

Aspectos microbiológicos e físico-químicos da parte interna da paleta suína curada, maturada e fermentada durante a etapa de processamento e armazenamento

Microbiological and physical chemical aspects in the internal parts pig palette cured, matured and fermented during processing and storage

Nelcindo Nascimento Terra^I Alexandre José Cichoski^{II} Renato João Sossela de Freitas^{III}

RESUMO

Utilizou-se como matéria-prima a paleta suína e elaborou-se um produto cárneo similar ao presunto curado espanhol. Acompanhou-se a evolução de alguns parâmetros físico-químicos (pH, a_w , NO_2 , umidade, cloretos) e microbiológicos (bactérias mesófilas, lácticas, **Micrococcaceae**, **Staphylococcus xylosus**), na parte interna da paleta suína, e relacionou-os com as ações que os mesmos exercem nos produtos cárneos fermentados e curados, nas diferentes fases de processamento e armazenamento, tendo em vista que o produto elaborado com a paleta suína é similar a esses produtos cárneos. Os resultados mostraram que as concentrações de cloretos do quinto ponto de coleta (20^a dia) em diante apresentaram ação bacteriostática frente às bactérias que alteram o produto, e que os valores de a_w menores do que 0,93 e de umidade inferiores a 64%, durante o período de armazenamento, agiram como obstáculos frente ao desenvolvimento das bactérias da família **Enterobacteriaceae**. Representantes da família **Micrococcaceae** e do grupo das bactérias ácido lácticas desenvolveram-se em baixos valores de a_w e em alta concentração de cloreto.

Palavras-chave: paleta suína curada, **Staphylococcus xylosus**, nitrito, umidade, processamento, armazenamento.

ABSTRACT

Pig palette was used as raw material, and a meat product similar to the Spanish cured ham was produced. Some physical and chemical parameters (pH, a_w , NO_2 , moisture and sodium chloride), as well as microbiological countings (mesophilic bacteria, lactic acid bacteria, **Micrococcaceae**, **Staphylococcus xylosus**) were assessed in the internal part pig palette, during the steps of processing and storage. These parameters were correlated with the actions that they exert in fermented and cured meat products. The results showed that

the concentration of sodium chloride after the 20th day presented bacteriostatic action on the bacteria that modify the product. The values of a_w lower than 0.93 and moisture lower than 64%, during the storage period, acted as obstacles to the development of bacteria of the **Enterobacteriaceae** family. Representatives of the **Micrococcaceae** family and of the lactic acid bacteria grew at low a_w and at high concentration of sodium chloride.

Keys words: cured pig palette, **Staphylococcus xylosus**, moisture, processing, storage.

INTRODUÇÃO

Os produtos cárneos fermentados, curados e maturados não recebem cozimento durante seu processamento e, por esse motivo, a presença de obstáculos que impeçam o desenvolvimento das bactérias patogênicas é importante. Parâmetros físico-químicos, como o pH, a_w , e os parâmetros microbiológicos, como a cultura pura adicionada, entre outros, atuam como obstáculos em relação ao desenvolvimento dessas bactérias (LEISTNER & GORRIS, 1994).

A copa, que se caracteriza por ser um produto curado, maturado e dessecado, para ser comercializada, deve apresentar como característica físico-química de qualidade valor máximo de 0,90 de a_w e 40% de umidade, conforme o regulamento técnico de qualidade e identidade para produtos cárneos (BRASIL, 2000).

Produtos cárneos fermentados, em sua grande maioria, apresentam pH menor que 5, podendo

^IDepartamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Faixa de Camobi, Km 9, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: nelcindo@terra.com.br. Autor para correspondência.

^{II}Departamento Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de Erechim, RS, Brasil.

^{III}Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

ser armazenados à temperatura ambiente, pois são estáveis (SABATAKOU et al., 2001). Depois do pH da matéria-prima, o fator que mais contribui para estabilizar a carga microbiana no pernil suíno, durante o processamento do presunto curado, é a temperatura, em combinação com os sais de cura (CARRASCOSA & CORNEJO, 1989).

Bactérias patogênicas desenvolvem-se bem em valores de a_w entre 0,99 a 0,98 (CARRASCOSA & CORNEJO, 1989), enquanto que valores de a_w menores do que 0,93 agem como obstáculos ao desenvolvimento da grande maioria dos representantes da família *Enterobacteriaceae*, em presunto curado (MARÍN et al., 1996). O índice de umidade, a concentração de cloretos e de nitritos, em produtos cárneos fermentados, curados e maturados, contribuem para sua estabilidade durante sua elaboração e armazenamento (TERRA et al., 2004). Valores de umidade interna entre 64 e 67% em presunto curado são considerados altos e ideais para o desenvolvimento de enterobactérias, as quais promovem deteriorações (ARNAU et al., 1987, 2007). A concentração de cloretos no presunto curado espanhol influencia o conteúdo de umidade e textura e o desenvolvimento de bactérias (RUIZ-RAMÍREZ et al., 2006). Observou-se ação inibitória bacteriostática de cloretos em presunto curado espanhol, quando a concentração foi de 4,5% (CARRASCOSA & CORNEJO, 1989).

Níveis de nitrito entre 20 e 50ppm exercem ação antioxidante, enquanto que níveis entre 80 e 150ppm exercem ação conservante em produtos cárneos (LÜCKE, 2000; ZANARDI et al., 2004).

As bactérias pertencentes à família *Micrococcaceae* estão envolvidas na formação de aroma, sabor e cor de muitos produtos cárneos fermentados, merecendo destaque o *Staphylococcus xylosum* (GARCÍA et al., 1995), que também age inibindo o desenvolvimento de bactérias patogênicas, através de mecanismo competitivo (PINTO, 1996). As bactérias ácido-láticas, presentes no presunto curado espanhol, não apresentam comportamento padrão fixo ou, ao menos conhecido, uma vez que sua presença varia em função do processo de elaboração empregado (ARNAU et al., 1987).

Este trabalho teve com objetivo acompanhar a evolução de alguns parâmetros físico-químicos (pH, a_w , NO_2^- , umidade, cloretos) e microbiológicos (bactérias mesófilas, lácticas, *Micrococcaceae*, *Staphylococcus xylosum*), na parte interna da paleta suína. Esses parâmetros foram relacionados com as ações que os mesmos exercem nos produtos cárneos fermentados e curados, nas diferentes fases de processamento e armazenamento, tendo em vista que o produto elaborado com a paleta suína é similar a tais produtos cárneos.

MATERIAL E MÉTODOS

Dez peças de paleta suína sem pele e camada de gordura, apresentando cada uma peso médio de 1,6 ($\pm 0,2$) kg, 20 (± 5) cm de largura, 25 (± 6) cm de comprimento e 8 (± 2) cm de espessura, foram submetidas à injeção de salmoura constituída por 25% de NaCl, 1,25% de sais de cura, 1,12% de eritorbato de sódio e 72,63% de água, preparada 18 horas antes do uso e armazenada a 5°C. A cultura pura de *Staphylococcus xylosum* foi hidratada em água não-clorada, à temperatura de 15°C, durante 30 minutos. A quantidade de cultura adicionada foi de 4,5g em 36ml água (conforme orientação do fornecedor). Depois a solução foi misturada com a salmoura. A proporção de salmoura injetada nas peças foi de 20% (v/p). Em seguida, as peças foram colocadas no "Tambler" a vácuo, onde permaneceram durante 1 hora (30 minutos em movimento a 32rpm e 30 minutos parados). Decorrido o tempo, as peças foram levadas à câmara, de maturação, permanecendo durante trinta dias, onde a temperatura variou de 4° a 9°C e umidade relativa de 55% a 45%. Passados os trinta dias, dentro da câmara as paletas foram embaladas a vácuo em sacos plásticos coextrudados-náilon poli-cinco camadas, com espessura de 100 μ e armazenadas a +10°C (± 2) durante 120 dias.

As amostras para determinação dos valores de a_w , pH, umidade, cloretos, nitritos e contagens das bactérias mesófilas, lácticas, *Micrococcaceae* e *Staphylococcus xylosum* foram coletadas durante a etapa de processamento da paleta (pontos de coleta de amostras 1 ao 6), e a cada 30 dias, durante os 120 dias de armazenamento (pontos de coleta de amostras 7 ao 10). As análises foram efetuadas com três repetições, retirando-se amostras da parte interna (no centro). A temperatura empregada no experimento dentro da câmara e no armazenamento teve como base o estudo efetuado sobre o presunto curado (ARNAU, et al., 1987, 1988; CARRASCOSA et al., 1988, 1990; CORNEJO et al., 1992; MARÍN et al., 1996). As análises efetuadas foram feitas com o objetivo de avaliar o comportamento do produto nas duas etapas.

Os pontos das coletas das amostras para realização das análises e as variações das temperaturas dentro da câmara de maturação e durante o armazenamento foram divididos da seguinte maneira: ponto de coleta 1: matéria-prima a 5°C; ponto de coleta 2: após injeção da salmoura e tanglemaneto a 5°C; ponto de coleta 3: após 2 dias dentro da câmara de maturação a 4°C; ponto de coleta 4: após 10 dias dentro da câmara a 4°C; ponto de coleta 5: após 20 dias dentro da câmara entre 6° e 7°C; ponto de coleta 6: após 30

dias dentro da câmara a 9°C; ponto de coleta 7: após 30 dias de armazenamento a 10°C; ponto de coleta 8: após 60 dias de armazenamento a 10°C; ponto de coleta 9: após 90 dias de armazenamento a 10°C e ponto de coleta 10 após 120 dias de armazenamento a 10°C.

As análises físico-químicas de umidade, pH e cinzas seguiram as metodologias descritas pela AOAC (2000). Já a análise de cloretos (NaCl) seguiu a metodologia descrita em BRASIL (1999), enquanto que a determinação dos nitritos seguiu metodologia descrita pelo IAL (2005). A atividade de água (a_w) foi determinada a uma temperatura média de 30°C ($\pm 0,1$), utilizando-se o aparelho Aqua-lab, modelo CX - 2.

As amostras nas análises microbiológicas foram inoculadas através da técnica de semeadura em profundidade, sendo incubadas a 30°C durante 72 horas (STAHNKE, 1995). As bactérias pesquisadas foram as pertencentes à família *Micrococcaceae* e *Staphylococcus xylosus* em meio agar manitol salt (MAS), as mesófilas aeróbias em meio agar plate count (PCA) e as bactérias ácido lácticas em meio agar man rogosa & sharpe (MRS), com sobrecamada.

Os resultados obtidos em cada ponto de coleta foram submetidos à análise estatística de variância e teste de Tukey, com significância ao nível de 5%, a fim de determinar possíveis diferenças entre os parâmetros nos diferentes pontos de coleta (CAMPOS, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a etapa de processamento (ponto de coleta de 1 ao 6), a umidade diminuiu (Tabela 1) em decorrência da paleta estar dentro da câmara, a qual foi submetida a diferentes umidades relativas nesse período (55 a 45%). Terminado o processamento,

procedeu-se ao embalagem da paleta suína a vácuo e posteriormente ao armazenamento a 10°C (± 2) durante 120 dias (ponto de coleta de 7 ao 10). Durante essa etapa a umidade na paleta oscilou um pouco (Tabela 1), mas todos os valores encontrados foram menores do que o valor encontrado na paleta quando de sua saída da câmara (ponto de coleta 6). Isso também foi observado em presunto curado embalado a vácuo (ARNAU et al., 1987; RUIZ-RAMÍREZ et al., 2006). Os pesquisadores justificaram esse acontecimento mencionando que o sistema de embalagem empregado criou um ambiente fechado, que praticamente, não permitiu perda de umidade para o exterior e, como existia um gradiente de umidade no presunto, ocorreu migração de água da parte com maior concentração (parte interna do presunto) para a de menor concentração (superfície do presunto).

O regulamento técnico de identidade e qualidade estabelece, para o produto cárneo copa, valor máximo de 0,90 para a_w e 40% de umidade (BRASIL, 2000). A paleta suína é semelhante à copa, e quando de sua saída da câmara (ponto de coleta 6, Tabela 1), apresentou valor de a_w 0,90 e umidade 69,5%.

Enterobactérias que promovem deteriorações em presunto curado desenvolvem-se bem em valores de umidade interna entre 64% e 67% (ARNAU et al., 1987). Durante todo o período de armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada, os valores de umidade foram inferiores a 64%, não proporcionando, assim, condição ideal ao desenvolvimento das enterobactérias (Tabela 1).

Níveis de nitritos entre 80 e 150ppm exercem ação conservante, enquanto que níveis entre 20 e 50ppm exercem ação antioxidante em produtos cárneos (LÜCKE, 2000; ZANARDI et al., 2004). Nos pontos de coletas 2 e 3 o nitrito exerceu ação conservante na

Tabela 1 - Evolução dos teores de umidade, cloretos, nitritos, a_w e pH nos pontos de coletas das amostras, durante a etapa de processamento e armazenamento da paleta em sua parte interna.

Coletas	M-Prima	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto10
Dias corridos	Zero dia	Zero dia	2º dia	10º dia	20º dia	30º dia	160º dia	90º dia	120º dia	150º dia
Umidade	75,54 ^{ab} ($\pm 0,08$)	74,18 ^{bc} ($\pm 1,97$)	77,31 ^a ($\pm 0,84$)	73,39 ^{bc} ($\pm 0,10$)	71,57 ^{cd} ($\pm 0,11$)	69,50 ^d ($\pm 0,36$)	59,78 ^e ($\pm 0,96$)	52,12 ^s ($\pm 0,73$)	56,38 ^f ($\pm 1,15$)	57,11 ^f ($\pm 1,29$)
PH	6,40	6,31	6,72	5,90	6,37	5,84	6,40	6,47	5,71	6,51
NaCl	0,14 ^f ($\pm 0,00$)	2,38 ^e ($\pm 0,15$)	4,45 ^{cd} ($\pm 0,09$)	3,90 ^d ($\pm 0,04$)	4,63 ^c ($\pm 0,12$)	7,37 ^a ($\pm 0,24$)	5,97 ^b ($\pm 0,16$)	7,54 ^a ($\pm 0,51$)	5,02 ^c ($\pm 0,21$)	5,72 ^b ($\pm 0,28$)
a_w	0,982	0,968	0,956	0,943	0,930	0,904	0,894	0,862	0,867	0,888
Nitritos	Nd*	110,67 ^b ($\pm 2,96$)	180,73 ^a ($\pm 7,53$)	57,74 ^d ($\pm 0,37$)	66,58 ^c ($\pm 2,88$)	7,39 ^{ef} ($\pm 0,67$)	13,43 ^{ef} ($\pm 1,80$)	14,98 ^e ($\pm 1,14$)	6,56 ($\pm 0,62$)	6,31 ^f ($\pm 0,56$)

NOTA: Resultados expressos: umidade e NaCl em percentagem (%), nitritos em ppm. * não determinado. a_w determinada a 30°C.¹ Dias corridos.

a, b, c, ... são analisadas na horizontal, e letras diferentes apresentam diferença significativa $p < 5$.

paleta suína, enquanto que nos pontos de coletas 2, 3, 4 e 5 exerceu ação antioxidante, demonstrando que o nitrito também funcionou como obstáculo, nesses pontos de coletas, frente às bactérias e às alterações químicas (Tabela 1).

STAHNKE (1995) observou que o *Staphylococcus xylosus* não se desenvolve bem em valores de pH inferiores a 5,7 em produtos cárneos fermentados. Os valores de pH apresentados pela paleta suína, em todos os pontos de coletas analisados, foram superiores a 5,7, portanto, propícios ao desenvolvimento do *Staphylococcus xylosus* (Tabela 1).

Na elaboração do presunto curado espanhol, os pernis não são submetidos ao tampleamento, e o sal é colocado na forma sólida por cima dos pernis. Com o tempo, o mesmo vai penetrando, apresentando, no final do processamento (após 210 dias), a concentração interna de cloretos entre 5% e 8% (ARNAU et al., 1987; RUIZ-RAMÍREZ et al., 2006). A concentração de cloretos na paleta suína no final de seu processamento (após 30 dias, ponto de coleta 6) foi de 7,37% (Tabela 1). Em menor tempo de processamento, a paleta suína apresentou concentração de cloretos dentro da faixa encontrada em presunto curado espanhol. A obtenção dessa concentração em menor tempo na paleta, conforme ARNAU et al. (1987 e 2007), está associada à injeção da salmoura e ao emprego de vácuo no tampleamento, o qual dilata as fibras e facilita a penetração do sal.

Produtos cárneos que depois de elaborados apresentarem pH menor do que 5 podem ser armazenados à temperatura ambiente (SABATAKOU et al., 2001). Os valores de pH apresentados pela paleta suína depois de elaborada (ponto de coleta 6) e durante o período de armazenamento (pontos de coletas 7, 8, 9 e 10) não foram favoráveis ao armazenamento da paleta suína curada maturada e fermentada à temperatura ambiente (Tabela 1).

Valores de a_w inferiores a 0,93 são obstáculos ao desenvolvimento da grande maioria dos representantes da família *Enterobacteriaceae*, que são considerados indicadores higiênicos em presuntos curados (MARÍN et al., 1996). Os valores de a_w encontrados na paleta suína a partir do ponto de coleta 6 em diante, na paleta suína, foram inferiores a 0,93, funcionando como obstáculo frente à maioria dos representantes da família *Enterobacteriaceae* (Tabela 1).

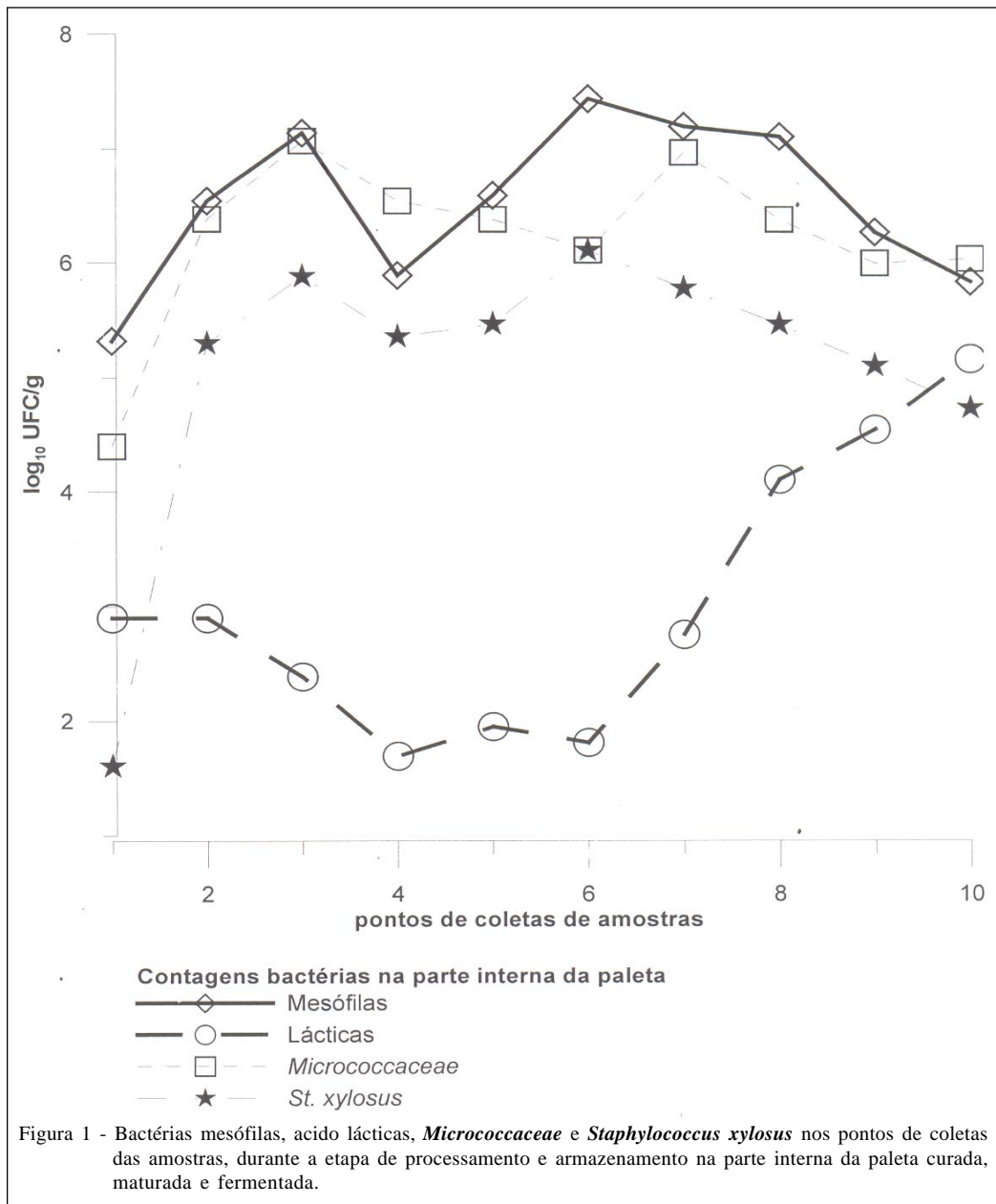
Produtos cárneos que apresentam valores de a_w menor do que 0,91 podem ser armazenados à temperatura ambiente SABATAKOU et al. (2001). A paleta suína, do ponto de coleta 6 em diante, apresentou valores de a_w menores do que 0,91, sendo esses valores

favoráveis ao armazenamento desse produto à temperatura ambiente. Em virtude dos valores de pH e a_w indicarem temperaturas diferentes de armazenamento, para a paleta suína curada, maturada e fermentada, conclui-se que a temperatura empregada durante o período de armazenamento (10°C) foi adequada e proporcionou estabilidade, uma vez que essa temperatura é utilizada, em grande parte, durante o período de elaboração do presunto curado. Isso confere-lhe estabilidade, a temperatura exerce um papel importante frente à multiplicação de bactérias (CARRASCOSA & CORNEJO, 1989).

Matérias-primas empregadas na elaboração de presuntos curados não devem apresentar contagem total superior a \log_{10} 7,00UFC g⁻¹ (ARNAU, 1998). No presente trabalho, a paleta suína, no ponto de coleta 1, apresentou contagem de \log_{10} 5,32UFC g⁻¹, estando dentro dos padrões estabelecidos para pernis suínos utilizados na elaboração de presunto curado (Figura 1).

Presunto curado serrano produzido pelo método rápido (após 90 e 110 dias) apresentou contagem de flora aeróbia mesófila em sua parte interna de \log_{10} 4,41UFC g⁻¹ (CARRASCOSA et al., 1988; 1990). A paleta suína curada maturada e fermentada, ao sair da câmara (ponto de coleta 6), apresentou contagem de flora aeróbia mesófila de \log_{10} 7,44UFC g⁻¹. Esse maior valor encontrado na paleta pode ser decorrente da injeção da salmoura com a cultura pura, que se caracteriza por ser mesófila, uma vez que, na elaboração do presunto curado, não se injeta salmoura e também não se adiciona cultura pura (Figura 1).

Na parte interna do presunto curado espanhol, considerado pronto para o consumo (após 210 dias), foi encontrada contagem da família *Micrococcaceae* de \log_{10} 4,0UFC g⁻¹, cloretos 7% e umidade entre 55 e 60% (CORNEJO et al., 1992). A paleta suína curada, maturada e fermentada, considerada pronta para o consumo após 30 dias, dentro da câmara (ponto de coleta 6), apresentou contagem da família *Micrococcaceae* \log_{10} 6,11UFC g⁻¹ (Figura 1), cloretos 7,37% e umidade 69,5% (Tabela 1). Em menor tempo de processamento, a paleta suína apresentou maior contagem, concentração de cloretos e valor de umidade em relação ao presunto curado espanhol. Os maiores valores obtidos na contagem da família *Micrococcaceae* e de cloretos são positivos, demonstrando a eficácia da injeção da salmoura e da cultura pura, mas o maior valor de umidade, não, pois indica a necessidade da paleta permanecer um maior tempo dentro da câmara, durante a etapa de processamento.



Do ponto de coleta 6 ao 10, a concentração de cloretos variou de 7,54% a 5,02% (Tabela 1), e as contagens das colônias de *Staphylococcus xylosus* entre $\log_{10} 6,11 \text{ UFC g}^{-1}$ a $\log_{10} 4,74 \text{ UFC g}^{-1}$ (Figura 1). Embora as concentrações de cloretos tenham sido superiores à concentração que exerce ação bacteriostática frente às bactérias que poderiam alterar a paleta suína, que é de 4,5% (CARRASCOSA & CORNEJO, 1989), a diminuição no número de colônias de *Staphylococcus xylosus* que ocorreu não está relacionada com esse efeito exercido pelo sal, uma vez que essa cultura pura adicionada apresenta

característica de crescimento em meio contendo 10% de cloretos. As causas desse acontecimento estão relacionadas com a baixa taxa de oxigênio proporcionado pelo emprego da embalagem a vácuo e com a baixa temperatura de estocagem empregada (10°C), pois, segundo HOLT et al. (1994) e MOLINA et al. (1991), o *Staphylococcus xylosus* caracteriza-se por ser aeróbico e crescer à temperatura de 25°C.

ARNAU et al. (2007) mencionam que valores de a_w menores do que 0,96, durante o processamento do presunto curado espanhol, inibem o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, pois

agem como um obstáculo. A paleta suína no segundo dia de processamento (ponto de coleta 3) apresentou valor de a_w 0,956, agindo este como um obstáculo em relação ao desenvolvimento de microrganismos indesejáveis.

O número inicial das colônias de bactérias ácido lácticas presentes na paleta suína antes da injeção da salmoura diminui durante sua permanência dentro da câmara de maturação (ponto de coleta 3 ao 6, Figura 1), em virtude de sua sensibilidade às baixas temperaturas empregadas (4° a 9°C). Durante a etapa de armazenamento (ponto de coleta 7 a 10), o número de colônias aumentou, demonstrando que a grande maioria é anaeróbica, que se desenvolvem em valores de a_w entre 0,86 a 0,89 e em concentração de cloretos entre 5,02 a 7,54% (Tabela 1). Em presunto curado espanhol, foi observado comportamento semelhante a esse das bactérias ácido lácticas, mas em concentração de cloretos de 8% (ARNAU et al., 1989; HOLT et al., 1994).

CONCLUSÕES

A paleta suína no final do processamento apresentou valor de a_w menor do que 0,93, o qual proporciona estabilidade microbiológica no presunto curado espanhol.

A paleta suína apresentou concentrações de nitritos que exercem ação antioxidante em produtos fermentados, durante os vinte primeiros dias da etapa de processamento.

A paleta suína não apresentou valor de pH, que permite conservar os produtos cárneos à temperatura ambiente, mas esses valores de pH foram propícios para o crescimento de *Staphylococcus xylosum*, assim como ocorre para os produtos fermentados.

A paleta suína apresentou concentração de cloretos semelhante à encontrada no presunto curado espanhol.

Representantes da família *Micrococaceae* e do grupo das bactérias ácido lácticas desenvolveram-se em baixos valores de a_w e em alta concentração de cloretos, assim como ocorre no presunto curado espanhol.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Meat and meat products. In: _____. **Food composition, additives, natural contaminants. Official methods of analysis**. 17.ed. Washington, 2000. V.II, cap.39, p.1-23.

ARNAU, J. et al. **El jamon curado: aspectos técnicos**. Girona, Itália: Grafis-Sant, 1987. 352p.

ARNAU, J. et al. The effect of green ham pH and NaCl concentration on cathepsin activities and the sensory characteristics of dry-cured hams. **Journal Science Food Agriculture**, v.77, p.387-392, 1998.

ARNAU, J. et al. Technologies to shorten the drying period of dry-cured meat products. **Meat Science**, v.77, n.1, p.81-89, 2007.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 20 de julho de 1999. Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura. **Diário Oficial da União**, de 27/07/1999. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Cárneos. Instruções Normativas nº 20, 21 e 22, de 31/07/2000. **Diário Oficial da União**, de 3/08/2000. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

CAMPOS, G.H. **Estatística experimental não paramétrica**. 4.ed. Piracicaba, São Paulo: ESALQ, 1983. 349p.

CARRASCOSA, A.V.; CORNEJO, I. Aspectos físico-químicos del curado de jamon serrano y su influencia sobre el desarrollo microbiano (Revisión). **Alimentaria**, n; 195, p.27-33, 1989.

CARRASCOSA, A.V. et al. Jamón serrano: cambios microbiológicos y físico-químicos durante el curado rápido. **Alimentaria**, n.194, p.9-12, 1988.

CARRASCOSA, A.V. et al. Variación zonal de parámetros microbiológicos y físico-químicos durante un proceso de curado rápido de jamón serrano español. **Industria Conserve**, v.65, p.336-340, 1990.

CORNEJO, I. et al. Considerations about the origin of microorganisms that grow on the deep muscular tissues of dry-cured spanish hams during processing. **Fleischwirtsch.** v.72, n.10, p.1405-1407, 1992.

GARCÍA, I. et al. Microbial succession and identification *Micrococaceae* in dried beef cecina, an intermediate moisture meat product. **Food Microbiology**, v.12, p.309-315, 1995.

HOLT, J.G. et al. **Bergey's manual of determinative bacteriology**. 9.ed. Philadelphia, USA; Lippincott Williams & Wilkins, 1994. 787p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília, DF. 1018p, 2005.

LEISTNER, L.; GORRIS, G.M.L. **Food preservation by combined processes**. Alemanha: FLAIR (Food Linked Agro-Industrial Research), 1994. 109p.

LÜCKE, F.K. Use of nitrite and nitrate in the manufacture of meat products. **Fleischwirtschaft International**, n.4, p.38-41, 2000.

- MARÍN, M.E. et al. Characterization of Enterobacteriaceae strains isolated during industrial processing of dry-cured hams. **Food Microbiology**, v.13, p.375-381, 1996.
- MOLINA, I. et al. Study of the microbial flora in dry-cured ham. **Fleischwirtschaft**, v.71, n.8, p.906-908, 1991.
- PINTO, M.F. **Culturas iniciadoras - Starters - no processamento de jerked beef, um derivado do charque**. 1996. 93f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo.
- RUIZ-RAMÍREZ, J. et al. Effect of pH₂₄, NaCl content and proteolysis index on the relationship between water content and texture parameters in *Biceps femoris* and *Semimembranosus* muscles in dry-cured ham. **Meat Science**, v.72, n.2, p.185-194, 2006.
- SABATAKOU, O. et al. Classification of Greek meat products on the basis of pH and A_w values. **Fleischwirtschaft**, n.2, p.92-96, 2001.
- STAHNKE, L.H. Dried sausages fermented with *Staphylococcus xylosum* at different temperatures and with different ingredient levels - Part I. Chemical and bacteriological data. **Meat Science**, v. 41, n.2, p.179-191, 1995.
- TERRA, A.B.M. et al. **Particularidades na fabricação de salame**. São Paulo: Varela, 2004. 152p.
- ZANARDI, A. et al. Lipolysis and lipid oxidation in fermented sausages depending on different processing conditions and different antioxidants. **Meat Science**, v.66, p.415-423, 2004.