

# PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE CORTE SUÍNO SUBMETIDOS À RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA-C, ÁCIDOS ORGÂNICOS E SOLUÇÃO SALINA

E. M. DE CARLI<sup>1</sup>, S.C. PALEZI<sup>1</sup>, M. ZOZ<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>Acadêmica do Curso de Engenharia de alimentos, Universidade do Oeste de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, SC, Brasil.

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

RESUMO – A utilização de radiação UV-C associada a ácidos orgânicos é considerada como uma tecnologia de fácil aplicação e eficiente para a manutenção da qualidade de carnes e derivados. Trinta e seis amostras de carne suína (pernil com osso congeladas (-18°C, obtidos de um frigorífico da região Oeste de Santa Catarina, foram tratadas com 1% de ácido lático (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (T1) e 1% de ácido lático (v/v) + 0,10% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 9 KJ (T2) em relação ao tempo de armazenamento (0 a 360 dias) e armazenadas em freezer a temperatura de -18°C. Foram realizadas análises de bactérias psicrotóxicas, oxidação lipídica, análise instrumental de cor e pH. A análise estatística foi realizada levando-se em consideração o tratamento e o período de armazenamento. As contagens de bactérias psicrotóxicas e a enumeração de coliformes fecais. foram mais elevadas nas amostras controle, mostrando a eficiência do processo de irradiação na manutenção da segurança alimentar e redução proliferação bacteriana. O uso do congelamento unido à irradiação mostrou grande eficiência na redução da microbiota da carne. Observou-se que os valores de TBARs aumentaram durante o período de armazenamento, mas não provocaram rejeição da carne dos tratamentos T1 e T2, de acordo com a análise sensorial, atestando a eficácia do uso de radiação UV-C e ácidos orgânicos na conservação da carne suína congelada.

## 1. INTRODUÇÃO

A carne suína, apesar do preconceito existente, é uma carne saborosa, nutritiva e saudável, sendo a mais consumida em todo o mundo, representando 44% do total, contra 28,5% da carne bovina e 24% da carne de aves. Conforme Deschamps e Talamine (1998) essa liderança em nível mundial poderia se tornar ainda mais representativa, em algumas regiões do mundo, é restrito por razões religiosas.

Segundo Monteiro Jr (2005), no Brasil, embora o desenvolvimento do mercado interno seja importante, a exportação tende a ser a maior responsável pelo desenvolvimento da suinocultura, nos próximos anos. Estima-se que o Brasil exporte mais de 250 mil toneladas de carne suína e, para que isso ocorra, é necessário aumentar a produção que ainda se encontra em níveis inferiores ao de países com menor rebanho, o que indica necessidades de melhoria da eficiência no processo de produção e manutenção da qualidade da carne produzida.

Dickson (1988) mostrou que a ação antimicrobiana dos ácidos orgânicos de forma geral resulta da ação lipofílica durante a qual os íons de hidrogênio penetram a membrana celular do microorganismo acidificando o seu interior e inibindo o transporte de nutrientes.

Os trabalhos de Silva (1999) mostraram que a aspersão de ácidos fracos combinados em carcaças suínas, nas câmaras de resfriamento, pode levar a um aumento da vida de prateleira dos cortes, bem como estes ácidos orgânicos são recomendados pelo fato de possuírem alta toxicidade contra micro-organismos e baixa contra seres humanos.

Por outro lado, segundo Farkas (1998) a técnica de irradiação surge então como uma alternativa segura no processo de redução dos microrganismos patogênicos e aumento de vida de prateleira de produtos alimentícios bastante diversificados.

Silva (1999) afirmou que apesar de conter aproximadamente 75% de água, constituindo um excelente substrato para o crescimento de inúmeros microrganismos, a carne vermelha, assim como de aves e suínos são produtos a serem submetidos à radiação, em função da crescente demanda, visando a maior oferta de alimentos de alta qualidade.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico química da carne suína resfriada submetida a diferentes tratamentos com diferentes doses de irradiação UV-C e combinações de ácidos orgânicos, através da análise da oxidação lipídica, coloração e atributos sensoriais, durante o período de trinta dias de armazenamento a 2 °C ( $\pm 1$ ).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Cortes de suínos foram fornecidos por um frigorífico da região oeste de Santa Catarina, Brasil, e transportados acondicionadas em bolsas térmicas até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), onde permaneceram em uma câmara fria, 2°C ( $\pm 1$ °C), até o momento das análises. Foram selecionadas aleatoriamente 49 cortes suínos (sete cortes para cada tratamento) de um frigorífico da região Oeste de Santa Catarina e foram realizados os seguintes tratamentos: Controle (C); T1: 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (T1); T2: 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 9,46 KJ (T2); T3: 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80 de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + 0,6% de ácido acético (v/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (T3). T4: Solução salina acidificada a 0,6% + radiação UV-C 5,4 KJ (T4); T5: radiação UV-C 5,4 KJ (T5); T6 radiação UV-C 9,46 KJ (T6).

Foram separados os cortes para o grupo controle (que não receberam nenhum tratamento) e, as amostras T1, T2 e T3 foram irradiadas durante 4 e 7 minutos, o que levou uma dose de

5,4KJ/m<sup>2</sup> e 9,46 KJ/m<sup>2</sup>, respectivamente. Após receberem a pulverização de combinações de ácidos orgânicos e o T4 foi tratado com solução salina acidificada a 0,6% mais radiação UV-C 5,4 KJ. Os tratamentos T5 e T6 foram irradiados por 4 minutos e 7 minutos, com doses de 5,4KJ/m<sup>2</sup> e 9,46 KJ/m<sup>2</sup>, respectivamente.

As amostras foram embaladas, individualmente, em sacos plásticos identificados e mantidas em câmara fria à 2°C (±1°C), até os respectivos dias de análises.

A oxidação lipídica, foi determinado pelo método proposto por Raharjo et al., (1992). Os valores foram expressos em miligramas de malonaldeído/Kg de amostra. A cor da superfície das amostras foi avaliada pelo sistema CIELAB, usando aparelho Chroma Meter CR-300 (Minolta®, Osaka, Japão). Para as análises sensoriais das amostras de pernil suíno foi realizado o teste aceitabilidade utilizando escala hedônica de nove pontos, conforme metodologia descrita por Dutcosky<sup>11</sup>, no qual o valor 1 correspondeu a ‘desgostei extremamente’ e 9, ‘gostei extremamente’. Para isso um painel de 30 julgadores não treinados, mas apreciadores de carne suína foi utilizado. O pernil suíno foi assado em forno convencional a temperatura de 220°C até a temperatura no centro da peça carnea atingir +75°C. As análises foram realizadas nos dias 0 (zero), 10, 20 e 30 após a aplicação dos tratamentos. Todos os provadores, antes de realizarem a análise sensorial assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que anterior ao início da pesquisa foi submetido a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa – Universidade do Oeste de Santa Catarina.

Para cada tratamento, foram realizadas três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises foram realizadas no aplicativo IBM SPSS 20.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Conforme os valores apresentados na tabela 1, os resultados obtidos para oxidação lipídica demonstraram que tanto o controle como os demais tratamentos apresentaram valores menores que 0,5 mg MA·Kg<sup>-1</sup> durante todo o período de armazenamento, variando de 0,05 a 0,46 MA·Kg<sup>-1</sup>. Embora a legislação brasileira não apresente um limite máximo de malonaldeído/Kg (mg MA · Kg<sup>-1</sup>) em amostras de produtos cárneos<sup>12</sup>. Furtado (2007) considera que o limite para o índice de oxidação lipídica que caracteriza o aparecimento de odor desagradável e limosidade característicos de deterioração é de 0,5 – 1,0 mg MA · Kg<sup>-1</sup>. Portanto, os tratamentos não afetaram a qualidade da carne suína tratada com associação de radiação UV-C em diferentes doses e/ou a aplicação de solução salina acidificada e diferentes combinações de ácidos orgânicos quanto a oxidação lipídica, mantendo o produto em condições adequadas para o consumo.

Conforme Ferreira (1999), as alterações resultantes da oxidação da gordura da carne estão relacionadas com as características intrínsecas do próprio alimento, assim como das condições do ambiente onde ocorreu o processamento, principalmente com relação à temperatura e dose de radiação UV-C utilizada nos tratamentos.

O tratamento com 9,46 KJ de radiação UV-C (tabela 1) foi o que apresentou valores mais

elevados durante os 30 dias de armazenamento, diferindo significativamente dos demais tratamentos, inclusive do controle. Logo, os valores desta pesquisa demonstraram que o processo de irradiação UV-C, acelerou a oxidação lipídica de maneira significativamente e proporcional às doses utilizadas ( $p < 0,05$ ), quando não foram associadas aos diferentes tipos e concentrações de ácidos orgânicos.

Tabela 1 – Valores de TBARs das amostras de corte de carne suína controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento a 2°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ )

Tratamento	Dias de armazenamento						
	0	5	10	15	20	25	30
<b>C</b>	0,18 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,14 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	0,05 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>	0,13 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,09 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>	0,15 $\pm$ 0,06 <sup>bc</sup>	0,18 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>
<b>T1</b>	0,05 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>	0,07 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	0,07 $\pm$ 0,04 <sup>bc</sup>	0,10 $\pm$ 0,06 <sup>bc</sup>	0,12 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	0,11 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>	0,12 $\pm$ 0,05 <sup>d</sup>
<b>T2</b>	0,24 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,13 $\pm$ 0,07 <sup>b</sup>	0,06 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	0,09 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	0,13 $\pm$ 0,06 <sup>bc</sup>	0,16 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	0,19 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>
<b>T3</b>	0,23 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,12 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,08 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	0,10 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	0,11 $\pm$ 0,06 <sup>bc</sup>	0,22 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,22 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>
<b>T4</b>	0,35 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	0,06 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>	0,10 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,10 $\pm$ 0,06 <sup>bc</sup>	0,19 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	0,23 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,36 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>
<b>T5</b>	0,17 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,05 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>	0,12 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,07 $\pm$ 0,05 <sup>c</sup>	0,15 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,24 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,28 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>
<b>T6</b>	0,27 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,26 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,33 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,35 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,41 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,43 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,46 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>

Controle (**C**); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (**T1**); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 9,46 KJ (**T2**); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80 de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + 0,6% de ácido acético (v/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (**T3**). Solução salina acidificada a 0,6% + radiação UV-C 5,4 KJ (**T4**); radiação UV-C 5,4 KJ (**T5**); radiação UV-C 9,46 KJ (**T6**). \*Valores apresentados como média  $\pm$  desvio padrão; \*\* médias em cada coluna seguidas da mesma letra minúscula do controle não difere significativamente do mesmo pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: O autor.

Estudando o efeito da irradiação nos lipídios de quatro diferentes carnes (suína, ovino, bovino e peru), Hampson (1996) observou que o índice de peróxido e de iodo indicaram não haver mudanças significativas nos lipídios com as doses de irradiação abaixo de 10 kGy em todas as carnes estudadas. A concentração de malonaldeído sofreu pequenas alterações, em nível micromolar, proporcional à dose de irradiação, mas somente na carne suína.

Kim (1996) relatou que a irradiação das carnes produz mais substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico “TBARS” do que carnes não irradiadas, independente da espécie animal, o que poderia explicar o maior índice de oxidação lipídica no tratamento T6 (tabela 1). Esse autor também afirma que a irradiação não somente produz novos compostos voláteis como também aumenta a quantidade de alguns compostos voláteis encontrados em carnes não irradiadas.

Os atributos de cor representados pelos valores de  $L^*$  mostram que os tratamentos controle e T4 diferiram estatisticamente ( $0 < 0,05$ ) dos demais tratamentos que apresentam menores valores de  $L^*$ . Pode-se dizer que a utilização de ácidos orgânicos, irradiação UV-C e solução

salina acidificada alterou de forma significativa a coloração da carne. Dessa forma, a redução do valor de  $L^*$  significa que a carne estava mais “escura” e a redução do valor de  $a^*$  significa que estava menos vermelha do que o controle e o T4.

Como pode ser constatado no diagrama de cromaticidade do sistema CIELAB, apresentado por Ramos e Gomide (2007), os valores menores de  $a^*$  significam maior tendência em direção à cor verde e menor em relação à cor vermelha, enquanto que os valores de  $L^*$  representam a percentagem de luminosidade, variando de preto (0%) a branco (100%). Desta forma, a redução do valor de  $L^*$  significa que a carne estava se apresenta com menos brilho e a redução do valor de  $a^*$  significa que a carne estava mais “verde” e menos “vermelha”. Segundo Mckee22 a cor da carne pode ser considerada normal quando apresentar o valor de  $L^*$  menor que 53 ou pálidas com  $L^*$  maior que 53.

O valor  $L^*$  foi menor nas amostras de carne tratada, mas com exceção do T2 e T4, em que a carne ficou mais escura, ou seja, com valor de  $L^*$  maior que 53, após 15 dias e 30 dias de aplicação dos tratamentos. Mudanças na coloração em carnes cruas irradiadas ocorrem devido à susceptibilidade da molécula de mioglobina, especialmente do íon ferro, podendo gerar alterações químicas, dependendo da dose de radiação<sup>23</sup>.

As doses de 1,5 e 2,5 kGy não influenciaram nos valores de  $L^*$  e  $b^*$  para a cor de carne suína, porém os valores de  $a^*$  aumentaram significativamente, variando de 15,2; 16,1 e 16,2 em 14, 28 e 42 dias de estocagem.

Pode-se observar (tabela 2) que houve diferença significativa no valor de  $a^*$  no T4 e T6 em relação aos demais tratamentos e o controle, durante todo o período de armazenamento (30 dias). A coloração vermelha da carne é um importante componente do apelo visual para consumidores conforme Shan *et al.* (2009). Segundo Ramos e Gomide (2007) o índice de  $a^*$  é o parâmetro de cor mais sensível na caracterização da cor vermelha e na sua estabilidade.

Verificou-se que ocorreu tendência de aumentar os valores do parâmetro  $a^*$  durante o período de armazenamento, ou seja, a intensidade de coloração vermelha foi aumentando ao longo do período nas amostras tratadas (Tabela 2).

Nanke *et al.* (1998) estudaram o efeito da irradiação em carne suína e bovina, mantidas sob refrigeração durante 10 semanas, e concluíram que a irradiação aumentou significativamente os valores de  $a^*$  em carne suína. Os valores de  $b^*$  variam de azul ( $-b^*$ ) a amarelo ( $+b^*$ ), apresentaram maior variação e os valores obtidos entre as amostras tratadas apresentaram-se próximos uns dos outros, embora com diferença significativa em alguns dias analisados (Tabela 2).

Os valores de  $b^*$  para os tratamentos T1, e T4, diferiram significativamente em relação aos outros tratamentos, porém não diferiram significativamente das amostras controle. A adição de ácidos, irradiação e solução salina interferiram na cor amarela da carne suína até final do período analisado.

Tabela 2 – Valores médios da análise de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) das amostras de carne suína controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento  $2^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1^{\circ}\text{C}$ )

	Dias de armazenamento		
	0	15	30
<b><math>L^*</math>(luminosidade)</b>			
C	49,59±0,06 <sup>a</sup>	50,11±0,06 <sup>a</sup>	54,50±0,06 <sup>a</sup>
T1	47,92±0,06 <sup>b</sup>	49,76±0,06 <sup>a</sup>	50,13±0,06 <sup>b</sup>
T2	46,55±0,05 <sup>b</sup>	49,78±0,06 <sup>a</sup>	54,52±0,06 <sup>a</sup>
T3	39,37±0,06 <sup>c</sup>	47,51±0,06 <sup>b</sup>	50,45±0,06 <sup>b</sup>
T4	48,63±0,06 <sup>a</sup>	49,63±0,06 <sup>a</sup>	54,80±0,05 <sup>a</sup>
T5	45,42±0,06 <sup>bc</sup>	47,61±0,06 <sup>b</sup>	51,65±0,06 <sup>b</sup>
T6	44,79±0,06 <sup>bc</sup>	48,22±0,06 <sup>b</sup>	49,75±0,06 <sup>b</sup>
<b><math>a^*</math>(vermelho)</b>			
C	13,40±0,09 <sup>bc</sup>	14,30±0,09 <sup>bc</sup>	15,75±0,08 <sup>bc</sup>
T1	12,11±0,09 <sup>c</sup>	14,96±0,09 <sup>b</sup>	15,76±0,09 <sup>bc</sup>
T2	13,31±0,09 <sup>bc</sup>	14,36±0,09 <sup>bc</sup>	15,06±0,09 <sup>c</sup>
T3	13,80±0,09 <sup>b</sup>	14,41±0,09 <sup>bc</sup>	16,85±0,09 <sup>b</sup>
T4	15,47±0,09 <sup>a</sup>	16,59±0,09 <sup>a</sup>	18,10±0,09 <sup>a</sup>
T5	12,31±0,09 <sup>bc</sup>	14,37±0,09 <sup>bc</sup>	15,70±0,09 <sup>bc</sup>
T6	13,56±0,09 <sup>bc</sup>	14,32±0,09 <sup>bc</sup>	16,32±0,09 <sup>b</sup>
<b><math>b^*</math>(amarelo)</b>			
C	1,65±0,03 <sup>c</sup>	3,74±0,03 <sup>bc</sup>	5,67±0,34 <sup>ab</sup>
T1	3,50±0,03 <sup>b</sup>	4,83±0,03 <sup>b</sup>	7,26±0,03 <sup>a</sup>
T2	3,17±0,03 <sup>b</sup>	4,67±0,03 <sup>b</sup>	4,26±0,03 <sup>c</sup>
T3	1,66±0,03 <sup>c</sup>	3,37±0,03 <sup>bc</sup>	5,90±0,03 <sup>b</sup>
T4	3,82±0,03 <sup>a</sup>	5,31±0,03 <sup>a</sup>	7,99±0,03 <sup>a</sup>
T5	3,88±0,03 <sup>b</sup>	4,27±0,03 <sup>b</sup>	5,55±0,03 <sup>bc</sup>
T6	2,53±0,03 <sup>bc</sup>	3,23±0,03 <sup>c</sup>	4,90±0,03 <sup>bc</sup>

Controle (C); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (T1); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 9,46 KJ (T2); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80 de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + 0,6% de ácido acético (v/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (T3). Solução salina acidificada a 0,6% + radiação UV-C 5,4 KJ (T4); radiação UV-C 5,4 KJ (T5); T6 radiação UV-C 9,46 KJ (T6). \*Valores apresentados como média  $\pm$  desvio padrão; \*\* médias em cada coluna seguidas da mesma letra minúscula do controle não difere significativamente do mesmo pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: O autor.

Millar *et al.* (2001) estudaram o uso de doses de 5KJ em carne de frango, armazenada a  $4^{\circ}\text{C}$ , num período de sete dias e concluíram que no início da estocagem, os valores de  $L^*$  não sofreram a ação do processo de irradiação, enquanto que os valores de  $a^*$  foram significativamente maiores nas amostras irradiadas, em relação ao controle. Os valores de  $b^*$  apresentaram aumento significativo nas amostras irradiadas comparadas com o controle, concordando com os achados desta pesquisa.

As médias de aceitação variaram entre 4,8 e 6,96, situando-se entre os termos hedônicos "desgostei ligeiramente" e "gostei ligeiramente" (tabela 3). Todos os tratamentos onde foram aplicadas combinações de ácidos orgânicos, solução salina e diferentes doses de radiação UV-C receberam notas indicativas de aprovação da carne suína, ou seja, com valores acima de 6 (gostei ligeiramente).

Isto demonstra que a utilização de ácidos orgânicos e radiação UV não interferiram na aceitação da carne armazenada sob refrigeração a 2°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ). Entretanto o controle já aos 15 dias mostrou aspectos de deterioração, não sendo possível levar as amostras à apreciação dos provadores. Aos 10 dias de armazenamento (tabela 3) diferiu significativamente das amostras tratadas, recebendo a pior nota 5,1, o que corresponde a “indiferente” na escala hedônica.

Os dados obtidos em todos os tratamentos levam a interpretação de que a irradiação UV-C, ácidos orgânicos e solução salina, produziram uma melhoria na qualidade da carne suína, ao final dos 25 dias.

Tabela 3 – Valores das médias de aceitabilidade pelos provadores em das amostras de carne suína assada, após serem submetidas aos diferentes tratamentos com ácidos orgânicos, solução salina e doses de radiação UV-C durante o período de armazenamento a 2°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ )

Tratamentos	Dias de armazenamento			
	Zero	10	20	25
<b>C</b>	5,50 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>	5,10 $\pm$ 0,23 <sup>b</sup>	ND	ND
<b>T1</b>	6,33 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>	6,36 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	6,50 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	6,23 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	6,60 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	6,83 $\pm$ 0,23 <sup>a</sup>	6,26 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	6,30 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	6,50 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	6,13 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>	6,83 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	6,43 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>
<b>T4</b>	6,70 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	6,66 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>	6,96 $\pm$ 0,23 <sup>a</sup>	6,20 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>
<b>T5</b>	6,46 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	6,36 $\pm$ 0,23 <sup>a</sup>	6,00 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup>	6,56 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>
<b>T6</b>	6,43 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	6,50 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	6,23 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	6,70 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>

Controle (**C**); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (**T1**); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80% de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + radiação UV-C 9,46 KJ (**T2**); 1% de ácido láctico (v/v) + 0,80 de ácido ascórbico (g/v) + 1% de ácido cítrico (g/v) + 0,6% de ácido acético (v/v) + radiação UV-C 5,4 KJ (**T3**). Solução salina acidificada a 0,6% + radiação UV-C 5,4 KJ (**T4**); radiação UV-C 5,4 KJ (**T5**); T6 radiação UV-C 9,46 KJ (**T6**). .\*Valores apresentados como média  $\pm$  desvio padrão; \*\* médias em cada coluna seguidas da mesma letra minúscula do controle não difere significativamente do mesmo pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pela autora.

ND: não determinado.

Para Neves Filho (1991) dentre as diversas características sensoriais existentes que diferem a qualidade de um produto, os aspectos como odor e aparência são os que irão decidir sua atração e ou rejeição pelo consumidor. Silva (1999) não detectou em nenhum dos métodos de análise diferença na aparência global das carcaças suínas controles e as que foram aspergidas com a irradiação pode, em alguns casos, aumentar a qualidade de produtos prolongando a boa

aparência, odor, sabor e a manutenção do valor nutritivo. Porém, o uso da radiação de alimentos em diferentes doses pode causar diversas alterações físicas, químicas e sensoriais, devido às diferentes estruturas e composição de cada alimento, assim como os tratamentos prévios, durante e após a irradiação. Para Miyagusku (2003) as modificações sensoriais que ocorrem após uma dose suficientemente alta são mais acentuadas em alguns alimentos do que em outros.

### 3. CONCLUSÃO

As amostras tratadas com irradiação apresentaram maiores valores de oxidação lipídica do que o controle. Esses valores, não provocaram rejeição do produto tratado, pelo que se observou na análise sensorial. As amostras tratadas e controle não apresentaram diferença em relação à cor. Conclui-se que a associação de ácidos orgânicos, solução salina acidificada e radiação UV-C, pode ser usada como alternativa na indústria cárnea à medida que fornece carnes mais seguras ao consumidor, sem alterar as suas características sensoriais.

### 4. REFERÊNCIAS

- Deschamps, J.C; Lucia, T; Talamine, D.J.D. *Ministério da Ciência e Tecnologia*. c.18, p.239-255, 1998.
- Dickson, J.S. *J. Food Prot.*, v.51, n.11, p.869-873, 1988.
- Farkas, J. *Food Microbiol.*, v. 44, p.189-204, 1998.
- Ferreira, S. R. S. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999. 107.
- Hampson, J. W.; Iverson, S. J.; Lang, S. L. C.; Cooper, M. H. *Meat Science*, v. 42, p. 271–276, 1996.
- Kim, A. Y.; Thayer, D. W. *Applied and Environmental Microbiology*, v.62, n.5, p.1759-1763, 1996.
- Millar, S. J.; Moss, B. W.; Stevenson, M. H. *Meat Science*, v. 55, n. 5, p. 361-370, 2001.
- Miyagusku, L. et al. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, p. 7-16, 2003.
- Monteiro Jr., L.A. *Tese de Doutorado*, Universidade Estadual Paulista, 2005. 79 p.
- Nanke, K. E.; Sebranek, J. G.; Olson, D. G. *Journal of Food Science*, v. 63, n. 6, 1998.
- Neves Filho, L. C. *Instituto Brasileiro do Frio, ABRAVA e SINDRATAR*. São Paulo, p. 176, 1991.
- Ramos, E.M.; Gomide, L.A.M. *Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e Metodologias*. Viçosa, MG: UFV, 2007. 599 p.
- Shan, B.; Cai, Y. Z.; Brooks, J. D.; Corke, H. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v. 89, n. 11, p. 1879-1885, 2009.
- Silva, J. A. *Rev. Higiene Alimentea*, São Paulo, v. 13, n. 60, p. 55-62, mar., 1999.