

## Controle bacteriológico de carne caprina para elaboração de hambúrguer caprino defumado

[*Bacteriological control of goat meat to elaboration of smoked goat hamburger*]

J.C. Metri, S.A.C. Andrade, E.C.L. Machado\*, N.K.S. Shinohara, T.M.B. Biscontini

Departamento de Nutrição – Centro de Ciências da Saúde – UFPE  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235  
506670-901 – Recife, PE

### RESUMO

Realizaram-se avaliações bacteriológicas da matéria-prima utilizada na elaboração de um produto cárneo caprino tipo hambúrguer defumado, antes e após sanitização. A carne foi tratada por aspersão, com uma solução de ácidos orgânicos contendo 2% de ácido acético, 1% de ácido láctico, 0,25% de ácido cítrico e 0,1% de ácido ascórbico, e armazenada sob refrigeração. As análises bacteriológicas foram realizadas no dia 0 e aos 7 e 14 dias após defumação. Na carne, no dia 0, a contagem de coliformes fecais estava acima do limite permitido pela legislação vigente, mas sete dias após a sanitização, esse parâmetro estava dentro dos limites permitidos. No produto final todos os parâmetros bacteriológicos encontraram-se dentro dos padrões higiênico-sanitários.

Palavras-chave: hambúrguer defumado, caprino, sanitização, controle bacteriológico

### ABSTRACT

*In order to obtain a safe goat smoked hamburger, bacteriological analysis of the raw material was performed before and after sanitation. Meat was sprayed with a solution of organic acids containing 2% acetic acid, 1% lactic acid, 0.25% citric acid and 0.1% ascorbic acid and, after that, stored under refrigeration. Bacteriological analysis was carried out on days 0, 7 and 14 after goat smoked hamburger processing. In meat, on day 0, the fecal coliform count was above legal limits, but on day 7 after sanitation this parameter was these limits. In the final product, all the results of the bacteriological parameters were according to the sanitary-hygienic standards.*

*Keywords: goat, smoked hamburger, sanitation, bacteriological control*

### INTRODUÇÃO

A alta resistência ao calor e os baixos requisitos nutricionais dos caprinos são compatíveis com as características de clima quente e regime de chuvas da região Nordeste (Pecuária..., 1998). A composição da carne caprina é similar à de outras espécies animais, com teores de gordura

de 0,6 a 2,6%, inferiores aos da carne de bovino adulto que é de 50 a 60% (Madruga, 1999; Cerri, 2000), de cordeiro (42-59%) e de novilho (25%), com teor de gordura saturada 40% inferior ao da ave sem pele (Jonhson e Eastridge, 1990).

Apesar do aumento da produção e consumo da carne caprina, existe ainda limitação na sua

---

Recebido em 8 de novembro de 2004

Aceito em 27 de setembro de 2005

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: erilane@ig.com.br

apreciação devido às suas características sensoriais, principalmente, odor e sabor, que são peculiares e acentuados. O aproveitamento tecnológico da carne caprina no Brasil é pouco explorado e realizado de forma artesanal (Zapata, 1994). Para aumentar o seu potencial de comercialização, modernas tecnologias devem ser empregadas, destacando-se a técnica da defumação a frio, utilizada na preservação e na melhoria das características sensoriais de produtos. Essa técnica apresenta vantagens em relação à defumação a quente por ser simples e higiênica, favorecer melhor uniformidade no sabor e cor e eliminar altos níveis de elementos carcinogênicos (Morais et al., 1996; Schindler, 1996).

O tratamento da matéria-prima é fundamental para a qualidade bacteriológica dos produtos elaborados, pois a qualidade final pode ser comprometida quando há elevada carga microbiana inicial. A sanitização de carnes com ácidos orgânicos é uma alternativa simples e de baixo custo que tem sido usada para aumentar a sua resistência à deterioração microbiana (Silva, 1999); o efeito desse tratamento depende do tipo e da concentração do ácido, do tempo e do método de aplicação, como também do microrganismo (Silva, 1995).

O hambúrguer tem elevada preferência de consumo, principalmente na rede de *fast food*, e é uma alternativa viável para a elaboração de um novo produto cárneo caprino (Batista, 1999). O objetivo deste estudo foi a produção de hambúrguer caprino defumado empregando-se prévia sanitização da matéria-prima com ácidos orgânicos, com a finalidade de melhorar a qualidade do produto final.

## MATERIAL E MÉTODOS

Carne caprina foi obtida da desossa integral (exceto o pernil), de 12 animais (SRD), com idade entre 8 a 12 meses e peso médio por carcaça de 20kg. Após a retirada do excesso de tecido conjuntivo, coágulos e gordura superficial, a carne foi cortada manualmente em forma de cubos e triturada em processador<sup>1</sup>. Para a sanitização com ácidos orgânicos, de acordo com Osthold et al. (1984), a carne triturada foi

dividida em duas partes, uma tratada (T2) por aspersão com solução contendo 2% de ácido acético, 1% de ácido lático, 0,25% de ácido cítrico e 0,1% de ácido ascórbico, a outra usada como controle (T1). A carne tratada e não tratada foi armazenada sob refrigeração, e nos dias 0, 7 e 14 após a defumação realizaram-se as análises bacteriológicas.

Na carne sanitizada foram adicionados 1,9% de proteína texturizada de soja (PTS), 1,9% de sal e 12,6% de gelo após homogeneização em processador<sup>1</sup>. A massa resultante foi mantida em refrigeração por 24 horas. Para formatação da massa utilizou-se placa de Petri (11×1cm) e 100g de carne/hambúrguer. Os hambúrgueres foram envoltos em filme de PVC transparente, acondicionados em sacos de polietileno e mantidos a -20°C.

Para determinação das condições padrão da defumação, realizou-se um estudo com as concentrações de 0,1%, 0,2%, 0,3% e 0,4% da fumaça líquida para ambas as aplicações, direta e aspersão, realizadas previamente e após a formatação do hambúrguer, respectivamente, segundo Pszczola (1995). Empregou-se o teste de ordenação (Teixeira et al., 1987) para escolha da melhor técnica de aplicação e concentração da fumaça líquida.

Para caracterização bacteriológica da matéria-prima e do hambúrguer defumado, foram realizadas análises de coliformes a 45°C e *Salmonella* sp (Official..., 1998; Brasil, 2001). O hambúrguer defumado foi testado também para clostrídios sulfito redutores e *Staphylococcus*.

Os resultados das análises microbiológicas foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Tukey (P≤0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na matéria-prima, apenas a contagem de coliformes fecais não estava dentro dos padrões estabelecidos pela resolução RDC nº 12 (Brasil, 2001), demonstrando elevado grau de contaminação (Tab. 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Gill e Penney (1982), quando examinaram microbiologicamente amostras de carne caprina e encontraram contaminação por coliformes fecais.

<sup>1</sup>Master, Arno-Brasil

*Controle bacteriológico de carne caprina...*

Tabela 1. Análises bacteriológicas da carne caprina antes e após a sanitização com ácidos orgânicos<sup>1</sup>

Tempo (dias)	<i>Salmonella</i> sp		Coliformes fecais (NMP/g)	
	T1	T2	T1	T2
Tempo 0	Ausência em 25g	Ausência em 25g	$5,2 \times 10^{5a}$	$8,0 \times 10^{1b}$
Tempo 7	Ausência em 25g	Ausência em 25g	$5,4 \times 10^{5a}$	$7,0 \times 10^{1b}$
Tempo 14	Ausência em 25g	Ausência em 25g	$6,5 \times 10^{4a}$	$7,0 \times 10^{1b}$
Padrão	Ausência em 25g		máx. $5,0 \times 10^2$	

<sup>1</sup>Média de duas observações - resolução RDC nº 12/01 (Brasil, 2001).

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

NMP = número mais provável/g. T1 = sem sanitização; T2 = com sanitização.

Essa contaminação pode estar relacionada a fatores como prática higiênico-sanitária no animal antes, durante e após o abate, enfatizando-se a evisceração como uma das operações que mais oferece riscos, e o contato com couro, patas, pêlos, utensílios, equipamentos e manipuladores (Silva, 1995).

Observou-se diminuição considerável no número de coliformes fecais sete dias após a sanitização, com número abaixo do limite permitido (Brasil, 2001). Resultados semelhantes foram obtidos por Dixon et al. (1987) e Hamby et al. (1987), ao utilizarem soluções contendo 1,25% de ácido láctico e 1% ácido acético em carcaças bovinas, 1% de ácido láctico e 1% de ácido acético em cortes bovinos.

Ao final do ensaio, após 14 dias de armazenamento, a contagem bacteriológica na carne sanitizada permaneceu na mesma proporção dos valores obtidos no dia 7, fato que pode ser atribuído à perda de eficiência dos ácidos orgânicos no decorrer do tempo.

Os resultados encontrados estão de acordo com os estudos de Silva e Beraquet (1997), ao relatarem que a perda da eficiência dos ácidos pode ser devido ao poder tamponante da proteína muscular, como, também, à sua evaporação.

O processo de sanitização com ácidos orgânicos em produtos cárneos surge como uma alternativa viável e necessária para garantir a segurança e a

salubridade do alimento em todos os estágios de sua elaboração até seu consumo. É através da salubridade microbiológica da matéria-prima e da manutenção das exigências higiênico-sanitárias nos estabelecimentos industriais de produtos de origem animal que será possível obter um produto final de qualidade satisfatória, tornando-o próprio para consumo e, conseqüentemente, sem riscos à saúde do consumidor (Price e Schweigert, 1994; Silva e Beraquet, 1997; Silva, 1999).

No produto elaborado, os resultados dos testes bacteriológicos foram satisfatórios (Tab. 2), encontrando-se dentro do limite permitido (Brasil, 2001). Batista (1999), ao estudar os parâmetros microbiológicos em hambúrguer caprino, não encontrou contaminação por coliformes fecais, clostrídios sulfito redutores, salmonela e mesófilos, refletindo boas práticas de manipulação durante o processamento. Coelho e Barbosa (1993) verificaram em alguns tipos de hambúrgueres bovinos processados artesanalmente números de coliformes fecais acima de 2400 NMP/g, superiores aos padrões permitidos.

A qualidade bacteriológica do produto caprino defumado, pode estar relacionada com a sanitização da matéria-prima ou, ainda, com a utilização da fumaça líquida durante o processo de defumação, uma vez que se trata também de um produto com propriedades antimicrobianas.

Tabela 2. Análises bacteriológicas do hambúrguer caprino defumado<sup>1</sup>

Produto	<i>Salmonella</i> sp	Coliformes fecais (NMP/g)	Clostrídios sulfito redutores (UFC/g)	<i>Staphylococcus aureus</i>
Hambúrguer caprino defumado	Ausência em 25g	$5,0 \times 10^1$	$<10^1$	$<10^1$
Padrão	Ausência em 25g	máx. $5,0 \times 10^2$	máx. $5,0 \times 10^2$	máx. $5,0 \times 10^2$

<sup>1</sup>Médias de duas observações - resolução RDC nº 12/01 (Brasil, 2001)

Em relação aos resultados da padronização da concentração da fumaça líquida e das técnicas de aplicação, observou-se que, na ordem de preferência, o primeiro e o segundo lugares foram as concentrações 0,3% e 0,2%, respectivamente, com a técnica de aplicação direta. Resultados semelhantes foram obtidos com a técnica de aplicação por aspersão, porém, com valores absolutos diferentes quanto à ordem de preferência para o primeiro e o segundo lugares, 0,2% e 0,3%, respectivamente.

Não houve diferença no teste de ordenação ( $P>0,05$ ). Em valores absolutos, as concentrações de 0,2 e 0,3% foram as preferidas pelos avaliadores nas duas técnicas, e a aplicação direta ocupou o primeiro e o segundo lugares na ordem de preferência, com predominância da concentração 0,2% (Tab. 3). Segundo Schindler (1996), a técnica de aplicação direta de fumaça líquida é uma das mais fáceis e precisas, com a vantagem de tornar mais simples e barato o processo de defumação, dispensando equipamentos, instalações e mão-de-obra qualificada.

Tabela 3. Concentrações de fumaça líquida nas técnicas de aplicação direta e aspersão-teste de ordenação

Ordenação	Frequência das concentrações <sup>1</sup> /técnicas de aplicação			
	0,2 D%	0,3D%	0,2A%	0,3A%
1º lugar	13	11	7	5
2º lugar	11	9	7	9
3º lugar	6	8	12	10
4º lugar	8	7	10	11

<sup>1</sup>Média de duas observações; D – direta; A – aspersão;  $p>0,05$ .

A discordância entre estes resultados e os de Hsu e Sink (1977) e Schindler (1996) pode estar relacionada com as características próprias do produto, tecnologia de processamento, diferentes composições químicas das carnes e ingredientes utilizados e condições de permeabilidade da superfície do produto, que poderiam interferir na quantidade e na velocidade de deposição da fumaça durante os processos de defumação aspectos já mencionados por Canhos e Dias (1983) e Pardi et al. (1995).

### CONCLUSÃO

O processo de sanitização da matéria-prima e a utilização da fumaça líquida para defumação são alternativas viáveis para se obter um produto cárneo caprino com menor contaminação bacteriológica e características sensoriais apreciáveis.

### AGRADECIMENTOS

À Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, ao Frigorífico Industrial de São Lourenço da Mata e à CITROMAX.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, A.S.M. *Aproveitamento de carne caprina de descarte na formulação de um embutido cru tipo hambúrguer*. 1999. 99f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- BRASIL Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Resolução – RDC n.12/01. Regulamento técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. In: *Diário Oficial, [da República Federativa do Brasil]* Brasília, 02 de janeiro, 2001.
- CANHOS, D.A.L.; DIAS, E.L. *Tecnologia de carne bovina e produtos derivados*. São Paulo: FTPT, 1983.
- CERRI, C. Caprinos: parceiros do sertão. *Rev. Globo Rural*, v.15, 2000.
- COELHO, M.S.L.; BARBOSA, D.F. Estudo comparativo da qualidade microbiológica de hambúrgueres processados artesanal e industrialmente. *Rev. Ceres*, v.40, p.235-241, 1993.
- DIXON, Z.R.; VANDERZANT, C.; ACUFF, G.R., et al. Effect of acid of beef strip lion steaks

- on microbiological and sensory characteristics. *Int. J. Food Microbiol.*, v.5, p.181-186, 1987.
- GILL, C.O.; PENNEY, N. Bacterial penetration of muscle tissue. *J. Food Sci.*, v.47, p.690-691, 1982.
- HAMBY, P.L.; SAVELL, J.W.; ACUFF, G.R., et al. Spray-schilling and carcass decontamination systems using lactic and acetic acid. *Meat Sci.*, v.21, p.1-14, 1987.
- HSU, L.A.; SINK, J.D. Cor da carne e defumação com fumaça líquida. *Col. ITAL.*, v.8, p.271-277, 1977.
- JONHSON, D.D.; EASTRIDGE, J.S.; NEUBAUER, D.R. et al. Effect of sex class on nutrient content of meat from Young Goat. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.296-301, 1995
- MADRUGA, M.S. Artigo técnico carne caprina: verdades e mitos a luz da ciência. *Rev. Nac. Carne*, v.23, p.34-40, 1999 .
- MORAIS, C.; MACHADO, T.M.; TAVARES, M. et al. Defumação líquida da truta Arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) efeitos do processamento e da estocagem nas propriedades físicas, químicas e sensoriais. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.56, p.43-48, 1996.
- OFFICIAL methods of analysis. 16.ed. 2V. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists, 1998.
- OSTHOLD, W., SKIN, H.K., DRESEL, J., et. al. Improving the storage life of carcasses by treating their surfaces with an acid spray. *Fleischwirtsch.*, v.64, p.828-830, 1984.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. *Ciência, higiene e tecnologia da carne*. Goiana: Eduff,1995. v.1.
- PECUÁRIA. Petrolina/Semi – Árido, 1998. Disponível em <<http://www.cpatia.embrapa.br>> Acessado em 12 de fevereiro de 1999
- PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, B.S. *Ciência de la carne y de los productos carnicos*. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1994. 581p.
- PSZCZOLA, D.E. Tour highlights production and uses of smoke-based flavors. *Food Technol.*, v.49, p.70-74, 1995.
- SCHINDLER, J. Fumaça líquida natural. *Rev. Nac. Carne*, v.20, p.35-46, 1996.
- SILVA, J.A. *Extensão da vida-de-prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos*. 1995. 119f. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, Campinas, SP.
- SILVA, J.A. Sanitização da carne bovina com ácidos orgânicos. Parte II. *Rev. Hig. Alim.*, v.13, p.37-43, 1999.
- SILVA, J.A.; BERAQUET, N.J. Redução da contaminação inicial de carne bovina pela sanitização com ácidos orgânicos. *Bol. CEPPA*, v. 15, 1997.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. *Análise sensorial de alimentos*. 2.ed. Florianópolis: UFSC, 1987. 180p.
- ZAPATA, J.F.F. Tecnologia e comercialização de carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1994, Brasília. *Anais...* Brasília: Embrapa, 1994.