

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS NA VIDA-DE-PRATELEIRA DE BISTECA E COSTELA SUÍNA EMBALADAS SOB ATMOSFERA MODIFICADA

GABRIELA C. M. SILVA¹; NEUSELY SILVA²
Nº 0701030

RESUMO

Efeito da utilização de ácidos orgânicos na vida-de-prateleira de bisteca e costela suína embaladas sob atmosfera modificada

Com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de ácidos orgânicos e antioxidante na vida-de-prateleira de carne suína embalada sob atmosfera modificada, foram utilizados cortes de costela e bisteca suína. Os cortes de aproximadamente 100 gramas foram atomizados com uma solução de ácidos orgânicos (ácido acético, láctico e cítrico) e antioxidante (ácido ascórbico) na proporção de 1:1:1:1. Foram distribuídos dois cortes por bandeja (PET), bisteca e costela separadamente, embalados sob atmosfera modificada com uma mistura gasosa (60% O₂, 39.6% CO₂ e 0.4% CO). Dividiu-se as bandejas em dois lotes que foram armazenados a 4 e 10°C. Durante o armazenamento foram coletadas amostras para análises microbiológicas (*Salmonella sp*, *E.coli*, *L.monocytogenes*, *S. aureus*, coliformes totais, bactérias lácticas, bolores e leveduras). Os resultados demonstraram que as amostras armazenadas a 4 °C apresentaram menores contagens microbiológicas.

Palavras-chave: Atmosfera modificada; Carne suína; Ácidos orgânicos; vida útil.

ABSTRACT

Effect of the organic acids utilization on shelf life of pork chops packaged in modified gas atmosphere

The objective of the present study was to evaluate the effect of organic acids and antioxidant application on shelf life of pork meat packaged in modified gas atmosphere. Meat was cut into slices of 100g, atomized with an organic acid solution (acetic acid, lactic acid and citric acid) and antioxidant (ascorbic acid). Cuts were distributed, two samples in polyethylene terephthalate (PET) trays, packaged in modified gas atmosphere (60% O₂, 39.6% CO₂ e 0.4% CO). Samples were divided into two batches and stored at 4 and 10°C. Samples were taken at different days of storage and microbiological analysis (*Salmonella sp*, *E.coli*, *L.monocytogenes*, *S. aureus*, total coliforms, lactic acid bacteria, molds and yeasts). Bacterial counts were lower to samples stored at 4°C.

Key words: modified atmosphere; pork; organic acids; shelf life.

1. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade São Francisco, Campinas-SP

2. Orientador: Pesquisador, MICROBIOLOGIA/ITAL, Campinas-SP, neusely@ital.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

A carne suína é a mais consumida no mundo, representando 39% do consumo total de carne pela população mundial, também é a mais produzida, com quase 40% do total de carnes do mundo. Alguns eventos contribuíram para assegurar essa vantagem da carne suína como à expressiva produção e consumo dessa carne na China, a Influenza Aviária em 2004, responsável pela redução do ritmo acelerado de crescimento anual das carnes de aves bem como as carnes bovinas que sofreram como aparecimento de novos episódios de BSE (*Bovine Spongiform Encephalopathy*), que é a doença da vaca louca ou Encefalopatia Espongiforme Bovina (DESOUZART, 2005).

Carnes e produtos cárneos são alimentos que se deterioram com facilidade e possuem vida útil limitada na presença de ar devido ao efeito químico do oxigênio atmosférico e pela presença de microrganismos deterioradores. Estes fatores causam mudanças no odor, sabor, aroma, cor e textura, e essa condição facilita a perda de qualidade da carne ou produto cárneo, resultando perdas econômicas na cadeia produtiva de carne suína (SARANTÓPOULOS & SOLER, 1994; BACHION & COSTA, 2003).

Nesse sentido a aplicação de um sistema de embalagem e utilização de baixas temperaturas durante a estocagem refrigerada e distribuição da carne é primordial para o sucesso do mercado de carne fresca, principalmente quando se considera a comercialização de cortes que possam atrair a atenção do consumidor e assegurar uma vida útil maior nos pontos de venda.

Os produtos de conveniência hoje se fazem presente no mercado consumidor e a apresentação de cortes de carne suína em bandejas com atmosfera modificada surge como uma opção tecnológica ao vácuo. Atmosfera modificada é um processo tecnológico de preservação de alimentos que por meio de equipamentos adequados, faz-se a remoção do ar da embalagem e posteriormente se aplica gases específicos, um único gás ou a combinação deles. Este sistema de embalagem vem sendo estudado com o objetivo de aumentar a vida útil das carnes e garantir a qualidade do produto alimentício.

Os gases oxigênio (O₂), nitrogênio (N₂) e dióxido de carbono (CO₂) são os três mais utilizados para prolongar a vida útil e para manter a atratividade da cor vermelha em carnes frescas (JEREMIAH, 2001; LIVINGSTON et al 2004), embora outros gases como monóxido de carbono, óxido nitroso e dióxido de enxofre sejam mencionados como possíveis

alternativas para serem utilizados em embalagem sob atmosfera modificada em alimentos (FARBER, 1991).

Deve-se ressaltar a importância da qualidade microbiológica inicial dos cortes cárneos na extensão da sua vida útil. Assim, a aplicação de ácidos orgânicos por atomização em cortes cárneos objetivando a redução da contagem inicial de microrganismos patogênicos e deterioradores, sem afetar a qualidade sensorial da carne (DELMORE et al, 1998) deve também ser considerada.

MATERIAL E MÉTODOS

A Matéria-Prima utilizada foi de 21,17Kg de carré suíno (*Longissimus dorsi* e base óssea) e 41,80Kg de costela suína, colocada em Bandejas (PET/PE) revestidas com filme impermeável (NA/PE). A mistura gasosa introduzida nas embalagens foi 60% O₂; 39,6% CO₂; 0,4% CO. Os Ácidos Orgânicos (Ácido Acético; Ácido Lático; Ácido Cítrico) e o Antioxidante (Ácido Ascórbico) foram aplicados nas amostras na proporção de 1:1:1:1.

As determinações microbiológicas de Bactérias e leveduras, Bactérias Lácticas, *S. aureus*; Coliformes totais, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp. foram realizadas de acordo com as metodologias descritas no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (DOWNES & ITO, 2001). Para as determinações de *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* foi utilizado o sistema Bax® de detecção de patógenos por PCR (Reação em Cadeia de Polimerase) (Dupont/Qualicon).

As amostras foram identificadas da seguinte forma:

- 4BC – Bisteca controle estocada em temperatura de 4°C.
- 4BA – Bisteca tratada com ácidos orgânicos, estocada em temperatura de 4°C.
- 10BC – Bisteca controle estocada em temperatura de 10°C.
- 10BA – Bisteca tratada com ácidos orgânicos, estocada em temperatura de 10°C.
- 4CC – Costela controle estocada em temperatura de 4°C.
- 4CA – Costela tratada com ácidos orgânicos, estocada em temperatura de 4°C.
- 10CC – Costela controle estocada em temperatura de 10°C.
- 10CA – Costela tratada com ácidos orgânicos, estocada em temperatura de 10°C.

Durante os 31 dias de incubação à 4°C e 10°C, foi retirada amostras de bisteca e costela 5 vezes para análise microbiológica, como mostra TABELA 1.

TABELA 1. Análises microbiológicas realizadas durante o estudo da vida útil dos cortes bisteca e costela suína.		
Ponto de amostragem	Etapa do processo	Contagens
0°	Caracterização dos cortes 3° dia em ATM	Salmonella sp. S.aureus <i>Costrídios sulfito redutor</i> <i>Coliforme totais</i> <i>Escherichia coli</i> Listeria monocytogenes
1° 3° 4°	10° dia em ATM 17° dia em ATM 24° dia em ATM	<i>Bolores e leveduras</i> <i>Bactérias Lácticas</i> <i>Coliformes totais</i> <i>Escherichia coli</i>
5°	31° dia em ATM	Salmonella sp. S.aureus <i>Costrídios sulfito redutor</i> <i>Coliforme totais</i> <i>Escherichia coli</i> Listeria monocytogenes

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Ponto Inicial (3° dia) e Ponto Final (31° dia) não foi verificada ocorrência de Salmonella sp., Listeria monocytogenes e Staphylococcus aureus. A ausência de desenvolvimento de S.aureus, bem como de L.monocytogenes, pode ser associada ao cumprimento das Boas Práticas de Fabricação, principalmente nos aspectos de manuseio e higienização de superfícies e utensílio. Já a ausência de Salmonella sp. pode estar relacionada às boas condições de abate, saúde do animal abatido, além do manuseio adequado.

Ao longo do monitoramento, foi verificado o colapso de algumas embalagens, que pode ter sido ocasionado pela diminuição da concentração de oxigênio, dióxido e monóxido de carbono (gases reativos) e pela ausência de um gás inerte (por exemplo, nitrogênio).

A presença de dióxido e monóxido de carbono favorece a formação de uma atmosfera anaeróbia e o consumo do oxigênio podem ter criado condições favoráveis ao desenvolvimento de Clostrídios sulfito-redutores (microorganismos estritamente anaeróbios) e por este motivo a ocorrência no 31° dia de Clostrídios sulfito-redutores na amostra de costela controle armazenada a 10°C.

Os coliformes totais e Escherichia coli também são microrganismos geralmente associados às Boas Práticas de Fabricação. Ao longo do armazenamento, verificou-se que

as amostras conservadas sob temperatura de 4°C apresentaram menores contagens que as amostras a 10°C. Com exceção no caso da bisteca a 10°C, onde verificou-se que o tratamento com ácido apresentou menores contagens de coliformes totais. Nas demais condições, não foram verificadas diferenças relevantes entre os tratamentos. Para as contagens de E. coli, não foram detectados valores acima do estabelecido pela legislação (10³ UFC/g).

Para as amostras de costela tratada com ácidos orgânicos e conservada à 10°C, as contagens de bolores e leveduras foram elevadas já a partir do décimo dia. Este resultado pode ser justificado pela capacidade destes microorganismos se desenvolverem em condições de baixo pH.

Verificou-se que não existiram diferenças relevantes entre os tratamentos ácidos e seus respectivos controles. Observou-se ainda, que nas amostras, tanto de costela como de bisteca, mantidas à temperatura de 10°C apresentaram maiores contagens de bactérias lácticas.

Durante o monitoramento, verificou-se o colapso de algumas embalagens que podem ter sido ocasionados pelo consumo dos gases reativos e ausência de um gás inerte ou ainda por ajuste inadequado do equipamento, já que o colapso foi verificado em algumas embalagens e não em todas, podendo, desta forma, estar associado a algum ciclo de alteração durante a selagem das embalagens. Outro defeito de apresentação verificado foi a condensação de água na parte interna do filme tampa devido à ausência de aditivos anti-embaçantes na composição da embalagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHION, K.G.; COSTA, M.R. Sistemas de embalagem com atmosfera modificada para produtos cárneos. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.27, n.322, dez., 2003.

DELMORE, G.L; SOFOS, J.N; SCHMITDT, G.R.... Decontamination of inoculated beef with sequential spraying treatments. **Journal of Food Science**, Chicago, v.63, n.5, p.890-893, set./out.1998.

DESOUZART, O. As carnes no mundo em 2005. **Pork World**, Paulínia, v.4, n.24, p.8-12, jan./fev.2005.

DOWNES, F. P., and K. ITO (ed.). 2001. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C.

FARBER, J.M. Microbiological aspects of modified-atmosphere packaging technology – a review. **Journal of Food Protection**, Ames, v.54, n.1, p.58-70, Jan.1991.

JEREMIAH, L.E. Packaging alternatives to deliver fresh meats using short- or long-term distribution. **Food Research International**, Essex, v.34, p.749-772, 2001.

LIVINGSTON, M.; BREWER, M.S.; KILLIFER, J.; BIDNER, B.; McKEITH, F. Shelf life characteristics of enhanced modified atmosphere packaged pork. **Meat Science**, Essex, v.68, p.115-122, 2004.

SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; SOLER, R.M. Embalagens com atmosfera modificada/controlada. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.17, n.209, p.32-42, jul.1994.