



AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CORTE CÁRNEO SUÍNO – PANCETA APÓS APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS

C. C. G. Tomalok¹, G. L. B do Nascimento², R. Rosset³, A. Junges⁴, R. L. Cansian⁵, G. T. Backes⁶

1- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. E-mail: carinatomalok@yahoo.com

2- Curso de Medicina Veterinária - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. E-mail: gabriela.lbn@hotmail.com

3- Curso de Biomedicina - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. E-mail: rayssarosset33@gmail.com

4- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. E-mail: junges@uricer.edu.br

5- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. E-mail: cansian@uricer.edu.br

6- Programa de Pós-Graduação Stricto sensu em Engenharia de Alimentos - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. E-mail: gtoniazzo@uricer.edu.br

RESUMO – O estudo avaliou as alterações físico-químicas em cortes de panceta suína tratados com um composto de ácidos orgânicos (3% ácido láctico + 1% ácido ascórbico) aplicados por borrifação manual, com o objetivo de prolongar a vida útil, atendendo à demanda por alimentos mais naturais e saudáveis. Foram preparadas amostras retangulares de panceta suína, tratadas com a solução de ácidos orgânicos ou com água destilada (controle). Após a aplicação, as amostras foram armazenadas sob refrigeração (0–7°C) e submetidas a análises de pH e acidez nos dias 0, 3, 5 e 7. Os dados mostraram que o pH das amostras tratadas manteve-se significativamente mais baixo ao longo do período de armazenamento, indicando menor suscetibilidade à deterioração. As amostras controle apresentaram um aumento significativo no pH no dia 7, sugerindo maior atividade microbológica. Quanto à acidez, as amostras tratadas mantiveram valores mais constantes, enquanto as amostras controle apresentaram uma redução nos primeiros dias, confirmando a indicação de possíveis alterações químicas e início de deterioração. Concluiu-se que o tratamento com ácidos orgânicos foi eficaz para manter o pH mais baixo e a acidez mais estável, retardando a deterioração e preservando a qualidade sensorial do produto. Assim, os resultados reforçam o potencial do uso de compostos de ácidos orgânicos como estratégia eficiente para a conservação de produtos cárneos.

ABSTRACT – The study evaluated the physicochemical changes in pork belly cuts treated with a compound of organic acids (3% lactic acid + 1% ascorbic acid) applied through manual spraying, aiming to extend shelf life while meeting the demand for more natural and healthier foods. Rectangular samples of pork belly were prepared and treated with the organic acid solution or distilled water (control). After application, the samples were stored under refrigeration (0–7°C) and subjected to pH and acidity analyses on days 0, 3, 5, and 7. The data showed that the pH of the treated samples remained significantly lower throughout the storage period, indicating less susceptibility to deterioration. Control samples showed a significant increase in pH on day 7, suggesting greater



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

microbiological activity. Regarding acidity, the treated samples maintained more stable values, while the control samples showed a reduction in the early days, confirming possible chemical changes and the onset of deterioration. It was concluded that the treatment with organic acids was effective in maintaining a lower pH and more stable acidity, delaying deterioration and preserving the product's sensory quality. Thus, the results reinforce the potential use of organic acid compounds as an efficient strategy for preserving meat products.

PALAVRAS-CHAVE: ácido lático, ácido ascórbico; pH; acidez.

KEYWORDS: lactic acid, ascorbic acid, pH, acidity.

1. INTRODUÇÃO

A opinião das populações acerca dos impactos ambientais e na saúde individual está moldando alterações na indústria de produção de carne, visto que as ações voltadas para a preservação do meio ambiente e diminuição do uso de conservantes químicos estão emergindo como tema de extensos estudos (Hötzel e Vandresen, 2022; Li *et al.*, 2023a; Liu *et al.*, 2023b). O emprego de aditivos alimentares, a qualidade de produtos orgânicos e naturais e o desenvolvimento de metodologias mais eficientes de controle microbiano são alguns exemplos (Loretz; Stephan; Zweifel, 2011; Sofos, 2008).

O uso de ácidos orgânicos, substâncias a base de cloro ou fosfato compreendem os métodos químicos de descontaminação e podem ser utilizados por imersão ou pulverização (Li *et al.*, 2023b; Loretz; Stephan; Zweifel, 2011).

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi realizar uma avaliação físico-química de um corte cárneo suíno – panceta após a aplicação por borrifação de um composto líquido de ácidos orgânicos. As amostras foram mantidas sob refrigeração e o acompanhamento foi feito ao longo dos dias para verificar se a vida útil pode ser prolongada e a qualidade sensorial preservada, atendendo à demanda por alimentos mais naturais e saudáveis.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Ácidos Orgânicos e Cortes Cárneos Suínos

As amostras utilizadas de ácidos orgânicos e de cortes cárneos foram fornecidas por um frigorífico abatedouro de suínos de grande porte, localizado na região sul do Brasil, o qual opera sob Serviço de Inspeção Federal.



2.2 Aplicação de soluções de ácidos orgânicos em “panceta” suína resfriada

O corte cárneo suíno – Panceta foi preparado em câmara de fluxo laminar assepticamente em amostras retangulares medindo aproximadamente 10 x 5 cm, destinadas às análises físico-químicas de pH e acidez.

Para a avaliação da ação dos ácidos orgânicos (3% ácido láctico + 1% ácido ascórbico), foram realizados ensaios nos quais a solução de tratamento contendo os ácidos foi aplicado nas amostras com um borrifador tipo manual (modelo Guarany®). O grupo controle foi preparado com o mesmo método e tempo de aplicação, porém contendo somente água destilada. Todos os ensaios foram realizados em triplicata.

Todas as amostras destinadas às análises no dia 0 e nos dias subsequentes foram dispostas em uma câmara plástica (28 x 37 cm) de forma a ficarem suspensas e receberem os jatos do borrifador por 25 segundos, totalizando 21 mL, sendo que o excesso de líquido aplicado nas amostras era gotejado para o fundo da câmara. A Figura 1 ilustra o procedimento realizado para ocorrer a borrifação das amostras.

Figura 1 - Aplicação de ácidos orgânicos nas amostras de panceta por borrifação manual



Após a aplicação, as amostras foram identificadas e armazenadas separadamente em placas de Petri previamente esterilizadas e acondicionadas em sacos plásticos de polipropileno (40 x 30 cm) próprias para armazenamento de alimentos e mantidas sob refrigeração (0 – 7°C), sendo retiradas para as análises físico-químicas nos dias 0, 3, 5 e 7 de armazenamento.



2.3 Análises físico-químicas de pH e acidez

Para determinação do pH, 10 g de amostra foram trituradas com auxílio de turbomix (Arno® 400 watts) em 100mL de água destilada por 1 minuto, com leitura do pH após 5 min de estabilização do eletrodo (pHmetro Tecnal TEC-7) na solução (Dias; Ramos; Schwan, 2013).

Para determinação da acidez de cada amostra utilizou-se a metodologia descrita por (Terra e Brum, 1988). Após a leitura do pH, a solução foi transferida para um balão volumétrico de 250 mL e completado com água destilada. Logo em seguida foi realizada a filtragem de 25 mL desse líquido, adicionado 75mL de água destilada e 3 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1 % para então, preceder-se a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1N até o ponto de viragem (coloração rósea e/ou pH = 8,2). A acidez total foi expressa em g de ácido láctico por 100 g de amostra conforme Equação 1.

$$Acidez \left(\frac{g \text{ ácido láctico}}{g \text{ produto}} \right) = \frac{(V \times Fc \times N \times Eq)}{(10 \times v)} \quad \text{Eq. 1}$$

Onde: V é o volume gasto na titulação; Fc é o fator de correção do NaOH; N é a normalidade da solução; Eq é a correção padrão para ácido láctico e v é o volume da amostra utilizada.

2.4 Análise Estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados tratados estatisticamente por análise de variância (ANOVA) e comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), utilizando-se o programa ASSISTAT®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das análises de pH e acidez nas amostras de panceta suína estão apresentados na Tabela 1.

Ao longo do período de armazenamento, observam-se diferenças no pH a partir do 5º dia. Esse aumento pode indicar o início de processos de deterioração, como crescimento microbiano ou alterações químicas no alimento. Por outro lado, as amostras tratadas com ácidos orgânicos apresentaram pH significativamente mais baixos durante todo o período (P<0,05) em comparação com o controle, pois Bertol; Figueiredo, 2022 citam que um dos padrões desejados relacionado à qualidade tecnológica e sensorial da carne suína está o pH final máximo de 5,9, visto que as amostras submetidas ao tratamento com ácidos orgânicos se mantiveram abaixo desse nível durante todo o período de armazenamento testado. Essa diferença sugere que o tratamento contribuiu para criar um ambiente menos favorável à atividade microbológica, retardando potenciais alterações.



Tabela 1 – Valores de pH e acidez obtidos pelas amostras de panceta suína tratadas por borrifação manual com composto de ácidos orgânicos (3% ácido lático + 1% ácido ascórbico).

	Dia 0	Dia 3	Dia 5	Dia 7
pH				
Controle (H₂O)	5,79 ^{ab} ± 0,17	5,77 ^{ab} ± 0,13	5,80 ^{ab} ± 0,13	6,35 ^{aA} ± 0,06
Tratamento	5,40 ^{abA} ± 0,29	5,41 ^{ba} ± 0,16	5,45 ^{ba} ± 0,20	5,60 ^{ba} ± 0,18
Acidez (g de ácido lático/100 g amostra)				
Controle (H₂O)	0,044 ^{aA} ± 0,003	0,036 ^{bb} ± 0,004	0,035 ^{bb} ± 0,002	0,036 ^{ab} ± 0,001
Tratamento	0,045 ^{aA} ± 0,009	0,042 ^{abA} ± 0,006	0,041 ^{aA} ± 0,002	0,040 ^{aA} ± 0,007

Médias ± desvio padrão seguidas de letras minúsculas iguais nas colunas e maiúsculas nas linhas para cada tipo de aplicação dos ácidos, indicam não haver diferença significativa a nível de 95% (Teste de Tukey).

Quanto à acidez, as amostras controle mostraram uma redução nos valores a partir do 3º dia de armazenamento. Isso pode estar relacionado a processos de degradação de gorduras ou outros componentes químicos que influenciam na acidez. Já as amostras tratadas não apresentam variação significativa nos valores de acidez ($P > 0,05$), o que reflete a capacidade do tratamento com ácidos orgânicos de estabilizar as características químicas do produto ao longo do tempo.

Essas tendências indicam que o tratamento com ácidos orgânicos foi eficaz em manter o pH mais baixo e a acidez mais estável, o que pode ser atribuído à ação antimicrobiana e antioxidante dos compostos utilizados. Conseqüentemente, isso contribui para retardar a deterioração, preservar a qualidade sensorial e aumentar a vida útil do produto. Já o aumento do pH e a redução da acidez nas amostras controle podem favorecer condições para o crescimento de microrganismos, impactando negativamente a segurança e a qualidade do alimento. Assim, a aplicação de tratamentos químicos como esse demonstra potencial como estratégia de conservação em produtos cárneos.

4. CONCLUSÕES

O tratamento com um composto de ácidos orgânicos (3% ácido lático + 1% ácido ascórbico) aplicado por borrifação manual em cortes de panceta suína demonstrou ser uma estratégia eficaz para prolongar a vida útil e preservar a qualidade do produto (panceta suína) durante o armazenamento refrigerado. Os resultados mostraram que as amostras tratadas apresentaram pH significativamente



mais baixo e acidez mais estável ao longo dos sete dias de armazenamento, indicando maior resistência à deterioração e menor atividade microbiológica em comparação com as amostras controle.

Esses resultados destacam o potencial do uso de ácidos orgânicos como alternativa viável para a conservação de produtos cárneos, especialmente em um contexto de crescente demanda por alimentos mais naturais e com menor uso de conservantes artificiais, oferecendo vantagens tanto para a indústria quanto para o consumidor.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela concessão da bolsa, ao CNPq e FAPERGS pelo apoio financeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTOL, T. M.; FIGUEIREDO, E. A. P. Carne Suína: Padrões de qualidade e agregação de valor. **31º Congresso Brasileiro de Zootecnia**, v. 3, p. 133–145, 2022.

DIAS, F. S.; RAMOS, C. L.; SCHWAN, R. F. Characterization of spoilage bacteria in pork sausage by PCR-DGGE analysis. **Food Science and Technology**, v. 33, n. 3, p. 468–474, 2013.

HÖTZEL, M. J.; VANDRESEN, B. Brazilians' attitudes to meat consumption and production: Present and future challenges to the sustainability of the meat industry. **Meat Science**, v. 192, p. 108893, out. 2022.

LI, L. et al. Study on film forming characteristic of ϵ -polylysine grafted chitosan through TEMPO oxidation system and its preservation effects for pork fillet. **Meat Science**, v. 201, p. 109189, jul. 2023a.

LI, S. et al. Control of Escherichia coli O157:H7 using lytic bacteriophage and lactic acid on marinated and tenderized raw pork loins. **Meat Science**, v. 196, p. 109030, fev. 2023b.

LIU, J. et al. Consumer perception of the challenges facing livestock production and meat consumption. **Meat Science**, v. 200, p. 109144, jun. 2023.

LORETZ, M.; STEPHAN, R.; ZWEIFEL, C. Antibacterial activity of decontamination treatments for pig carcasses. **Food Control**, v. 22, n. 8, p. 1121–1125, ago. 2011.



SOFOS, J. N. Challenges to meat safety in the 21st century. **Meat Science**, v. 78, n. 1–2, p. 3–13, jan. 2008.

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e Seus Derivados**. São Paulo / SP: Nobel, 1988.