

NESTE NÚMERO:

- 43 Barreiras naturais para uso na biopreservação
- 44 Uso de testes acelerados na vida-de-prateleira de alimentos
- 45 Ácidos Graxos Poliinsaturados Omega - 3
- 46 Cor e vida-de prateleira de carne fresca embalada um ou dois objetivos?

Comissão Editorial

Eunice Akemi Yamada
Exedito Tadeu Facco Silveira
Flávia Maria de Mello Bliska
Manuel Pinto Neto
Tânia Mara Jucá Lopes

Revisão

Cristina Helena R.C. Gonçalves

Editoração

Fernando César Zullo

CENTRO DE TECNOLOGIA
DE CARNES

ITAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS

CTC

TECNOCARNES

Vol. VIII - nº 6

nov.-dez. - 1998

BOLETIM DE CONEXÃO INDUSTRIAL DO
CENTRO DE TECNOLOGIA DE CARNES DO ITAL

As exportações brasileiras de carnes e a economia brasileira

Flávia Maria de Mello Bliska¹ & Joaquim José Martins Guilhoto²

Neste artigo analisa-se os impactos de alterações em algumas variáveis econômicas externas e domésticas sobre as exportações brasileiras de carnes e logo após verifica-se os efeitos desses impactos tanto sobre os setores de produção e de abate e preparação animal como sobre os demais setores da economia brasileira, basendo-se no estudo de BLISKA (1999).

As variáveis econômicas externas e domésticas e as exportações de carnes

De modo geral as variáveis econômicas externas exercem efeitos mais significativos e mais persistentes sobre as exportações brasileiras de carnes, principalmente sobre as exportações de carnes bovina e avícola, do que as variáveis econômicas domésticas.

O índice de produção industrial dos países industrializados (IPI) é a variável econômica externa que causa impactos mais significativos tanto sobre as exportações brasileiras de carne bovina como sobre as exportações de carne de aves, mas seus efeitos são mais

intensos e persistentes sobre as exportações de carne bovina. Um aumento no IPI provoca um efeito inicial positivo sobre as exportações de carne bovina e um efeito inicial negativo sobre as exportações de carne de aves e, embora nos dois casos os efeitos estabilizem-se em um patamar positivo, as exportações de carne bovina estabilizam-se em nível mais elevado. Este resultado indica que um aumento da atividade econômica dos países desenvolvidos tende a favorecer as exportações de carne bovina de forma mais significativa.

O impacto maior do IPI sobre a carne bovina pode também refletir o fato de que neste índice estão incluídos dez dos maiores importadores da carne bovina brasileira (Alemanha, Canadá, Espanha, EUA, França, Itália, Japão, Países Baixos, Reino Unido e Suíça) e os índices do maior produtor mundial de carne bovina (EUA) e os três maiores exportadores mundiais de carne bovina (Austrália, EUA e Irlanda). E embora o IPI inclua o maior produtor e exportador mundial de carne de aves (EUA), não inclui os maiores importadores de carne de aves do Brasil (países do Oriente

¹ Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

² Professor Associado do Departamento de Economia, Administração e Sociologia, ESALQ/USP e do Regional Economics Applications Laboratory (REAL) da University of Illinois, EUA.

Médio, Rússia e Hong Kong), assim como não inclui três dos principais países produtores e exportadores mundiais de carne de aves (Brasil, China e Hong Kong).

Alterações no valor total das importações mundiais de carnes exercem impactos mais persistentes sobre as exportações de carne de aves, embora uma alteração nessa variável provoque efeitos iniciais negativos tanto sobre as exportações brasileiras de carne bovina como sobre as exportações de carne de aves. O comportamento dessa variável pode indicar que o aumento da renda externa tende a favorecer o consumo de outras carnes que não a bovina e a avícola, por exemplo a carne suína, a qual possui elasticidade renda mais elevada que a carne de frango e cujo consumo vem crescendo mundialmente. A variável importações mundiais de carnes inclui todos os países importadores de carnes, e pode refletir os preços menores da carne de aves em relação às demais carnes e aos índices de preços, o que explicaria os efeitos mais persistentes, porém negativos, dessa variável sobre as exportações de aves. Com relação à carne bovina existe a possibilidade de que o aumento na renda externa possa favorecer os países produtores de carne de melhor qualidade que a brasileira, especialmente em termos de maciez e sanidade.

Uma alteração na taxa de câmbio exerce um impacto inicial no mesmo sentido da alteração, tanto sobre as exportações brasileiras de carne bovina como sobre as exportações de carne de aves, mas o efeito é mais intenso e persistente sobre as exportações de carne bovina.

Uma alteração no PIB do Brasil causa um impacto inicial significativo e de sentido oposto ao da alteração tanto sobre as exportações brasileiras de carne bovina como sobre as exportações de carne de aves, indicando que o aumento da atividade econômica interna deverá favorecer o consumo interno de carnes em detrimento das exportações e vice-versa. Mas o efeito é mais intenso sobre as exportações de carne bovina, mostrando que o aumento da atividade econômica doméstica e conseqüentemente da renda interna tende a favorecer mais o consumo da carne bovina do que da carne avícola.

Alterações no preço de exportação da carne bovina afetam significativamente

as exportações de carne de aves, mas a relação inversa não é observada. Verificou-se que um aumento no preço da carne bovina provoca um efeito inicial positivo sobre as exportações de carne de aves. Esse fato pode estar relacionado ao fato de alguns dos principais importadores brasileiros de carne bovina também serem importadores da carne avícola brasileira (Alemanha, Espanha, Itália, Países Baixos, Reino Unido e Suíça). Uma alteração positiva no preço da carne bovina, cujo nível de preço é mais elevado que o da carne de aves, pode favorecer as exportações de carne de aves em detrimento da bovina, apesar do maior poder aquisitivo dos países importadores. Mas como os principais importadores da carne de aves brasileira são os Países do Oriente Médio, Rússia e Hong Kong, os quais possuem, respectivamente, hábito de consumo diferente, poder aquisitivo menor e outros fornecedores de carne bovina (principalmente Austrália), alterações no preço de exportação da carne de aves não afetariam as exportações de carne bovina.

O impacto de uma alteração nos preços de exportação de aves sobre as exportações dessa carne é mais significativo do que o efeito de uma alteração nos preços de exportação de carne bovina sobre as exportações de carne bovina. Este fato pode estar relacionado ao maior poder aquisitivo dos principais importadores da carne bovina brasileira.

Em resumo: a) o crescimento da atividade econômica dos países desenvolvidos favorece as exportações brasileiras de carne bovina; b) o aumento da renda externa global afeta de maneira negativa tanto as exportações brasileiras de carne avícola como as de carne bovina; c) alterações na taxa de câmbio afetam as exportações de carne bovina de forma mais intensa; d) o crescimento da atividade econômica interna favorece o consumo interno em detrimento das exportações; e e) os preços de exportação afetam significativamente os volumes exportados.

De modo geral, os comportamentos das variáveis analisadas fornecem indicações de que tanto as exportações brasileiras de carnes como o consumo interno encontram-se muito mais relacionados às questões econômicas do que às preocupações dos

consumidores com a saúde (substituição de carne vermelha por carne branca), problemas ambientais, sanidade da carne e bem estar animal.

Impactos das exportações de carnes sobre a economia brasileira

Uma análise dos impactos de alterações nas exportações de carnes sobre a economia brasileira (estímulos sobre a demanda final desse setor) e em especial sobre os seus setores mostra que: a) as exportações de bovinos deverão afetar os totais das produções, das importações e das massas salariais, principalmente dos setores de produção e abate de bovinos e em menor intensidade os setores de produção de outros animais e outros produtos agropecuários, comércio e transporte, química, farmácia e veterinária, serviços, serviços de utilidade pública (eletricidade, água, e esgoto), e outros produtos alimentícios; b) as exportações de aves deverão afetar os totais das produções, das importações e das massas salariais, principalmente dos setores de produção e abate de aves e em menor intensidade os setores de produção de outros animais, milho em grão, serviços, serviços de utilidade pública, química, outros produtos alimentícios, e artigos de plástico; e c) os setores de química, outros produtos alimentícios (o qual inclui as rações e forragens para animais), serviços de utilidade pública, comércio e transporte, e serviços estão bastantes interligados com o setor de carnes de modo geral.

Aumento na eficiência produtiva de produção, abate, e preparação animal

A seguir são apresentados os resultados de simulações que visam estudar o impacto de alterações nos coeficientes técnicos de produção dos setores de produção e de abate e preparação de carnes bovina, avícola e suína e de outros animais, nas quais considerou-se que todos os setores de produção animal deverão aperfeiçoar seus respectivos processos de produção, de forma que dentro dos próximos cinco anos esses coeficientes deverão estar alterados em função de alterações nos respectivos processos produtivos.

Observa-se que aumentos na eficiência produtiva daqueles setores não afetam de forma significativa suas respectivas

participações na economia brasileira, com relação aos níveis de produção, da massa total de salários e das importações.

No entanto, apesar dos aumentos de eficiência nos processos produtivos dos setores de produção e de abate e processamento animal não gerarem diretamente impactos sobre a estrutura da economia brasileira, à medida em que aumenta sua eficiência produtiva em geral diminuem os impactos resultantes

de alterações nas exportações de carnes, provocadas por alterações em variáveis macroeconômicas, sobre aqueles setores e sobre a economia brasileira de modo geral.

Isto é, os setores de produção e de abate e preparação animal tornam-se menos susceptíveis às alterações do setor macroeconômico à medida em que tornam-se mais eficientes. Além disso, é preciso considerar a ausência de mudança tecnológica pode, por exemplo,

abrir caminho para a concorrência externa.

Referência

BLISKA, F. M. M. Impactos de alterações nas exportações brasileiras de carnes sobre a economia brasileira. Piracicaba: 1999. 217p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

Barreiras naturais para uso na biopreservação

Renata Bromberg

A carne é um alimento que está sujeito a uma rápida deterioração. Se nenhuma medida específica para estender a vida-de-prateleira e controlar o desenvolvimento de microrganismos patogênicos for tomada, a carne pode rapidamente se tornar um risco a saúde do consumidor. A melhora da estabilidade do produto durante o armazenamento é muitas vezes alcançada utilizando-se a combinação de vários métodos de preservação. Produtos cárneos tratados termicamente são menos sujeitos à deterioração durante o armazenamento sob refrigeração, se forem estabilizados com sais ou ácidos orgânicos. A combinação desses procedimentos no desenvolvimento de produtos é conhecida como "teoria dos obstáculos". É prática comum utilizar-se como obstáculos ou barreiras valores baixos de pH e de atividade de água, trazendo como consequência um aumento na acidez e diminuição da água disponível aos microrganismos. Sob essas condições, diversos microrganismos, geralmente associados com processos de deterioração, se tornam incapazes de se desenvolver. Assim sendo, os produtos que contêm poucas barreiras são considerados alimentos de risco. Embora quase todos os alimentos atualmente disponíveis comercialmente podem ser facilmente estabilizados por meio da aplicação de aditivos químicos ou por tratamentos físicos, os consumidores estão cada vez mais solicitando alimentos mais saudáveis, naturais, livres de aditivos e sais, com baixos teores de gorduras e submetidos a processamentos brandos. Porém, tais produtos são altamente instáveis

microbiologicamente. Eles requerem rápido consumo ou devem, então, possuir barreiras naturais apropriadas contra microrganismos indesejáveis (patógenos e deteriorantes).

Bactérias lácticas especialmente selecionadas são utilizadas a algumas décadas como culturas "starter" na produção de vários alimentos fermentados. Na produção de salame essas bactérias não contribuem tecnologicamente apenas, influenciando as matérias-primas cruas de modo desejável, mas ocasionalmente também agem como culturas protetoras, prevenindo a multiplicação de microrganismos indesejáveis. Portanto, elas contribuem com a preservação natural do produto.

As bactérias lácticas também podem contribuir com a melhora das condições higiênicas de produtos cárneos cozidos. A segurança microbiológica e a estabilidade desses produtos dependem essencialmente do tipo e concentração de contaminantes bacterianos dos produtos durante a etapa de fatiamento e embalagem, assim como da temperatura de armazenamento dos produtos prontos para serem vendidos. Na ausência de microflora competitiva, como bactérias lácticas, e em temperaturas aproximadas de 7°C, *Listeria monocytogenes*, uma bactéria com alto potencial patogênico para os indivíduos suscetíveis, apresenta ainda crescimento, podendo facilmente alcançar níveis críticos.

Dentre os compostos antagonistas produzidos por bactérias lácticas, isto é, substâncias inibitórias provenientes de outros microrganismos, incluem-se

ácidos láctico e acético, dióxido de carbono, peróxido de hidrogênio, diacetil, e bacteriocinas. Nesse sentido, em se tratando de carnes e derivados, o ácido láctico é o composto mais importante. O ácido láctico é o composto que se apresenta em maior quantidade, além de ser inibidor da multiplicação da maioria de microrganismos indesejáveis. Contudo, algumas bactérias patogênicas, como listéria, permanecem viáveis por um prolongado período mesmo na presença de bactérias lácticas.

No futuro, a pesquisa de substâncias antagonistas se concentrará em bacteriocinas sensorialmente neutras. Estas substâncias são de origem protéica com atividade inibitória sobre bactérias Gram-positivas. Algumas bactérias lácticas são capazes de liberar bacteriocinas no meio de crescimento. As bacteriocinas não afetam a saúde do consumidor e algumas delas são ativas contra microrganismos patogênicos como a listéria. Dentre as bactérias lácticas desejáveis em carnes e derivados, as bactérias psicrótróficas *Lactobacillus sakei* e *Lactobacillus curvatus* são as melhores adaptadas a estes substratos de crescimento. Algumas linhagens destas espécies produzem bacteriocinas capazes de destruir ou inibir a multiplicação de listéria, respectivamente. Tais bacteriocinas são pequenas, termicamente estáveis, constituídas por peptídeos sintetizados nos ribossomos. A bacteriocina sakacina P permanece biologicamente ativa no suco da carne *in natura*, carne moída e em produtos cárneos cozidos, sendo portanto adequada como aditivo alimentar.

Para a biopreservação de produtos cárneos resfriados prontos para o consumo existe a possibilidade da introdução de microbiota competitiva de bactérias lácticas, constituída por *L. sakei* ou *L. curvatus*, ou o uso direto de bacteriocina purificada como aditivo alimentar é possível. Porém, além dos lactobacilos considerados “úteis”, algumas outras bactérias lácticas são capazes de colonizar produtos cárneos cozidos e fatiados. Esta micorbiota é indesejável, uma vez que contribui para a deterioração prematura dos produtos cárneos por meio da formação de limosidade, forte acidificação ou acarretando outros desvios sensoriais. Uma vez que o processo de fatiamento sob condições assépticas é praticamente impossível, vários microrganismos podem ser encontrados em produtos já submetidos à pasteurização. Normalmente, a 7°C e em ausência de

oxigênio, inicialmente ocorre a multiplicação de bactérias lácticas psicrotróficas e listéria. Uma recontaminação deliberada do produto cozido com linhagens de bactérias lácticas aceitáveis sensorialmente, que controlam as listérias e também as bactérias lácticas indesejáveis, contribui portanto para a melhor segurança microbiológica e estabilidade sensorial dos produtos, permitindo ainda a elaboração de produtos com teores reduzidos de sais e nitrito. No caso de produção de lingüiças, as bactérias produtoras de bacteriocinas podem ser úteis tanto como culturas “starters” como protetoras.

Assim, as bactérias lácticas desempenham um importante papel na produção de produtos cárneos. As culturas “starter” estão constantemente

sujeitas à reavaliação e adaptação aos novos requerimentos. A demanda crescente por produtos de conveniência prontos para o consumo e submetidos a tratamento brandos, que não podem ser estabilizados sob o ponto de vista de higiene apenas pela refrigeração, direciona as aplicações potenciais para estas culturas de bactérias protetoras. Estas culturas produtoras de bacteriocinas apresentam novas possibilidades para melhora de segurança e extensão da vida útil de produtos cárneos convencionais, assim como para o desenvolvimento de novos produtos.

Fonte consultada

Kröckel, L. Natural barriers for use in biopreservation. *Fleischwirtschaft International* 2, p. 36 – 38, 1999.

Uso de testes acelerados na vida-de-prateleira de alimentos

Carmen Contreras C.

Conduzir experimentos de vida-de-prateleira consiste em submeter várias amostras de um produto alimentício a uma série de testes e examiná-lo durante um período de tempo até o limite de aceitação.

Geralmente, durante o desenvolvimento de novos produtos existe a demanda de informações sobre as suas vidas-de-prateleira, sem ter que esperar de 12 a 24 meses por uma resposta.

Testes acelerados de vida-de-prateleira são métodos rápidos e mais econômicos de estimar a vida-de-prateleira dos produtos. É, no entanto, recomendado o posterior monitoramento para a confirmação de sua verdadeira vida-de-prateleira.

Para iniciar os teste acelerados é de fundamental importância o conhecimento dos modos de deterioração que irão limitar a vida-de- prateleira do alimento. Fontes importantes são: (1) a literatura científica, (2) dados de produtos comerciais de concorrentes, (3) informações internas, (4) informações sobre matérias-primas e (5) arquivos do serviço de atendimento ao consumidor da empresa.

Para estabelecer as taxas de deterioração é necessário transformar os dados existentes em parâmetros

cinéticos. Geralmente, os modelos de Arrhenius ou de Q_{10} , para descrever quão rápida uma reação irá ocorrer, se um produto for mantido a uma outra temperatura, incluindo as altas temperaturas de abuso.

Se o fator de aceleração de temperatura for conhecido, ele pode, então, ser usado na extrapolação para temperaturas inferiores, tais como aquelas encontradas durante a comercialização. Desta forma é possível prever a vida-de-prateleira esperada.

Nos testes acelerados de vida-de-prateleira trabalha-se, geralmente, com variações de temperatura e/ou umidade, que são então reservadas em relação ao padrão normal, acelerando as reações. Obtendo-se os parâmetros cinéticos da reação é possível, então, estimar-se a vida-de-prateleira..

Para utilizar esses dados publicados, o modelo de Arrhenius ou modelo Q_{10} pode ser para descrever quão rápido uma reação pode acontecer, se o produto é mantido ao mesmo tempo com outra temperatura, incluindo temperaturas altas de abuso.

Para a realização e condução dos testes acelerados de vida-de-prateleira inclui identificação apropriada de amostras e controles, mudança de condições e

tempos de armazenamento, seleção de análises a ser feita e reporte de resultados.

O Quadro 1 apresenta as condições de temperaturas de estocagem sugeridas na literatura para testes acelerados de vida-de-prateleira para produtos congelados, produtos processados termicamente e alimentos secos e de umidade intermediária.

No estabelecimento de tempos de estocagem para testes de vida-de-prateleira, se selecionam as temperaturas de teste de acordo com a classe do produto. Com base no Quadro 1, se selecionam as temperaturas de testes de acordo com a classe de produto, se assumem vários valores de Q_{10} para o modo de deterioração do produto e se determinam as possíveis frequências de amostragem.

WOODROOF (1976) afirma ser razoável a realização de testes acelerados a 38°C e extrapolar os resultados obtidos (deterioração de cor, sabor, textura, valor nutritivo e outros), para temperaturas mais baixas. Segundo o autor, a extrapolação deverá basear-se na duplicação da velocidade de reação a cada incremento de 10°C na temperatura. Desse modo, a vida-de-prateleira a 38°C seria a metade daquela

Quadro 1. Temperaturas de estocagem recomendadas para testes acelerados de vida-de-prateleira

Alimentos congelados	Alimentos secos e de umidade intermediária	Alimentos termicamente processados
-40 (controle)	0 (controle)	5 (controle)
-15	23 (ambiente)	23 (ambiente)
-10	30	30
-5	35	35
	40	40
	45 (se disponível)	

a 28°C e, assim, sucessivamente. Essa regra não se aplica a alimentos congelados, sendo que, para estes, o Quadro (2) apresenta a relação tempo-temperatura que lhes causa danos equivalentes. Observa-se que a cada incremento de 3°C na temperatura de estocagem, a velocidade de deterioração aumenta de 2 a 2,5 vezes.

Se o fator de aceleração de temperatura é dado, então a extrapolação a baixas temperaturas, tais como essas encontradas durante a distribuição, pode ser usada para estimar a vida-de-prateleira do produto.

Existe uma série de problemas práticos e erros teóricos de testes acelerados de vida-de-prateleira. Entre eles pode-se

Quadro 2. Relações de tempo e temperatura que causam alterações de qualidade equivalentes em alimentos congelados.

Temperatura	Tempo
-18	1 ano
-15	5 meses
-12	2 meses
-9	1 mês
-7	2 semanas
-4	1 semana
-1	3 dias

destacar: erros analíticos principalmente os subjetivos, mudanças de fase, como

fusão e cristalização, que podem acelerar reações mascarando resultados, uso do congelamento para estocagem dos padrões que pode concentrar os solutos, resultando em aceleração de reações, mais de uma reação de deterioração com diferentes valores de Q_{10} , aumento da atividade e água com a temperatura que poderá resultar em aumento de velocidades de reação e outros.

Conclui-se que testes acelerados de vida-de-prateleira são métodos rápidos e mais econômicos de estimar a vida-de-prateleira dos produtos. É, no entanto, recomendado o posterior monitoramento para a confirmação de sua verdadeira vida-de-prateleira.

Referências bibliográficas

- CABRAL, D. A.C. & FERNANDES C.A.M.H. Aspectos gerais sobre a vida-de-prateleira de produtos alimentícios. *Bol ITAL*, 17(4):371-439, 1980.
- LABUZA, T. & SCHMIDT, M. Accelerated shelf life testing of foods. *Food Technology*, 31:57-64, 1985.
- WOODROOF, J.G. Storage life of canned, frozen, dehydrated and preserved fruits. In: S.G. Woodroof e B.S. Lun. Commercial Fruit Processing, AVI Publishing Co., p. 595-626, 1976.

Ácidos Graxos Poliinsaturados Omega - 3

Tradução e Adaptação: VIANA, A.G.

A gordura se deposita no corpo humano basicamente sob a forma de triglicerídeos e fosfolípídeos. Ambos os compostos se formam de um esqueleto de três carbonos (glicerol) e em cada um deles se encontra ligado um ácido graxo. A diferença entre eles é que os fosfolípídeos tem uma molécula chamada colina a mais em um dos carbonos.

Os ácidos graxos são cadeias de carbonos que se encontram nas células dos mamíferos. O nome de cada ácido graxo depende do número de carbonos e do número de insaturações. Existe uma nomenclatura para denominar os ácidos graxos: laurico (12:0, 12 carbonos com zero insaturações), palmítico (16:0), esteárico (18:0), oléico (18:1), linoléico

(18:2, Ω -6) e linolênico (18:3, Ω -3). Estes dois últimos são considerados como essenciais, porque o corpo humano não é capaz de sintetizá-los.

Um ácido graxo é insaturado quando na sua estrutura existem carbonos que poderiam ter mais hidrogênios ligados. mas como só tem dois, o carbono forma ligações duplas com o seu vizinho. Cada carbono deve ter quatro ligações; se estes estão na cadeia, duas cadeias estão ocupadas com seus carbonos vizinhos e as outras duas estão disponíveis para ligar hidrogênios.

O primeiro carbono da cadeia é denominado alfa, o segundo beta e como as letras gregas não são suficientes para descrever todos os carbonos de uma cadeia muito longa,

arbitrariamente se denominou o último carbono (aquele com três hidrogênios) com a última letra grega. Sendo assim, se um ácido graxo é denominado Omega - 3 (Ω -3), este tem uma dupla ligação entre o carbono 3 e 4. Existem duas famílias de ácidos graxos derivadas do: ácido linoléico (Ω -6) e o ácido linolênico (Ω -3)

Os ácidos graxos poliinsaturados Ω -3 são essenciais para o crescimento e desenvolvimento ao longo do ciclo da vida. Muitas investigações sugerem que os ácidos graxos Ω -3 influem no desenvolvimento do cérebro, nas respostas imunológicas, nas funções visuais, pressão arterial, viscosidade do sangue e prevenção de enfermidades cardíacas. Algumas fontes alimentícias

destes ácidos graxos são os vegetais verdes, as algas, os óleos de soja e canola e o pescado.

Tem se observado que os esquimós da Groenlândia, que seguem uma dieta que inclui a ingestão de consideráveis quantidades de pescado (aproximadamente 500 g/dia que provem de 30 a 40g de óleo), tendem a sofrer menos de ataques ou enfarto do coração que aqueles da Dinamarca que seguem basicamente uma dieta mediterrânea e ambas as populações possuem a mesma genética. A explicação deste fenômeno baseia-se na proporção existente entre a quantidade de ácidos graxos Ω - 3 e a quantidade de ácidos graxos poliinsaturados Ω - 6 presente no óleo de pescado.

Ambos compostos estão intimamente relacionados à deposição de gordura nas artérias e, portanto, com a incidência de aterosclerose. O controle bioquímico da agregação de gorduras nas artérias origina-se na síntese de compostos fundamentais: a prostaglandina PGI₂ (prostaciclina) e tromboxano TXA₂. A primeira tem efeitos antiagregatórios, reduz a pressão arterial e causa vasodilatação; o segundo tem efeitos agregatórios e causa vasoconstrição. O precursor de ambos os compostos é o ácido araquidônico (Ω - 6), que é liberado dos depósitos de fosfolipídeos das membranas celulares. Ambos os compostos participam do processo de agregação/antiagregação. A prostaciclina é sintetizada nas células endoteliais das artérias, diferente do tromboxano que é produzido dentro das plaquetas do sangue.

Quando uma lesão ocorre nas artérias, o dano é reparado inicialmente com ação agregária das plaquetas e posteriormente com um tecido que infelizmente tem receptores para adquirir gordura. Com o tempo e considerando-se o balanço da prostaciclina e tromboxano, o tecido reparador pode ser tão grande que praticamente obstrui o interior do vaso e o fluxo sanguíneo pode vir a ser interrompido (aterosclerose).

Os ácidos graxos Ω - 3 (eicosapentanoico {20:5, Ω - 3} e docosahexanoico {22:6, Ω - 3}) encontrados em maior proporção no pescado que os ácidos graxos Ω - 6, tem a capacidade de retirar o ácido araquidônico dos depósitos de fosfolipídeos, reduzindo assim consideravelmente o substrato disponível para a síntese de TXA₂, com uma baixa na produção da PGI₂. Além disso, os Ω - 3 produzem análogos dos compostos: a PGI₃ e a TXA₃. No entanto a TXA₃ é muito frágil análogo da TXA₂, diferente da PGI₃, que tem um alto poder antiagregatório igual a PGI₂. Por outro lado, as Ω - 3 causam um efeito de redução na quantidade dos lipídeos e do colesterol no sangue. Este efeito pode ser resultado de uma mudança na forma como o fígado e o corpo trocam lipídeos. Uma teoria possível é que os Ω - 3 inibem a síntese de ácidos graxos, triglicerídeos e de apoproteínas no fígado, que aumentam a atividade dos receptores das células para consumir uma maior quantidade destes compostos.

Lembrando que os problemas cardiovasculares se originam quando os lipídeos permanecem na corrente

sangüínea, e se a falta de apoproteínas (chaves para se entrar nas células) ou pela falta de receptores nas células. Geralmente, estes problemas têm origem genética, mas é importante observar que os ácidos graxos Ω - 3 podem ser altamente profiláticos no combate de enfermidades cardiovasculares.

Hoje, a maioria das pessoas consomem uma dieta com uma proporção de ácidos graxos Ω - 6 / ácidos graxos Ω - 3 de 10:1 a 25:1, sendo que no passado a relação era de 1:1. Isto explica o aumento de forma alarmante das enfermidades cardiovasculares, que se convertem na principal causa de morte em alguns países.

Uma nova tecnologia está ao alcance dos produtores de suínos e aves. Com a possibilidade da suplementação da dieta desses animais com ácidos graxos Ω - 3, é possível se manipular o conteúdo de ácidos graxos na carne. Existem produtos comerciais ricos Ω - 3 (proveniente de algas marinhas) que ao ser incluídas na dieta de suínos e aves, melhoram o conteúdo de Ω - 3 na carne e nos ovos.

Com o atual interesse dos consumidores em produtos cada vez mais saudáveis, a aplicação desta tecnologia é uma excelente oportunidade de negócio para os que querem diferenciar-se pela produção de alimentos mais saudáveis.

Referências bibliográficas

SIGUEL E, LERMAN RH. The Effects of Low-Fat Diet on Lipid Levels. JAMA, p.275:759, 1996.

VELAZCO J. Los ácidos grasos poliinsaturados omega-3. CarneTec, p. 26-28, nov./dez., 1998.

Cor e vida-de prateleira de carne fresca embalada um ou dois objetivos?

Nelson J. Beraquet

Uma grande variedade de diferentes formas de embalagem para carne fresca tem estado disponível há bastante tempo, mas ainda há confusão e falta de compreensão, daqueles envolvidos no comércio de carne fresca sobre o que o desenho de cada sistema visa conseguir. Mais importante ainda, há também uma falta de conhecimento sobre as limitações de cada sistema. Isso não está confinado apenas aos negócios da carne: o pessoal que vende embalagens

também é inseguro a respeito das possibilidades técnicas dos sistemas que oferecem para a embalagem de carne vermelha fresca. Além disso, nem sempre há um objetivo claramente definido em pesquisas científicas sobre embalagens de carne e isso só aumenta o problema.

Os pesquisadores precisam ter clareza das razões pelas quais conduzem experimentos e também serem conscientes da necessidade de obter

conclusões que sejam tão facilmente compreendidas por pessoas menos qualificadas teoricamente e que, no final, interpretarão os resultados e aplicarão as descobertas feitas.

Enquanto critérios de qualidade, como maciez, aroma e sabor, são do maior significado para a qualidade da carne, cor e estabilidade de cor são de enorme importância no ponto de venda. A alteração da cor é o problema mais sério associado com carne vermelha

embalada fresca, porque os consumidores dão muito valor na carne vermelho-viva. Na venda no varejo, a menor mancha marron diminui a chance de venda da carne fresca. Quanto maior o grau de alteração da cor, menor a chance da carne o ser vendida.

Uma das dificuldades é distinguir vida-de-prateleira baseada na alteração de cor por um lado e qualidade bacteriológica do outro. Há um certo grau de conflito em atingir ambos objetivos e aí reside parte do problema. É um infortúnio o fato de que o oxigênio que é desejável para obtenção da cor vermelha também encoraja o crescimento de bactérias aeróbicas que por sua vez levam à deteriorização microbiológica da carne. Esse é especialmente o caso com o uso de embalagem atmosfera modificada (EAM) com altos níveis de oxigênio. Portanto, o sistema EAM usando altos níveis de oxigênio é um compromisso. O sistema é desenhado primariamente para conferir cor vermelho-brilhante ou viva à carne, mas o crescimento de bactérias aeróbicas também é estimulado por essas condições. É claro que a presença do CO₂ (dióxido de carbono) numa proporção significativa da atmosfera modificada auxilia a reduzir a taxa de deteriorização, mas essa ação é apenas retardadora e não se compara a esse respeito, com a embalagem contendo somente CO₂ ou nitrogênio e gás carbônico ou embalagem a vácuo.

Se a vida-de-prateleira com base na deterioração microbiana fosse o primeiro critério para a qualidade da carne fresca, o uso de atmosfera inerte ou de embalagem a vácuo venceria qualquer forma de embalagem aeróbica. A similaridade entre sistemas a vácuo e EAM usando atmosferas gasosas inertes é facilmente compreendida. Ambos dependem essencialmente da completa ausência de oxigênio. É na verdade muito importante que todo oxigênio seja removido, uma vez que níveis baixos de oxigênio (cerca de 2%) promovem oxidação e, assim, aceleram a taxa na qual a carne se torna marron. Por isso, é usualmente necessário incluir um absorvedor de oxigênio, quando se usam gases inertes que podem conter traços de oxigênio. As condições anaeróbicas nos dois sistemas reduzem o potencial deteriorador das bactérias presentes nas carnes de tal forma que a vida-de-prateleira da carne é bastante

prolongada. Se uma baixa temperatura de estocagem é utilizada, i.e., 0°C ou menos é possível se conseguir várias semanas de vida-de-prateleira. Contudo, isso é conseguido às expensas da cor, púrpura ao invés de vermelho, devido à ausência de oxigênio. Um suprimento abundante de oxigênio deve estar disponível para produzir a cor vermelha desejável.

Os sistemas de embalagem de carne fresca, usando bandeja de polietileno expandido e filmes esticáveis de PVC, fazem uso de filmes que permitem a passagem de oxigênio que por sua vez permite que as enzimas da carne continuem a respirar após a sua embalagem. A principal vantagem está na facilidade de apresentação. Essa técnica é muito importante para a venda de carne bovina no mercado varejista pois, comparado com outras carnes, a bovina tem uma coloração mais escura, devido ao seu maior teor de mioglobina. O pigmento da carne combina com oxigênio nesse ambiente aeróbico para produzir a característica cor vermelho-brilhante (cereja), atrativa universalmente para o consumidor. É só se observar o número de luzes vermelhas utilizadas nas gôndolas de venda de carne para se entender o quão importante a cor vermelha é. A carne descolorida é bastante desvalorizada. Como já mencionado, a coloração marron devida à oxidação do pigmento mioglobina, que é causada por a muitos fatores, sendo no final o mais importante o baixo nível de oxigênio.

A embalagem da carne numa atmosfera, que contém mais oxigênio do que o ar, apresenta algumas vantagens e desvantagens e isso nem sempre parece ser bem compreendido. A cor da carne é melhorada porque a alta concentração de oxigênio desenvolve uma grossa camada da desejável cor vermelha na superfície da carne. Isso mascara a formação do pigmento marron, que se forma distante da superfície na região mais profunda do tecido muscular. O efeito combinado dos dois fenômeno resulta numa peça de carne com cor vermelho-brilhante que dura muito mais tempo no balcão de venda. Ao mesmo tempo, contudo, a presença de alto teor de oxigênio também implica que a carne vai se deteriorar muito mais rapidamente, porque os microrganismos deterioradores da carne preferem ambientes com oxigênio. Em

conseqüência, o maior tempo de duração da cor vermelha desejável é feita às expensas do crescimento acelerado dos microrganismos deterioradores. Para se usar esse sistema com sucesso requer-se um alto padrão de higiene da carne que tenha baixas contagens iniciais de microrganismos é um pré-requisito para o sucesso. O dióxido de carbono tem um efeito inibitório nos organismos deterioradores, embora seu uso em altas concentrações pode causar deslocação.

Sumariando, para se evitar o crescimento de microrganismos deterioradores na carne fresca é necessário excluir-se o oxigênio do sistema de embalagem. Isso pode ser conseguido de várias maneiras, principalmente pelo uso do vácuo em que a carne é embalada na ausência de gases atmosféricos ou alternativamente embalando a carne numa mistura de gases inertes, usualmente nitrogênio ou dióxido de carbono, sendo o requerimento essencialmente a exclusão de oxigênio. Nos dois casos o prolongamento da vida-de-prateleira é conseguida em detrimento da cor.

A ausência do oxigênio seja pelo uso de embalagem a vácuo ou pelo uso de atmosfera modificada evita a formação da atraente cor vermelha e o pigmento permanece na sua forma reduzida que é de cor púrpura. O sistema é inadequado para carne suína devido à sua baixa concentração de mioglobina. Uma tonalidade púrpura não é facilmente percebida e embalagem atrativa pode vencer a reação adversa natural do consumidor para coloração não-vermelha. Alto teor de oxigênio significa carne mais vermelha de maneira que alta concentração de oxigênio num sistema de EAM é melhor do que simplesmente envolvendo a carne num filme permeável ao oxigênio como o PVC. Mas, repetindo, a melhoria de cor é devido ao oxigênio que também acelera a taxa de deterioração. O dióxido de carbono auxilia a diminuir a taxa de deterioração, mas a dinâmica do processo é a favor da deterioração.

Adaptado de: Colour and shelf life of packaged fresh meat – one or two objectives? Meat Focus International vol 3. part 7 p. 291-293, 1994

ASSOCIADOS CTC

Ad'oro Alimentícia Comercial Ltda.
Aga S.A.
Avícola Paulista Ltda.
Avícola Santo Antônio de Louveira Ltda.
Avícola Vinhedense Ltda.
Batávia S.A.
Brasaliment Ind. E Com. Ltda.
Braslo Produtos de Carne Ltda.
Ceval Alimentos S.A.
Churrasquinho Jundiaí Ltda.
Cia. Brasileira de Distribuição – EXTRA Hipermercado
COMAVE – Comércio e Indústria Ltda.
Cryovac Brasil Ltda.
Dagranja Agroindustrial Ltda.
Espetinho Mimi Ltda.
FAL – Frigorífico Aves de Lindóia Ltda.
Frango Sertanejo Ltda.
FRICOCK – Frigorificação Avicultura e Comércio Ltda.
Frigo Charque Paulista Ltda.
Frigo Hans Indústria e Comércio de Carnes Ltda.
Frigol Comercial Ltda.
Frigorífico Marba Ltda.
Fundação Mokiti Okada M.O.A.
Granja Castellano Ltda.
Golfinho Azul Ind. E Com. Exp. Ltda.
Kerry do Brasil
Korin Agropecuária
KRAKI Kienast e Kratschmer
Laticínios La Fattoria Ltda. - Me
Matadouro Avícola Flamboiã Ltda.
Mini Churrasco Leoni Ltda.
Osato Ajinomoto Alimentos S/A
Purac Sínteses
Selecto Alimentos do Nordeste Ltda.
Só Frango Prod. Alimentício Ltda.
Spel Embalagens Ltda.
VISKASE Brasil Embalagens Ltda.