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.
23 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.
35 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.
45 dias	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.	<1,0x10^1 est.

Tabela 4 - Resultados de pH e odor.

		MRP	NYLON	PE	EVOH
14 dias	pH	5,52	5,74	5,54	5,52
	Odor	Alterou	Não alterou	Pouca alteração	Alterou
24 dias	pH	5,21	5,74	5,26	5,44
	Odor	Alterou muito	Alterou	Alterou	Alterou muito
35 dias	pH	5,25	5,53	5,1	5,34
	ODOR	Alterou muito	Alterou	Alterou	Alterou muito
45 dias	pH	5,30	5,21	4,9	5,22
	ODOR	Alterou muitíssimo	Alterou muito	Alterou muito	Alterou muitíssimo

Os métodos usados nos ensaios microbiológicos foram:

- Bactérias Láticas: ISO 15214 -1: 1998 (contagem de bactérias láticas a 30ºC) [PNT151 – MI];
- *Staphylococcus* coagulase positiva: AOAC Internacional, Of f icial Method 2003.07; AOAC Internacional, Of f icial Method 2003.08 e AOAC Internacional,Of f icial Method 2003.11 [PNT043-MI];
- Contagem de *Pseudomonas* spp: Farmacopéia Brasileira – 5ª Edição, 2010 [PNT068 – MI].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1, 2 e 3 são apresentados os resultados das análises microbiológicas.

A contaminação por bactérias lácticas foi similar, independentemente do tipo de embalagem, tendo aumentado no 14º dia em relação ao 3º dia, vindo a diminuir após 23 e 35 dias e nas análises realizadas no 45º dia não houve contaminação detectável.

Em relação às *Pseudomonas* spp, observou-se que no 3º dia a contaminação para todos os tipos de embalagens ficou em 10^2, tendo zerado no 14º dia da análise e aumentado novamente na análise realizada no 23º dia. Posteriormente reduziu novamente e após 45 dias não foi detectada contaminação microbiológica. O comportamento do produto não variou em função do tipo de embalagem usada.

As amostras analisadas não apresentaram contaminação por *Staphylococcus aureus*, com nenhuma das embalagens, durante os 45 dias que durou o experimento.

O comportamento do pH das linguiças teve pouca variação em função da embalagem usada (tabela 4). O pH não sofreu alteração na linguiça embalada com MRP. Quando o material usado foi o nylon observou-se que o pH inicial de 5,74, no 14º dia, abaixou para 5,21 no 45º dia. A linguiça embalada com polietileno foi a que teve maior variação de pH, o qual reduziu de 5,54 (14º dia) para 4,9 (45º dia). Finalmente, o produto embalado em EVOH teve redução no pH, que era de 5,52 no 14º dia e ficou em 5,22, no 45º dia.

A redução do pH deve-se ao crescimento de bactérias láticas, que acabaram acidificando o meio, por meio da produção de ácido lático. Valores inferiores a 5,8 são considerados inadequados, de acordo com Manual Lanara (BRASIL, 1981).

Alterações na cor, odor, textura, sabor e aspecto de produtos cárneos acontece, segundo Tavares (2002), em função da atividade metabólica dos micro-organismos presentes.

A influência da embalagem foi observada, principalmente, nas características organolépticas relacionadas à cor e odor. A linguiça embalada na embalagem de

Figura 1 - Linguiça embalada em Nylon e polietileno, após 14 dias.

Polietileno apresentou maior alteração de cor. Na figura 1 pode ser observada a diferença da coloração da linguiça após 14 dias de armazenamento em embalagem de Nylon e Polietileno, pois o nylon proporcionou maior estabilidade de cor, neste período, porém, apenas as linguiças acondicionadas em embalagens com MRP e EVOH mantiveram a cor do produto até os 45 dias de *shelf life*.

Em relação ao odor, as linguiças mantidas nas embalagens de MRP e EVOH apresentaram maior alteração, o que pode ser em função da ótima barreira ao oxigênio e troca de gases, característicos deste tipo de embalagem, desta forma, proporcionando maior retenção de Bases Voláteis Totais, liberadas pelo crescimento microbiológico, resultando em odor ácido. O odor desagradável rançoso, percebido na amostra embalada em Polietileno, provavelmente seja em função da maior oxidação, provocada pela baixa barreira ao oxigênio.

A linguiça acondicionada na embalagem de Nylon foi a que apresentou melhores resultados em relação ao odor, pois mesmo tendo apresentado alteração de odor durante o *shelf life*, tal alteração foi menos evidente que a observada no produto acondicionado nos outros tipos de embalagens, provavelmente em função da barreira ao oxigênio, proporcionada por este tipo de embalagem.

CONCLUSÃO

Carnes são um excelente meio para o desenvolvimento de bactérias deteriorativas e organismos patogênicos. Quando refrigeradas, sob condições aeróbias, a microbiota deteriorante da carne é dominada por *Pseudomonas* spp. e em condições anaeróbias pelas bactérias lácticas. A linguiça frescal é um produto curado, que não é submetido a processamento térmico ou dessecação, possuindo alta atividade de água, o que caracteriza seu curto prazo de validade. A oxidação lipídica constitui um fator preocupante, no processamento de produtos embutidos, principalmente linguiças, pois leva à formação de peróxidos e hidroperóxidos e, a partir destes originam-se produtos secundários, que promovem o desenvolvimento do odor característico do ranço. Armazenamento de linguiça sob refrigeração, por 45 dias, comprovou que, independente da embalagem usada ((MRP, Nylon, EVOH ou polietileno), a cor e o odor do produto alteram-se com o tempo. Linguiças embaladas em polietileno tiveram odor alterado a partir do 14º dia, intensificando-se nas análises seguintes, foi a amostra que teve maior redução no pH e maior alteração de cor. Nylon assegurou maior estabilidade de odor, no entanto, em relação à cor, foi superior ao polietileno e inferior ao MRP e EVOH, porém mesmo após 45 dias a cor do produto acondicionado em embalagem de nylon era ainda aceitável. As linguiças embaladas em MRP e EVOH foram as que tiveram maior alteração de odor, porém a cor manteve-se aceitável por mais tempo. As variações das embalagens não parecem interferir na microbiota presente no produto.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, JMA. **Química de Alimentos:** teoria e prática. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade federal de Viçosa, 1995. 335p.

ALCANTARA, M; MORAIS, ICL; SOUZA, CMOCC. Principais Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos. **Rev Bras de Higiene e Sanidade Animal**, v.6, n.1, p.1-20, jan-jun, 2012. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120001> Acesso em 10 de junho de 2015.

BARUFFALDI, R; OLIVEIRA, MN. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**, São Paulo: Atheneu Editora, 1998.317p.

BOBBIO, FO; BOBBIO, PA. **Introdução a química de alimentos.** 2a Ed. São Paulo: Livraria Varela, 1989. 222p.

BORCH, E; KANT-MUEMANS, ML; BLIXT, Y. Bacterial spoilage of meat products and cured meat. **International Journal of Food Microbiology**, v.33, p.103-120, 1996. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/0168--1605(96)01135-X> Acesso em 10 de junho de 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes**. I. Métodos microbiológicos. II. Métodos físico-químicos. Aprovado pela Portaria nº 001, de 7/10/81. Brasília, DF, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 04/2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha. **DOU**, Brasília, 05/04/2000.

CABRAL, ACD. **Apostila de embalagem para alimentos.** Campinas, 1984. 335 p.

CASTRO, GA; POUZADA, SA. **Embalagem para a Indústria Alimentar. Ciência e Técnica**. Instituto PIAGET, 2003, 610 p.

FORREST, JC; ABERLE, ED; HWDRICK, HB et al. **Fundamentos da ciencia de la carne**. Zaragoza, Espanha. Ed. Acribia, 1979, 357p.

GARCIA, ECE; PADULA, M; SARANTÓPOULOS, CIGL. **Embalagens plásticas: propriedades de barreira**. Campinas, SP: ITAL, 1989, 44p.

HOLLEY, RA; GILL, CO. **Usos da embalagem em atmosfera modificada para carnes e produtos cárneos**. Palestra.

In: III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 27 a 29 de setembro, São Pedro/SP: CTC do ITAL, 2005. Disponível em: <http://www.ital.sp.gov.br/ctc/eventos/terceiro_congresso/1.doc>. Acesso em: 12 de agosto de 2015.

LAZLO, H; BASSO, ML; COELHO, CM. **Química de Alimentos e Alterações dos Componentes Orgânicos**. São Paulo: Nobel, 1986. 98p.

LAWRIE, RA. **Ciência da carne.** Porto Alegre: Artmed editora, 6ed., 2005, 384p.

MADI, LFC. **Manual de projetos de embalagens para alimentos, com base na permeabilidade a gases e ao vapor de água**. Campinas, SP: ITAL, 1978.

MERGEN, IZ. **Estudo da perda de vácuo em embalagens plásticas multicamadas para produtos cárneos curados cozido**. Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico – CTC CPGENQ – Programa de Pós-Graduação, 2004, 06 – 19p.

NISIYAMA, D; FELISBERTI, MI. **Blendas de poli(etileno-co-álcool vinílico) (evoh) e polimetacrilatos: estudo do comportamento de fases**. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas - SP, Brasil, setembro, 2009.

NUNES, ML; FIGUEIREDO, MJ; MADRUGA, MS; LIMA, FMS; BISCONTINI, TM. Efeito de antioxidantes e das condições de estocagem na oxidação lipídica de linguiças de frango. **Rev Nacional da Carne**, Campinas, n.319, p.36-48, setembro, 2003.

OLIVEIRA, ML. Integridade de Embalagens Plásticas. Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens. Campinas, SP: **ITAL/ CETEA- Informativo,** v.8, n.1, janeiro/fevereiro. 1996.

ORDOÑEZ, PJA; RODRIGUEZ, MIC; ALVAREZ, LF; SANZ, MLG; MINGUILLÓN, GDGF et al. **Tecnologia de alimentos – Alimentos de origem animal,** Porto Alegre: Artmed, 2005, 279p, v. 2.

DESCARTÁVEL EMBALAGENS, 2015. Disponível em: http://www.descartavel.com.br/, acessado em 10/06/2015.

SHEFTEL, VO. **Indirect Food Additives and Polymers: migration and toxicology**. Boca Raton: Lewis, 2000, 1034p.

TAVARES, TM. **Avaliação microbiológica de hambúrgueres de carne bovina comercializados em sanduicherias tipo "trailers" no centro e na periferia de Goiânia/GO, 2002**. 64f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical). Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.

TORRES, EAFS. Oxidação lipídica em carnes. Bol. **SBCTA**, Campinas, v.22, n.1, p.53-71, 1988.

WONG, DWS. **Química de los Alimentos: mecanismos y teoria**. Zaragoza (España): Acribia, 1995, 476p.

Material para Atualização Profissional

Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital.
E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.
CONSULTE-NOS

Pedidos à Redação
Rua das Gardênias, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732
Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

revista Higiene Alimentar