

# DESCONTAMINAÇÃO DE CORTES SUÍNOS COM ÁCIDOS ORGÂNICOS, SOLUÇÃO SALINA ACIDIFICADA E LUZ ULTRAVIOLETA

E. M. CARLI<sup>1</sup>, S. PALEZI<sup>1</sup>, B. BÁLLICO<sup>2</sup>, L. L. FRIES<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina, Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos.

[eliane.carli@unoesc.edu.br](mailto:eliane.carli@unoesc.edu.br)

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina, Acadêmica do Curso de Engenharia de alimentos.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Docente, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Santa Maria, RS, Brasil.

**RESUMO** – Em virtude da falta de um melhor controle sanitário durante sua produção, a carne suína tem sido responsável por um elevado número de surtos de toxinfecções alimentares. Com o objetivo de reduzir a contaminação inicial e aumentar a vida de prateleira da carne suína, foram realizados nove tratamentos com misturas de ácidos orgânicos, solução salina acidificada, exposição a luz ultravioleta e água a 80°C, durante 30 dias de estocagem. Foram realizadas contagens de microrganismos aeróbios mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e fecais, *salmonella*, determinação do pH e do número de TBA e avaliação sensorial. Evidenciou um expressivo controle microbiológico dos cortes de barriga suína, com mistura de ácidos orgânicos, seguidos da exposição a luz ultravioleta por 1 minuto. Em relação ao pH os tratamentos em que foram adicionados a mistura de ácidos orgânicos T2 e T3 apresentaram diferença dos demais tratamentos com exceção do controle. As soluções de ácidos orgânicos não alteraram as características sensoriais da carne suína assada.

## 1. INTRODUÇÃO

A carne suína é a mais consumida mundialmente, devido seu elevado valor nutritivo e atributos sensoriais. O Brasil é o quarto maior produtor e exportador de carne suína. Para atender as exigências do mercado e evitar toxiinfecções ocasionadas pelo consumo de produtos contaminados o sistema de biossegurança, de qualidade e segurança alimentar vem sendo aprimorado. (SILVA, 2006).

O complexo agroindustrial da carne suína instalado no Brasil tem enfrentado nos últimos anos barreiras que estão dificultando ou restringindo as exportações. O principal entrave são as alegações de ordem sanitária. (LUCENA, 2007).

A contaminação microbiana pode ser a principal responsável tanto por perdas econômicas, provocadas pela deterioração da carne, como também problemas ligados à saúde do consumidor. Reduzir ou eliminar a incidência desses contaminantes é o que vem buscando a pesquisa integrada à indústria. (JAY, 2005).

A utilização de agentes químicos na sanitização de carcaças de animais recém-abatidos, destinados ao consumo humano, tem sido exaustivamente estudada, na busca de reduzir a presença de microrganismos patogênicos e deteriorantes. Alguns destes agentes de sanitização são os ácidos orgânicos, os quais podem ser empregados para diminuir a contaminação microbiana, através da aspersão nas carcaças de animais recém-abatidos. (DREHMER, 2005).

A utilização de ácidos fracos, particularmente os ácidos láctico e acético, vem sendo objeto de grande interesse na redução da carga bacteriana da carne fresca. O ácido láctico exerce tanto efeito bactericida, imediatamente após sua aplicação, como efeito bacteriostático, de ação prolongada, na extensão da vida de prateleira da carne. (DICKSON, 1988). A sanitização com luz ultravioleta é comumente utilizada na indústria de alimentos para o uso em carcaças, mas, a profundidades de penetração é limitada (devido às dobras de pele e folículos pilosos), além de que deve-se considerar o impacto sobre a oxidação de gordura. (STERMER; LASATER-SMITH; BRASINGTON, 1987).

Diante disso o objetivo deste estudo foi verificar a viabilidade da sanitização de carcaças suínas pela aspersão com soluções de ácidos orgânicos como ácido cítrico, ácido acético, ácido ascórbico, ácido láctico, solução salina acidificada, luz ultravioleta e água quente à 80°C, como forma de reduzir a sua contaminação inicial.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionadas aleatoriamente 30 cortes de barriga suína, contida na câmara de resfriamento de um frigorífico da região Oeste de Santa Catarina. Foram utilizados nove tratamentos, sendo esses em triplicatas para todas as análises realizadas. Logo após o abate realizou-se os seguintes tratamentos: Controle (C); T1; T2; T3; T4; T5; T6; T7; T8.

A exposição a luz ultravioleta no corte suíno (barriga) foi por meio de uma câmara ultravioleta cedida pelo Departamento de Ciência e Tecnologia de alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, com intensidade de 30 watts de potência por 1 e 3 minutos. Os cortes de barriga suína foram armazenados em embalagens plásticas comuns, sob temperatura de refrigeração à 4°C ( $\pm 0,5$ ), por 30 dias, em uma câmara fria de um frigorífico da região Oeste de Santa Catarina. As análises microbiológicas de aeróbios mesófilos, psicrotróficos e coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella*, foram realizadas nos dias 0, 5, 10 e 15 e 20 dias, em duplicata, no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina, em São Miguel do Oeste, SC. O pH foi determinado na superfície da barriga suína, antes dos tratamentos e em intervalos coincidentes com as demais análises, utilizando-se potenciômetro portátil Ingold Mod. WTW pH 91, com eletrodo de vidro apropriado para determinações de pH em superfícies. O índice de TBA (Ácido 2-Tiobarbitúrico) foi determinado pelo método Raharjo. As análises sensoriais das amostras de barriga suína foram realizadas utilizando-se uma prova de aceitação descrita por Dutcosky (1996). Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com aplicação do teste de separação Tukey à 5% de significância utilizando o programa *Statistica 10*.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras analisadas no dia zero apresentaram, contagens iniciais acima de  $10^3$  UFC.g<sup>-1</sup>, confirmando resultados obtidos por Gill e Jones (1996), onde cortes de carne suína apresentaram uma contagem inicial de aproximadamente de  $10^3$  UFC/cm<sup>2</sup>, geralmente formada por bactérias deteriorantes, sendo principalmente *pseudomonas e enterobactérias*.

Baseado nos resultados apresentados da Tabela 1 pode-se observar que para a contagem de aeróbios mesófilos, o tratamento C (controle), diferiu significativamente ( $p \geq 0,05$ ) em relação aos demais tratamentos.

Tabela - 1 Valores médios da contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos das amostras de barriga suína controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento a 4°C

Tratamentos	Dias de armazenamento				
	0	5	10	15	20
C	5,26±0,54 <sup>a**</sup>	6,65±1,30 <sup>a</sup>	6,87±1,10 <sup>a</sup>	7,45±0,85 <sup>a</sup>	8,10±1,20 <sup>a</sup>
T1	3,25±0,89 <sup>b</sup>	4,50±0,84 <sup>b</sup>	3,80±0,97 <sup>b</sup>	4,60±1,30 <sup>b</sup>	5,02±0,87 <sup>b</sup>
T2	4,32±0,98 <sup>b</sup>	4,78±0,87 <sup>b</sup>	3,70±0,86 <sup>b</sup>	3,80±0,87 <sup>b</sup>	4,90±0,76 <sup>b</sup>
T3	4,53±0,97 <sup>ab</sup>	5,80±0,90 <sup>ab</sup>	5,20±0,87 <sup>ab</sup>	5,47±0,96 <sup>ab</sup>	5,90±0,98 <sup>ab</sup>
T4	4,59±0,98 <sup>ab</sup>	5,80±0,91 <sup>ab</sup>	4,66±0,85 <sup>ab</sup>	5,60±1,10 <sup>ab</sup>	5,98±0,97 <sup>ab</sup>
T5	4,74±1,10 <sup>ab</sup>	4,80±0,87 <sup>ab</sup>	5,06±0,91 <sup>ab</sup>	5,87±0,99 <sup>ab</sup>	6,20±1,12 <sup>ab</sup>
T6	4,58±0,95 <sup>ab</sup>	4,80±0,90 <sup>ab</sup>	5,89±0,95 <sup>ab</sup>	6,07±0,89 <sup>ab</sup>	6,90±1,14 <sup>ab</sup>
T7	3,5±1,20 <sup>ab</sup>	4,58±0,90 <sup>ab</sup>	4,67±0,93 <sup>ab</sup>	4,90±1,10 <sup>ab</sup>	5,20±0,97 <sup>ab</sup>
T8	3,26±1,30 <sup>b</sup>	3,69±1,20 <sup>b</sup>	3,89±1,10 <sup>b</sup>	4,85±1,12 <sup>b</sup>	4,94±0,85 <sup>b</sup>

**C:** controle, **T1:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,10% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v); **T2:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v); **T3:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,60 de ácido ascórbico (g/v) + 0,60% de ácido cítrico (g/v) + 0,6% de ácido acético (v/v); **T4:** Solução salina acidificada a 0,6%; **T5:** Solução salina acidificada 1%; **T6:** Aplicação de água à 80°C. **T7:** Aplicação de luz ultravioleta por 1 minuto, 30W de potência; **T8:** Aplicação de luz ultravioleta por 3 minuto, 30W de potência;

O tratamento C (controle) atingiu no décimo quinto dia de análise,  $7,45 \log_{10}$ UFC.g<sup>-1</sup>, aparecendo odor desagradável. Após o vigésimo dia de análise a contagem atingiu de  $8,1 \log_{10}$ UFC.g<sup>-1</sup>, confirmando o relato de (ADANS; MOSS, 1997; CAPITA et al., 1999), que encontraram uma certa limosidade na superfície da carne suína. Entre os três tratamentos em que se utilizaram ácidos orgânicos, os melhores resultados foram observados nos tratamentos T1 e T2 resultado semelhante ao encontrado por Drehmer (2005). Já os tratamentos T3, T4, T5, T6 e T7 não apresentaram diferenças significativas ( $p \geq 0,05$ ) em relação aos tratamentos T1, T2 e T8, somente diferiu significativamente em relação ao controle.

O resultado da análise dos tratamentos T7 e T8 foram eficazes no controle do crescimento microbiano e não foram observadas diferenças significativas ( $p \geq 0,05$ ) entre os tratamentos, ou seja, o tempo da ação da luz ultravioleta, não interferiu na eficácia dos tratamentos. O que foi comprovado com os resultados obtidos nos tratamentos T7 e T8, onde

provavelmente a ação da radiação ultravioleta, causou danos aos materiais genéticos DNA e RNA dos microrganismos e conseqüentemente controlou o crescimento microbiano.

Ao longo do estudo, pode-se observar que houve um acréscimo de 1,5 ciclos logarítmicos, no tratamento 8 (aplicação de luz ultravioleta por 3 minutos, 30 W de potência), do primeiro dia de análise ao vigésimo dia de armazenamento, mostrou ser eficiente na redução de micro-organismos em relação aos demais tratamentos com exceção dos tratamentos T1 e T2.

Os dois tratamentos com aplicação de luz ultravioleta (1 e 3 minutos), apresentaram resultados semelhantes aos tratamentos T1 e T2, e diferiram estatisticamente ( $p \geq 0,05$ ), dos demais tratamentos com ácidos orgânicos e solução salina acidificada, principalmente em relação ao controle. Esses resultados demonstram que os tratamentos T1, T2 e T8 são métodos eficazes no controle do crescimento psicotróficos e aeróbios mesófilos, tornando-se uma alternativa para controle microbiológico das carcaças suínas nos frigoríficos.

Com relação aos tratamentos T4 e T5 (Solução salina acidificada a 0,6% e T5: Solução salina acidificada 1%, respectivamente), diferiram significativamente ( $p \geq 0,05$ ), em relação ao tratamento controle, e aos tratamentos T6, T7 e T8. A solução salina acidificada, diminuiu em cerca de 2 log em relação ao controle, isso provavelmente aconteceu em função da ação dos íons de  $Cl^-$  associados ao ácido cítrico que resulta em uma substância que possui ação oxidante sobre os micro-organismos provocando a morte desses.

Os resultados encontrados para os tratamentos T4 e T5, demonstram que a concentração de ácido utilizada (20%) pode interferir na eficácia do tratamento, pois (GILL; BADONI, 2004) verificaram que das carcaças de bovinos refrigerados com cloreto de sódio acidificado, com somente 0,16% w/v de ácido cítrico foi menos eficaz na redução total de bactérias aeróbias ( $<0,5 \log_{10}UFC.g^{-1}$ ), em comparação aos tratamentos com água a 80°C. As contagens de micro-organismos psicotróficos tiveram um comportamento semelhante às contagens de aeróbios mesófilos, seguindo um mesmo padrão, conforme Tabela 2. A amostra C (controle), já no 5º dia de análise apresentou  $6,80 \log_{10}UFC.g^{-1}$ , após 20 dias a contagem foi de  $8,02 \log_{10}UFC.g^{-1}$ , observando nítidos sinais de deterioração na carne.

Os micro-organismos psicotróficos, chegaram à contagem de  $5,98 \log_{10}UFC.g^{-1}$ ,  $6,2 \log_{10}UFC.g^{-1}$  e após o 15º e 20º dias após tratamento as contagens foram superiores a  $6,5 \log_{10}UFC.g^{-1}$ , atingindo  $8,32 \log_{10}UFC.g^{-1}$  e  $8,3 \log_{10}UFC.g^{-1}$ , respectivamente, nos tratamentos, T4 e T5. Os melhores resultados foram os apresentados pelos tratamentos T1, T2, T6, T7 e T8, respectivamente. Todos os tratamentos citados, apresentaram resultados variando entre  $4,02 \log_{10}UFC.g^{-1}$  no primeiro dia de análise e  $7,70 \log_{10}UFC.g^{-1}$ , no vigésimo dia de análise.

Comparando os resultados obtidos na contagem de bactérias psicotróficas, verifica-se que o processo de descontaminação com luz ultravioleta, foi eficaz, uma vez que diminuiu a microbiota das amostras submetidas à ação de luz ultravioleta 1 minuto e 3 minutos, em relação ao controle e os tratamentos T3 e T4 e T5. Observando os resultados desde o início até o final do período de estocagem, verifica-se que o crescimento bacteriano foi crescente em todos os tratamentos, no entanto pode-se observar que nas amostras T1, T2 tratadas com misturas de ácidos orgânicos e nas amostras T7 e T8 tratadas com luz ultravioleta, a contagem foi reduzida.

Tabela - 2 Valores médios da contagem de micro-organismos psicrotróficos das amostras de carne suína controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento a 4°C

Tratamentos	Dias de armazenamento*				
	0	5	10	15	20
C	5,07± 0,97 <sup>a**</sup>	6,80± 0,99 <sup>a</sup>	6,98±0,89 <sup>a</sup>	7,60± 0,89 <sup>a</sup>	8,02±0,89 <sup>a</sup>
T1	4,02± 0,98 <sup>a</sup>	4,10± 0,98 <sup>a</sup>	5,20± 0,87 <sup>a</sup>	6,83± 0,98 <sup>a</sup>	7,45±,86 <sup>a</sup>
T2	4,01± 0,97 <sup>a</sup>	4,20± 0,86 <sup>a</sup>	5,57± 0,98 <sup>a</sup>	5,80± 0,89 <sup>a</sup>	7,70± 0,97 <sup>a</sup>
T3	3,36± 0,87 <sup>a</sup>	4,68± 0,79 <sup>a</sup>	6,50± 0,91 <sup>a</sup>	6,60±0,86 <sup>a</sup>	8,44± 0,95 <sup>a</sup>
T4	3,37± 0,86 <sup>a</sup>	5,80± 0,87 <sup>a</sup>	5,98± 0,96 <sup>a</sup>	6,40± 0,89 <sup>a</sup>	8,32± 0,97 <sup>a</sup>
T5	4,23± 0,96 <sup>a</sup>	5,35± 0,84 <sup>a</sup>	6,20± 0,97 <sup>a</sup>	6,90±0,99 <sup>a</sup>	8,30± 0,86 <sup>a</sup>
T6	3,60± 0,89 <sup>a</sup>	5,20± 0,99 <sup>a</sup>	5,60± 0,86 <sup>a</sup>	5,98± 0,96 <sup>a</sup>	6,20± 0,97 <sup>a</sup>
T7	3,13± 0,95 <sup>a</sup>	4,80± 0,89 <sup>a</sup>	4,96± 0,99 <sup>a</sup>	5,80± 0,89 <sup>a</sup>	6,65± 0,99 <sup>a</sup>
T8	3,06± 0,84 <sup>a</sup>	5,70±0,95 <sup>a</sup>	6,40± 0,98 <sup>a</sup>	7,20±0,85 <sup>a</sup>	7,60± 0,98 <sup>a</sup>

**C:** controle, **T1:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,10% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v); **T2:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v); **T3:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,60 de ácido ascórbico (g/v) + 0,60% de ácido cítrico (g/v) + 0,6% de ácido acético (v/v); **T4:** Solução salina acidificada a 0,6%; **T5:** Solução salina acidificada 1%; **T6:** Aplicação de água à 80°C. **T7:** Aplicação de luz ultravioleta por 1 minuto, 30W de potência; **T8:** Aplicação de luz ultravioleta por 3 minuto, 30W de potência.

Os valores de pH para o controle diferiram significativamente dos demais tratamentos, aumentando com o passar do tempo, atingindo um valor de 7,5 ao término dos 20 dias, isso se deve a ação de enzimas proteolíticas presentes na carne, e ao desenvolvimento de micro-organismos e a ação dos mesmos sobre o produto, concordando com os resultados obtidos por Goetz e Terra (1998), que trabalharam com carcaças de frango resfriadas, tratadas com misturas de ácidos orgânicos e embalagem à vácuo.

Os tratamentos em que foram adicionados a mistura de ácidos orgânicos T2 e T3 apresentaram diferença dos demais tratamentos com exceção do controle, durante o período de avaliação obtendo ao final dos 20 dias um valor de 5,6, enquanto que os tratamentos T4, T5, T6, T7 e T8 não tiveram diferença significativa entre si. Conforme Xavier (1997), os produtos cárneos acidificados pela adição de ácidos orgânicos comestíveis ou pela fermentação natural tem seu pH abaixado, inibindo o crescimento de vários deterioradores, entre eles psicrotróficos e aeróbios mesófilos, confirmando os resultados obtidos neste estudo, principalmente nos tratamentos T2 e T3.

Os valores de pH não foram afetados pela solução de ácidos orgânicos, apresentando-se com valores quase estáveis com pequenas variações, porém os mesmos foram afetados pelo armazenamento, sendo que aos 20 dias de armazenamento, os valores de pH encontravam-se acima dos permitidos pela legislação para consumo, no tratamento controle e no tratamento T7 apresentando limosidade e coloração esverdeada.

Tabela - 3 Valores médios de valores de pH das amostras de corte de barriga suína controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento 4°C

Tratamento/ Dias	Dias de armazenamento*				
	0	5	10	15	20
C	5,1±0,02 <sup>a**</sup>	5,67±0,02 <sup>a</sup>	5,98±0,41 <sup>a</sup>	6,8± 0,04 <sup>a</sup>	7,5±0,01 <sup>a</sup>
T1	4,9±0,51 <sup>ab</sup>	5,44±0,02 <sup>ab</sup>	5,66±0,28 <sup>ab</sup>	5,8±0,05 <sup>ab</sup>	5,93±0,17 <sup>ab</sup>
T2	5,03±0,28 <sup>b</sup>	4,64±0,02 <sup>b</sup>	5,1±0,17 <sup>b</sup>	5,13±0,16 <sup>b</sup>	5,6±0,17 <sup>b</sup>
T3	5,7±0,20 <sup>ab</sup>	5,06±0,15 <sup>ab</sup>	5,23± 0,07 <sup>ab</sup>	5,2±0,05 <sup>ab</sup>	5,66±0,16 <sup>ab</sup>
T4	5,1±0,07 <sup>ab</sup>	5,57±0,14 <sup>ab</sup>	5,6±0,17 <sup>ab</sup>	6±0,20 <sup>ab</sup>	6,3±0,17 <sup>ab</sup>
T5	5,25±0,07 <sup>ab</sup>	5,33±0,14 <sup>ab</sup>	5,8±0,17 <sup>ab</sup>	5,66±0,20 <sup>ab</sup>	6,06±0,17 <sup>ab</sup>
T6	5,2±0,06 <sup>ab</sup>	4,96±0,13 <sup>ab</sup>	5,36±0,16 <sup>ab</sup>	5,1±0,17 <sup>ab</sup>	6,63±0,17 <sup>ab</sup>
T7	4,9±0,05 <sup>ab</sup>	4,94±0,14 <sup>ab</sup>	5,5±0,17 <sup>ab</sup>	6,1±0,20 <sup>ab</sup>	7,16±0,17 <sup>ab</sup>
T8	5,4±0,06 <sup>ab</sup>	5,36±0,13 <sup>ab</sup>	6±0,17 <sup>ab</sup>	5,4±0,20 <sup>ab</sup>	6,2±0,17 <sup>ab</sup>

**C:** controle, **T1:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,10% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v); **T2:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v); **T3:** 1% de ácido láctico (v/v) + 0,60 de ácido ascórbico (g/v) + 0,60% de ácido cítrico (g/v) + 0,6% de ácido acético (v/v); **T4:** Solução salina acidificada a 0,6%; **T5:** Solução salina acidificada 1%; **T6:** Aplicação de água à 80°C. **T7:** Aplicação de luz ultravioleta por 1 minuto, 30W de potência; **T8:** Aplicação de luz ultravioleta por 3 minuto, 30W de potência.

Pode-se identificar o efeito positivo das carcaças que foram aspergidas com a solução de ácidos orgânicos, pois durante os 20 dias de armazenamento não foi detectado aumento significativo, no pH destes cortes, permanecendo quase inalterado durante o período de armazenamento.

O limite para o índice de TBARS que caracteriza o aparecimentos de odor desagradável e limosidade característicos de deterioração é de 0,5 – 1,0 mg MDA/kg de amostra, e a legislação brasileira não apresenta um limite máximo de malonaldeído/kg nas amostra em produtos cárneos. (FURTADO, 2007). Os valores encontrados nas análises ficaram entre 0,0293 a 1,380 MA · Kg<sup>-1</sup>, sendo que a amostra controle foi a que obteve o valor mais elevado, nos 20 dias de armazenamento.

Os valores de TBARS da amostra controle aumentaram no decorrer do período de armazenamento atingindo 1,398 MDA/kg de amostra de amostra, no 20º dia de armazenagem. A amostra T3 e T8 apresentaram valores de TBARS inferior ao controle até o 10 dia de análise, posteriormente ocorreu uma elevação no final do período analisado nos 20 dias 1,308 MDA/kg de amostra valor que não diferiu do controle. Neste trabalho os tratamentos T2, T4, e T7, apresentaram resultados inferiores aos encontrados no controle, durante o período de armazenamento, abaixo do limite de 0,5 mg MDA/kg de amostra para o aparecimento de características desagradáveis, estes resultados demonstram a eficácia dos produtos aspergidos nos tratamentos T2 e T4 e a influência positiva em relação a ação da luz ultravioleta na carcaça exposta a 1 minuto (T7), resultado diferente foi encontrado quando a carcaça foi exposta a luz ultravioleta por 3 minutos (T8).

Magalhães (2006) afirma que a oxidação lipídica não implica efetivamente na vida de prateleira de carnes refrigeradas, conforme foi observado neste estudo. Os resultados T2, T4 e T7, retardaram a oxidação lipídica durante o período de armazenamento mantiveram o produto em condições adequadas para o consumo quanto a oxidação lipídica por maior período que as amostra controle, pois segundo foi exposto por Terra, Cichoski e Freitas (2006) valores de TBARS acima de 1,59 MDA/kg de amostra de amostra podem causar danos a saúde do consumidor.

As análises sensoriais das barrigas assadas foram realizadas em relação à aceitabilidade, utilizando escala hedônica de nove pontos, onde 9 corresponde a gostei muitíssimo e 1 a desgostei muitíssimo, aplicado a um painel composto por 40 julgadores não treinados. As amostras que obtiveram diferença significativa foram o controle e tratamento T5 no primeiro dia de análise. Após 7 dias de estocagem os tratamentos T1, T2, T3 e T5 diferiram significativamente do tratamento T7. Conforme Azeredo, Faria e Azerede (2000) sabores estranhos e desagradáveis podem se desenvolver no alimento durante a estocagem, são os chamados *off-flavors*, que levam à rejeição dos produtos pelo consumidor, mesmo que este alimento seja considerado seguro, isso pode ter ocorrido no tratamento controle que obteve a pior nota no dia 0 e 7 dias após o tratamento.

A temperatura e o tempo de armazenagem utilizados no experimento, 4°C durante mais de uma semana, pode ter provocado a maturação das amostras, o que teve influência nos atributos sabor, textura e aceitabilidade das amostras.

De acordo com os resultados obtidos nas análises sensoriais das amostras de barriga suína assadas pode-se dizer que os métodos utilizados para conservá-las (misturas de ácidos, solução salina acidificada, luz ultravioleta e água a 80°C) tiveram uma interferência positiva nas suas características organolépticas. Dados que estão em conformidade com os encontrados por Drehmer (2005), que após a aspersão de cortes suínos refrigerados com misturas de ácidos orgânicos, não obtiveram influências negativas dos tratamentos sobre as características organolépticas das amostras. Não foram encontradas amostras com contaminação por coliformes fecais e por *Salmonella*.

#### 4. REFERÊNCIAS

ADAMS, M. R. & MOSS, M. O. 1997. *Microbiologia de los alimentos*. Zaragoza: Acribia. 1997. 464p.

AZEREDO, H. M. C.; FARIA, J. A. F.; AZEREDO, A. M. C. Embalagens ativas para alimentos. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 20, n. 3, 2000.

CAPITA, R.; ALONSO-CALLETA, C.; GARCIA-FERNANDEZ, M. C. et al. *Aspectos de interes en la calidad microbiológica de la carne de pollo*. Eurocarne, v.9, n.73, p.73-86, 1999.

DICKSON, J. S. Reduction of bacteria attached to meat surfaces by washing with selected compounds. *J. Food Protection*, v. 51, n. 11, p. 869-873, 1988.

- DREHMER, A. M. F. *Quebra de peso das carcaças suínas e estudo da vida de prateleira da carne*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.
- DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 1996. 239.
- GILL, C. O.; BADONI, M. Microbiological and organoleptic qualities of vacuum-packaged ground beef prepared from pasteurized manufacturing beef. *International Journal of Food Microbiology*, v. 74, p. 111-118, 2004.
- GILL, C.O.; JONES, T. The display life of retail packaged pork chops after their storage in master packs under atmospheres of N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, or O<sub>2</sub>+CO<sub>2</sub>. *Meat Science*, v. 42, n.2, p.203-213, 1996.
- GOETZ, H.; TERRA, N. N. Aumento da vida útil de carcaças de frango resfriadas. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 12, n. 54, p. 51-57, 1998.
- FURTADO, A. *Métodos de conservação da costela suína*. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFSM, Santa Maria, RS, 2007.
- JAY, J. M. *Microbiologia moderna de los alimentos*. 3. ed. Zaragoza: Acribia, 2005. 804 p.
- LUCENA, R. F. *Isolamento e caracterização de Aeromonas em carcaças suínas*. 2007. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Instituto de Biotecnologia, Caxias do Sul.
- MAGALHÃES, A. U. *Avaliação do uso de atmosferas modificadas em porcionados de suínos*. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SILVA, J. A. A sanitização da carne com ácidos orgânicos. Parte I. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 13, n. 60, p. 55-62, mar. 2006.
- STERMER, R. A.; LASATER-SMITH, M.; BRASINGTON, C. F. Ultraviolet radiation - an effective bactericide for fresh meat. *Journal of Food Protection*, v. 50, n. 2, p. 108-111, 1987.
- TERRA, N. N.; CICHOSKI, A. J.; FREITAS, R. J. S. Valores de nitrito e TBARS durante o processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 965-970, 2006.
- XAVIER, C. V. A. *Métodos químico e físico para prolongamento da carne de frango refrigerada*. Campinas, SP, 1997.