



Ciência e Tecnologia de Alimentos

ISSN: 0101-2061

revista@sbcta.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência e
Tecnologia de Alimentos
Brasil

Nascimento TERRA, Nelcindo; Sossela de FREITAS, Renato João; CICHOSKI,
Alexandre José

Atividade de água, pH, umidade e desenvolvimento de *Staphylococcus xylosus* durante o
processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada

Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 27, núm. 4, outubro-diciembre, 2007, pp. 756-760

Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940084014>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Atividade de água, pH, umidade e desenvolvimento de *Staphylococcus xylosus* durante o processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada

Water activity, pH, moisture and growth of Staphylococcus xylosus during processing and storage of cured, matured and fermented pork shoulder

Nelcindo Nascimento TERRA¹, Renato João Sossela de FREITAS², Alexandre José CICHOSKI^{3*}

Resumo

Dez peças de paletas suínas sem pele e sem osso, pesando em média 1,6 kg, receberam injeção de salmoura (20% p.v⁻¹) contendo cultura de *Staphylococcus xylosus* e permaneceram dentro de uma câmara durante 30 dias à temperatura de 4 a 9 °C e umidade de 55 a 45% controladas. Em seguida, foram embaladas a vácuo e armazenadas durante 120 dias a 10 °C. Desde o início da produção até o final do armazenamento, as amostras foram coletadas da superfície e da parte interna das peças de paleta suína, em triplicata, para realização das análises de atividade de água, pH, umidade e contagem da cultura de *S. xylosus*, com objetivo de caracterizá-las e verificar as possíveis associações com ações exercidas em outros produtos cárneos fermentados. Durante a etapa de armazenamento, os valores de umidade e pH obtidos na parte interna dos tratamentos ficaram dentro dos parâmetros recomendados para presunto curado. A cultura adicionada apresentou melhor desenvolvimento na parte interna da paleta. A temperatura de armazenamento recomendada para a paleta seria entre 5 e 10 °C, uma vez que os valores de pH foram maiores que 5,2 e os de a_w menores que 0,91.

Palavras-chave: paleta suína; cultura pura; atividade de água; pH; umidade.

Abstract

Ten boned and skinned pork butts weighing about 1.6 kg were injected with brine (20% w.v⁻¹) containing a pure culture of *Staphylococcus xylosus*, and were stored for 30 days in a chamber with controlled moisture (45 to 55%) and temperature (4 to 9 °C). After this period, the butts were vacuum-packed and stored at 10 °C for 120 days. Samples were taken in triplicate during processing and storage from the surface and internal parts of the cuts to test for water activity, pH, moisture and plate counting of pure culture, in order to characterize and associate the processed product with other fermented meat products. The internal moisture and pH of the cured, matured and fermented pork butts during storage fell within the range recommended for cured ham. The culture added to the product showed a better development in the internal portion of the pork cuts. The recommended storage temperature for the product was found to be 5 to 10 °C, since the pH values were higher than 5.2 and water activity lower than 0.91.

Keywords: pork shoulder butt; pure culture; water activity; pH; moisture.

1 Introdução

Os produtos cárneos fermentados são caracterizados pela adição de culturas puras de microrganismos específicos que provocam alterações bioquímicas desejáveis⁹. O conhecimento dos fatores que influenciam no desenvolvimento e nas transformações provocadas por esses microrganismos auxilia na melhoria da qualidade e na obtenção de novos produtos cárneos fermentados. O conteúdo de água livre, umidade e pH influenciam nas modificações físicas e químicas e também na multiplicação dos microrganismos, influenciando assim na qualidade e estabilidade desses produtos¹⁴. Como consequência, o conhecimento dos valores de atividade de água (a_w), umidade, e pH é fundamental, pois esses dados estão correlacionados

com o desenvolvimento das culturas adicionadas e com as suas atividades metabólicas⁷.

Durante a etapa de secagem e maturação do presunto curado, considerado um produto fermentado, a a_w diminui possibilitando assim a conservação do produto. Esta etapa desempenha importante papel no desenvolvimento de algumas características como textura, cor e sabor, pois ocorrem várias reações químicas e modificações em sua estrutura¹². Essa redução do teor de umidade implica numa diminuição automática no valor de a_w , impedindo o desenvolvimento de outros microrganismos deteriorantes e a consequente alteração de suas características².

A maioria dos microrganismos, incluindo as bactérias patogênicas, se desenvolve rapidamente a níveis de a_w entre 0,99 a 0,98⁶. Espécies da família *Enterobacteriaceae*, como o *Proteus vulgaris* e *Serratia liquefaciens*, quando se desenvolvem provocam alterações em presuntos curados, facilmente visualizadas como produção de gás em porções internas. *Proteus vulgaris* apresenta como exigências mínimas para multiplicação a temperatura de 15 °C e valor de a_w de 0,95, enquanto que a 10 °C o valor de a_w necessário é pelo menos 0,93. *Serratia liquefaciens* em temperatura de 8 °C necessita de a_w mínima de 0,94 para conseguir se desenvolver, e a 6 °C o valor diminui para 0,93³. Em presuntos curados foram en-

Recebido para publicação em 30/11/2006

Aceito para publicação em 24/7/2007 (002105)

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Rurais – CCR, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria - RS, Brasil

² Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Usina Piloto, Bloco A, Sala PO17, CP 19011, CEP 81531-990, Curitiba - PR, Brasil

³ Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada – URI, Av. Sete de setembro, 1621, CEP 99700-000, Erechim - RS, Brasil, E-mail: ajc@uricer.edu.br

*A quem a correspondência deve ser enviada

contrados valores de a_w 0,88 e 0,89 na parte interna¹⁷, e entre 0,80 a 0,84 em superfície¹¹.

Staphylococcus coagulase negativa (SCN, como *S. equorum*, *S. xylosus*, *S. saprophyticus*, *S. simulans*, *S. capitis*, entre outros) são microrganismos pertencentes à família *Micrococcaceae*, e desejáveis em produtos cárneos fermentados por estarem envolvidos no desenvolvimento de características organolépticas específicas como sabor, aroma, textura e cor⁸. Em “Jerked Beef” com 16,5% de sal e a_w 0,74, SCN, corresponderam a 86% do total dos microrganismos presentes¹³. Em outro produto cárneo fermentado, denominado Cecina (elaborado com carne bovina e de origem espanhola), com 13,3% de sal e a_w 0,88, SCN representaram 81% da microbiota⁸. A temperatura recomendada para o armazenamento de produtos cárneos é determinada levando-se em consideração os valores de pH e a_w apresentados. Considerando isso, esses produtos podem ser divididos em três grupos: a) muito perecível; com pH > 5,2 e a_w > 0,95, sendo a temperatura de armazenamento recomendada $\leq 5^\circ\text{C}$; b) perecível; com pH entre 5,2 até 5,0 e a_w entre 0,95 e até 0,90, com temperatura recomendada $\leq 10^\circ\text{C}$; e c) estáveis; com pH $\leq 5,2$ e $a_w \leq 0,95$ ou somente pH < 5,0 ou a_w 0,91, não sendo recomendada refrigeração para conservação^{6,15}. GARCÍA et al.⁸ enfatizam que os produtos que podem ser armazenados à temperatura ambiente são os que apresentam valor de a_w 0,86, por possuírem excelente estabilidade microbiológica.

Acompanhou-se nesse trabalho a evolução dos valores de a_w , umidade, e da cultura de *S. xylosus* adicionada, durante a fase de processamento e armazenamento, e pH somente durante o armazenamento, da paleta suína curada maturada e fermentada, na superfície e na porção interna, tendo como objetivo a caracterização e as possíveis associações.

2 Material e métodos

2.1 Tratamentos

Dez peças de paleta suína sem pele e sem camada de gordura, apresentando em média peso de 1,6 ($\pm 0,2$) kg, largura de 20 (± 5) cm, comprimento de 25 (± 6) cm e espessura de 8 (± 2) cm, foram selecionadas para a realização dos tratamentos. Uma solução primária de salmoura foi preparada 18 horas antes da utilização, constituída de 25% de NaCl (Cisne Extra Iodado), 1,25% de sais de cura (cura 101, Duas Rodas), 1,12% de eritorbato de sódio (fixador de cor 302, Duas Rodas), 72,63% de água, e armazenada a 5°C . Uma cultura de *S. xylosus* (Linhagem Flora Carn SX[®]100, Chr. Hansen Ind. e Com) foi hidratada em água não clorada, na proporção de 4,5 g em 36 mL de água, à temperatura de 15°C durante 30 minutos, e adicionada à salmoura previamente preparada. Em seguida, a salmoura adicionada da cultura foi injetada nas peças de paleta na proporção de 20% (v/p), e as peças colocadas no “Tambler” a vácuo, onde permaneceram durante uma hora (30 minutos em movimento a 32 rpm e 30 minutos paradas). Decorrido o tempo necessário, as peças foram levadas à câmara de maturação permanecendo durante trinta dias, com variação de temperatura entre 4 e 9°C , e de umidade relativa de 55 a 45%. Passados os trinta dias dentro da câmara, as paletas fo-

ram embaladas a vácuo em sacos plásticos coextrudado-nylon poli-cinco camadas com espessura de 100 μ e armazenadas a 10°C (± 2) durante 120 dias. As temperaturas adotadas no processamento e armazenamento tiveram como base o estudo efetuado sobre jamón curado^{2,4,6,10,11,12,17,18}.

Durante as etapas de processamento e armazenamento, amostras das paletas foram coletadas para determinação dos valores de a_w , pH, umidade e contagem de *S. xylosus*. Em cada coleta, uma paleta foi selecionada, da qual foram retiradas

Tabela 1. Fluxo de produção, pontos das coletas (PC), dias das coletas e corridos, temperatura e umidade relativa de trabalho.

Pontos de coletas (PC)	Dias de coletas corridos, durante a fase de processamento e armazenamento, temperatura e umidade relativa de trabalho
Etapa de processamento	
PC1	5°C (matéria-prima)
PC2	5°C (após injeção e tangleamento)
PC3	4°C ($\pm 2,0$) e 55% ($\pm 6,0$) (após 2 dias dentro da câmara)
PC4	4°C ($\pm 2,0$) e 55% ($\pm 6,0$) (após 10 dias dentro da câmara)
PC5	6°C ($\pm 1,0$) e 47% ($\pm 2,0$) (após 20 dias dentro da câmara)
PC6	9°C ($\pm 1,0$) e 45% ($\pm 4,0$) (após 30 dias dentro da câmara)
Etapa de armazenamento	
PC7	10°C ($\pm 2,0$) (após 30 dias de armazenamento e 60 dias corridos)
PC8	10°C ($\pm 2,0$) (após 60 dias de armazenamento e 90 dias corridos)
PC9	10°C ($\pm 2,0$) (após 90 dias de armazenamento e 120 dias corridos)
PC10	10°C ($\pm 2,0$) (após 120 dias de armazenamento e 60 dias corridos)

3 amostras superficiais (espessura de 2 mm) e 3 da parte interna (no centro das peças). O fluxo de produção e os pontos de coleta na fase de processamento e de armazenamento, os dias corridos e os dias de coleta, a temperatura e a umidade relativa de trabalho são apresentados na Tabela 1.

2.2 Análises físico-químicas

Determinação da atividade de água (a_w)

A atividade de água de cada amostra foi determinada à temperatura de 30°C , utilizando-se o aparelho Aqua-lab, modelo CX-2.

Determinação da umidade e pH

A umidade e o pH foram determinados conforme metodologia descrita pela AOAC¹. Embora o pH tenha sido determinado nos dez pontos de coleta (PC), nesse trabalho serão apresentados somente os valores de PC6, PC7, PC8, PC9 e PC10.

2.3 Análise microbiológica

Contagem de *Staphylococcus xylosus*

As amostras obtidas foram diluídas em água peptonada e semeadas em duplicata em *pour plate* em agar mannitol salt

(MSA), com incubação a 30 °C por 72 horas¹⁶. Em seguida, as colônias formadas foram enumeradas e os resultados finais foram convertidos em \log_{10} e expressos em log de Unidade Formadora de Colônias.gr⁻¹ (log UFC.gr⁻¹).

2.4 Análise estatística

Os resultados obtidos em cada ponto de coleta, na superfície e na parte interna da paleta, foram analisados estatisticamente por análise de variância e teste de Tukey com nível de significância de 5% para verificação de diferenças significativas ($p < 0,05$)⁵.

3 Resultados e discussão

A Tabela 2 apresenta a evolução dos teores de umidade na superfície e na parte interna das peças de paleta analisadas durante as etapas de processamento e armazenamento. Na superfície da paleta, os teores de umidade variaram entre 75,5 e 39,9% durante a etapa de processamento (PC1 a PC6) e entre 37,5 e 46,7% durante o armazenamento (PC7 a PC10), enquanto que na parte interna esses valores variaram entre 75,5 e 69,5% durante o processamento e entre 52,1 e 59,8% durante o armazenamento. A partir do segundo dia o teor de umidade na superfície da paleta passou a ser significativamente menor em relação ao da parte interna (Tabela 2).

Após o processamento, presuntos curados chineses apresentaram valores de umidade entre 40 e 50%¹⁸. O valor de umidade encontrado na superfície da paleta, após processamento (PC6), foi menor do que o valor mínimo encontrado no presunto curado chinês, mas após 90 e 120 dias de armazenamento os valores ficaram dentro do intervalo encontrado para esse produto (Tabela 2). Esse aumento de umidade ocorrido na superfície foi provocado pelo emprego da embalagem a vácuo, que proporciona um ambiente praticamente fechado e não permite a perda de umidade para o exterior, ocorrendo migração de água da parte mais concentrada para a menos concentrada².

Conteúdo de umidade entre 57 e 67%, na parte interna dos presuntos curados espanhóis, é considerado alto⁴. Depois de processada (PC6), a paleta apresentou teor de umidade na parte interna superior a 67%, mas durante o armazenamento, após 60 dias (PC8), os valores passaram a diminuir atingindo no 120º dia (PC10) o valor de 57,1% (Tabela 2). Para reduzir ainda mais o valor de umidade na parte interna da paleta, poderiam ser empregados vários procedimentos, mas nesse

tipo de processamento empregado o melhor seria o aumento do período de processamento para 40 dias.

Os valores de a_w e das contagens de *S. xylosus* na superfície e na parte interna das peças de paleta estão na Figura 1.

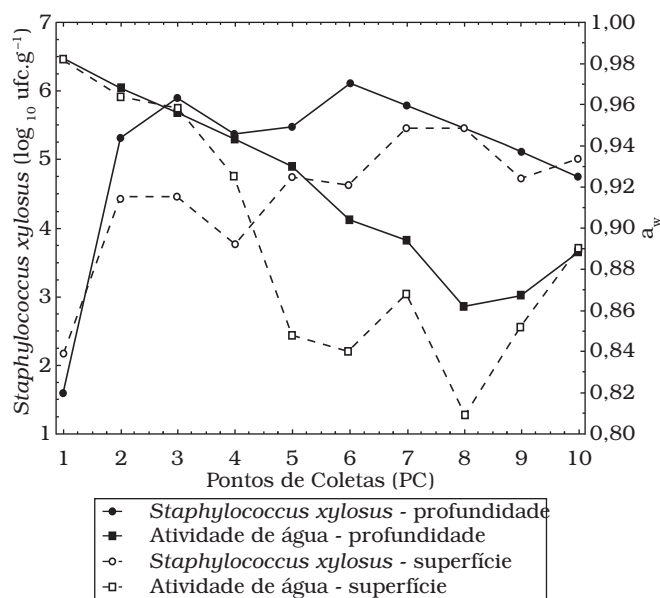


Figura 1. Valores médios de contagens de *Staphylococcus xylosus* e de atividade de água (a_w) obtidos em superfície e na parte interna de peças de paleta suína durante as etapas de processamento (PC1 a PC6) e armazenamento (PC7 a PC10).

Os valores de a_w na superfície das peças de paleta variaram entre 0,98 e 0,80, e na parte interna entre 0,98 e 0,86 (Figura 1). A partir do PC2 os valores de a_w encontrados em superfície e na parte interna das peças de paleta foram inferiores ao da faixa considerada ideal para o desenvolvimento da maioria dos microrganismos patogênicos, que varia entre 0,99 e 0,98⁶. Valores de a_w inferiores a 0,93 são considerados inadequados para o desenvolvimento de grande parte de espécies da família *Enterobacteriaceae*, grupo frequentemente utilizado como indicador higiênico de presuntos curados¹⁰. Os valores de a_w encontrados na paleta a partir de PC4 na superfície e PC6 (parte interna) foram inferiores a esse valor, demonstrando que essa característica apresentada pelos tratamentos funcionaria como um obstáculo frente a essas bactérias (Figura 1).

Tabela 2. Valores médios (\pm desvio padrão) dos teores de umidade das 3 repetições de amostras de superfície e interior de paletas suínas maturadas durante as etapas de processamento e armazenamento.

	Pontos de coleta									
	Processamento					Armazenamento				
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
	Dia 00	Dia 00	Dia 02	Dia 10	Dia 20	Dia 30	Dia 60	Dia 90	Dia 120	Dia 150
Superfície	75,5 ^a ($\pm 0,08$)	73,3 ^a ($\pm 0,10$)	66,2 ^b ($\pm 0,32$)	51,8 ^b ($\pm 1,41$)	38,6 ^b ($\pm 0,65$)	39,6 ^b ($\pm 0,58$)	37,5 ^b ($\pm 1,96$)	38,9 ^b ($\pm 1,51$)	44,4 ^b ($\pm 3,67$)	46,7 ^b ($\pm 0,55$)
Interior	75,5 ^a ($\pm 0,08$)	74,2 ^a ($\pm 1,97$)	77,3 ^a ($\pm 0,84$)	73,4 ^a ($\pm 0,10$)	71,6 ^a ($\pm 0,11$)	69,5 ^a ($\pm 0,36$)	59,8 ^a ($\pm 0,96$)	52,1 ^a ($\pm 0,73$)	56,4 ^a ($\pm 1,15$)	57,1 ^a ($\pm 1,29$)

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$).

Na fase de processamento (PC1 a PC6), as contagens de *S. xylosus* variaram entre 2,17 log UFC.gr⁻¹ e 4,73 log UFC.gr⁻¹ (superfície) e entre 1,60 log UFC.gr⁻¹ e 6,11 log UFC.gr⁻¹ (parte interna). Durante o armazenamento (PC7 a PC10), a variação foi de 4,62 log UFC.gr⁻¹ a 5,47 log UFC.gr⁻¹ (superfície) e 4,74 log UFC.gr⁻¹ a 5,78 log UFC.gr⁻¹ (parte interna) (Figura 1).

Entre PC6 e PC10, os valores de a_w na superfície dos tratamentos variaram entre 0,80 e 0,89, enquanto na parte interna variaram entre 0,86 e 0,90. Mesmo sendo considerados baixos esses valores de a_w para o desenvolvimento de bactérias cresceram colônias do *Staphylococcus xylosus* na superfície e na parte interna da paleta suína curada maturada e fermentada (Figura 1), fato semelhante ocorreu com GARCÍA et al.⁸ e PINTO¹³, que também observaram desenvolvimento de SCN em baixos valores de a_w , como 0,88 e 0,74, respectivamente.

Caracterizada a paleta suína curada, maturada e fermentada em relação aos valores de a_w e pH, elaborou-se a Figura 2 com o objetivo de associar esses valores à classificação citada por CARRASCOSA et al.⁶ e SABATAKOU et al.¹⁵, que determinam a temperatura de armazenamento baseados em valores de a_w e pH. A paleta suína curada, maturada e fermentada poderia ser armazenada em temperatura ambiente levando-se em conta que os valores de a_w encontrados em superfície e na parte interna no final do processamento (PC6) e durante o armazenamento (PC7 a PC10) foram menores que 0,91. Porém, caso fossem considerados somente os valores de pH nas mesmas fases de produção e armazenamento, a paleta suína não deveria ser armazenada à temperatura ambiente, e sim abaixo de ou a 5 °C, por apresentar valores superiores a 5,2 (Figura 2). GARCÍA et al.⁸ mencionam que para que os produtos cárneos

sejam armazenados à temperatura ambiente é necessário que os mesmos apresentem valor de a_w 0,86. Associando esse parâmetro aos valores de pH apresentados pela paleta suína durante o período de armazenamento (Figura 2), pode-se concluir que a temperatura de armazenamento da paleta seria entre 5 e 10 °C, uma vez que os valores de pH foram maiores que 5,2 e os de a_w menores do que 0,91.

Agora vamos associar os valores de pH apresentados na Figura 2 com a cultura empregada na elaboração da paleta.

Staphylococcus xylosus caracteriza-se por ser aeróbico, podendo também ser anaeróbico facultativo, com bom desenvolvimento em superfície dos salames durante a fase de processamento, devido aos altos valores de pH decorrentes do crescimento dos mofo⁹. Na paleta suína curada, maturada e fermentada no produto final (PC6) e durante a fase de armazenamento (embalagem a vácuo), ocorreu maior desenvolvimento de *S. xylosus* na parte interna, onde os valores de pH foram semelhantes ao da superfície (Figura 2), além de maiores valores de a_w e umidade (Tabela 2).

O valor de pH na parte interna da paleta, no final do processamento (PC6) foi 5,84, e durante o armazenamento variou entre 6,40 e 6,51 (PC7 a PC10) (Figura 2). Em presuntos curados considerados adequados ao consumo, no final do processamento foram encontrados valores de pH entre 5,6 e 6,4², sendo que apenas no 120º dia de armazenamento (PC10) foram observados valores de pH acima desse limite (Figura 2). O valor de pH apresentado no 120º dia de armazenamento (6,51), indicaria que não seria aconselhável o consumo da paleta suína, uma vez que esse valor indicaria uma possível deterioração^{2,6}. A elevação de pH observada durante a etapa de armazenamento estaria principalmente relacionada à ação de enzimas proteolíticas endógenas e de origem bacteriana (*S. xylosus*).

4 Conclusões

Considerando os resultados obtidos, observou-se que os valores de umidade na parte interna da paleta suína curada, maturada e fermentada durante a etapa de armazenamento, apresentaram-se dentro dos parâmetros recomendados para os presuntos curados espanhóis, assim como os valores de pH obtidos após 60 dias de processamento e até o 90º dia de armazenamento. Mesmo com baixa a_w , a cultura de *S. xylosus* conseguiu se desenvolver tanto na superfície como na parte interna dos tratamentos, e os valores de pH obtidos na parte interna da paleta suína curada, maturada e fermentada, permitem a recomendação de armazenamento do produto entre 5 e 10 °C.

Referências bibliográficas

1. AOAC. Association Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 17th edition, 4th revision. Maryland, USA, 2002.
2. ARNAU, J.; HUGAS, M.; MONFORT, J. M. **El jamón curado**: Aspectos técnicos Girona, Itália, Grafis-Sant S. A. 1987, 352 p.
3. BARBUTI, S.; PAROLARI, G. Causes and prevention of dry-cured ham defects. In: II Symposium Internacional del Jamón Curado. **Anais...** Barcelona, Espanha, março, 2000. p. 19-25.

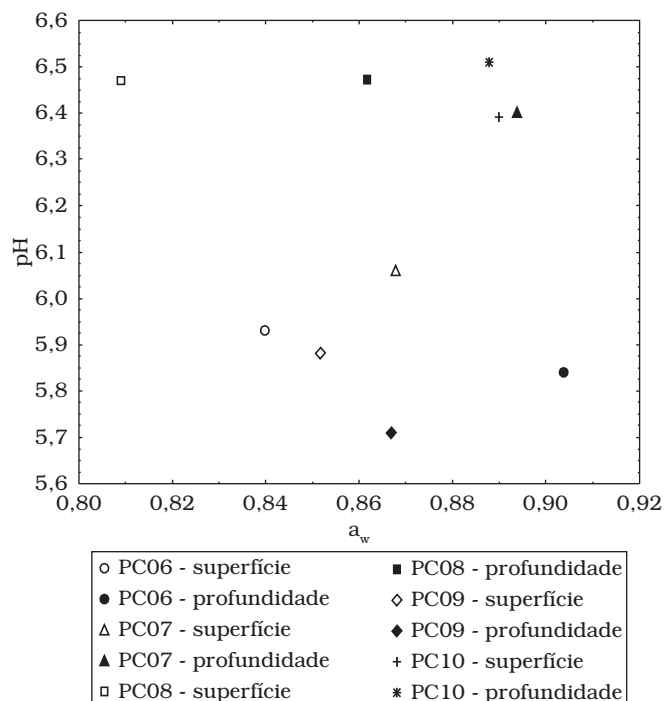


Figura 2. Valores de atividade de água e pH na superfície e na parte interna da paleta suína, no produto final (PC6) e durante o armazenamento (PC7 a PC10).

4. BLANCO, D. et al. Physico-chemical characterization of "bone Taint" in Spanish dry-cured hams. **Journal of Food Protection**. v. 60, n. 6, p. 667-672, 1997.
5. CAMPOS, G. H. **Estatística experimental não paramétrica**. 4. ed. Piracicaba, São Paulo: ESALQ, 1983. 349 p.
6. CARRASCOSA, A. V.; CORNEJO, I. Aspectos físico-químicos del curado de jamón serrano y su influencia sobre el desarrollo microbiano (Revisión). **Alimentaria**, p. 27-33, 1989.
7. CHIRIFE, J.; BUERA, M. P. Water Activity, Water Glass Dynamics, and the Control of Microbiological Growth in Foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 36, n. 5, p. 465-513, 1996.
8. GARCÍA, I.; ZUMALACÁRREGUI, J. M.; DÍEZ, V. Microbial succession and identification of Micrococcaceae in dried beef cecina, an intermediate moisture meat product. **Food Microbiology** v. 12, n. 1, p. 309-315, 1995.
9. LÜCKE, F. K. Fermented meat products. **Food Research International**. v. 27, n. 3, p. 299-307, 1994.
10. MARÍN, M. E.; CARRASCOSA, A. V.; CORNEJO, I. Characterization of Enterobacteriaceae strains isolated during industrial processing of dry-cured hams. **Food Microbiology**, v. 13, n. 5, p. 375-381, 1996.
11. MARTÍN, A. et al. Contribución de la población microbiana a la seguridad y calidad del jamón curado. In: II Symposium Internacional del Jamón Curado. **Anais...** Barcelona, Espanha, março, 2000. p. 55-64.
12. PÉREZ-ALVAREZ, J. A. et al. Spanish Dry-Cured Ham Aging Process: Colour Characteristics. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 44, 1998. Espanha. **Proceedings...** Dry-cured products, Barcelona, 1998, C-80, p. 984-985.
13. PINTO, M. F. **Culturas iniciadoras - Starters - no processamento de jerked beef, um derivado do charque**. São Paulo, 1996, 93 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo.
14. ROCKLAND, L. B.; BEUCHAT, L. R. **Water Activity: Theory and Applications to Food**. Marcel Dekker, New York, Inc. 1987, 404 p.
15. SABATAKOU, O. et al. Classification of Greek meat products on the basis of pH and A_w values. **Fleischwirtschaft**, v. 18, n. 8, p. 91 - 95, 2001.
16. TAHNKE, L. H. Dried Sausages fermented with *Staphylococcus xylosus* at different temperatures and with different ingredient levels - Part I. Chemical and bacteriological data. **Meat Science**, v. 41, n. 2, p. 179-191, 1995.
17. VANDENDRIESSCHE F. I. R. The Northern and Southern European type of dry-cured hams in the Belgian market. In: El jamón curado: Tecnología y análisis de consumo. Simpósio Especial - 44th ICoMST. **Anais...**, Barcelona, Espanha, 1998. p. 148-151.
18. ZHU, S. Dry-cured ham in China. El jamón curado: Tecnología y análisis de consumo. In: El jamón curado: Tecnología y análisis de consumo. Simpósio Especial - 44th ICoMST. **Anais...**, Barcelona, Espanha, 1998. p. 185-188.