

# VIDA ÚTIL DE CARNE SUÍNA UTILIZANDO IRRADIAÇÃO UV-C: MÉTODOS COMBINADOS COM ÁCIDOS ORGÂNICOS E SOLUÇÃO SALINA

E. M. DE CARLI<sup>1</sup>, S. C. PALEZI<sup>1</sup>, B. BÁLLICO<sup>2</sup> e 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 - 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. O crescente interesse pela carne suína torna-se cada vez mais importante oferecer ao consumidor um produto seguro, de qualidade e, ao mesmo tempo, com altos valores nutricionais e saborosos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de métodos combinados utilizando diferentes doses e concentrações de irradiação UV-C, ácidos orgânicos, solução salina, na vida útil carne suína refrigerada 2 °C ( $\pm 1$  °C). Foram utilizadas amostras de carne de trinta e seis suínos, abatidos em um Frigorífico sob Inspeção Federal. Foram realizadas análises microbiológicas de *Salmonella* sp, bactérias aeróbias mesófilas, psicrotróficas e coliformes a 35 e 45 °C e pH nos dias zero, 5, 10, 15, 20, 25, 30. Observou-se que o processo de irradiação UV-C, associados a ácidos orgânicos e solução salina acidificada diminuiu significativamente ( $p < 0,05$ ) a contagem de bactérias aeróbias mesófilas e psicrotróficas, nas amostras tratadas em relação às amostras controle, aumentando a vida útil em 15 dias. O pH das amostras tratadas foi significativamente menor ( $p < 0,05$ ) que as amostras controle, influenciando na eliminação das bactérias coliformes durante todo o período de armazenamento. *Salmonella* foi encontrada somente nas amostras controle, nos dias 0, 5 e 15. Os resultados apresentados indicam que a utilização de combinações de ácidos orgânicos e radiação UV-C foram eficientes no controle da microbiota presente na carne suína refrigerada, aumentando com isso a vida útil da mesma em 15 dias.

## **1. INTRODUÇÃO**

Na economia global, a carne suína tem considerável importância na indústria especializada, visto que os consumidores possuem uma maior capacidade de discriminação e não aceitam produtos de baixa qualidade. É fundamental que essa indústria torne disponíveis itens compatíveis com a demanda, o desejo da população e a segurança que é fundamental para garantir um mercado consumidor exigente e se adequar aos pré-requisitos dos países importadores, esperando assim, o aumento na exportação, na produtividade e prestígio da carne suína brasileira junto aos principais produtores do mundo. (JAY, 2005).

Devido às necessidades mundiais sobre a seguridade dos alimentos e aos problemas advindos do processo de armazenamento e processamento inadequado, houve a crescente busca de novos métodos de preservação dos alimentos. A irradiação é um método de preservação, tanto da matéria-prima in natura quanto como coadjuvante de processos industriais. (VILLAVICENCIO, 1998).

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. Por isso, a irradiação surge em combinação com outros processos de conservação, como uma promessa de aumentar o prazo de vida comercial de carnes, peixes, alimentos minimamente processados e condimentos desidratados. (SILVA; SOARES; COSTA, 2001).

O uso da radiação em carne fresca objetiva elevar o prazo de vida comercial, por minimizar contaminação por bactérias patogênicas. Segundo os mesmos, lipídios, proteínas ou vitaminas quando expostos à radiação sofrem efeitos desprezíveis na maioria dos casos. (LACROIX et al., 2002). 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 microorganismos e baixa contra seres humanos. (DREHMER, 2005).

Desta forma a indústria da carne enfrenta novos desafios através da pesquisa, na busca de novas tecnologias e sistemas que diminuam as perdas econômicas e garantam produtos mais seguros e com a qualidade desejada pelo consumidor.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Cortes de pernil 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, 0 - 2°C, até o momento das análises. Foram selecionadas aleatoriamente 50 cortes de pernil suíno contida na câmara de resfriamento de um frigorífico da região Oeste de Santa Catarina. Foram realizados os seguintes tratamentos: Controle (C);

T1; T2; T3; T4; T5; T6.

Para os tratamentos irradiados utilizou-se a câmara de UV-C. As doses foram expostas a doses de 0 (controle), 5,4KJ/m<sup>2</sup> e 9,46KJ/m<sup>2</sup>. Foram separados os cortes para o grupo controle (não receberam nenhum tratamento) e, as amostras T1, T2 e T3 foram irradiadas durante 4 e 7 minutos, o que levou a uma dose de 5,4KJ/m<sup>2</sup> e 9,46 KJ/m<sup>2</sup>, respectivamente, e receberam 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.

Para a preparação das amostras dos demais dias de análises, o número de cortes e o método de irradiação foram os mesmos. Depois de irradiadas as amostras foram embaladas, individualmente, em sacos plásticos identificadas e mantidas em câmara fria, 0 - 2°C, até os respectivos dias de análises. Antes da aplicação da radiação UV-C as lâmpadas foram estabilizadas por 5 minutos. Todas as análises foram feitas no corte suíno pernil e foram realizadas logo depois de aplicadas as doses de radiação UV-C e no 5º, 10º, 15º, 20º, 25º e 30º dias de armazenamento.

Foram realizadas análises de contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos, psicrotróficos e *Salmonella* spp, segundo a metodologia descrita por Lanara (2003). As análises foram realizadas nos dias 0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias de armazenamento, constituindo-se de 3 repetições com placas em triplicata.

O pH foi determinado pelo método descrito por Terra e Brum (1988). As determinações foram realizadas a cada 5 dias de armazenamento das amostras, constituindo-se 3 repetições por amostra. Para cada tratamento, foram feitas 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 STATISTICA versão 7.0 (StatSoft, Inc, Tulsa – OK, EUA).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à contagem de bactérias aeróbias mesófilas, observou-se que o processo de irradiação UV-C, associados a ácidos orgânicos e solução salina acidificada mostrou-se como métodos de conservação eficientes, pois diminuiu significativamente ( $p < 0,05$ ) a microbiota presente nas amostras submetidas aos tratamentos em relação às amostras controle.

O tratamento controle (C) diferiu significativamente dos demais tratamentos, aos 15 dias de armazenamento apresentava valores de 6,9 log UFC/g e 9,8 log UFC/g aos 30 dias de tratamento. Ocorreu uma redução nos valores de amostras tratadas com irradiação UV-C, associados a ácidos orgânicos e solução salina acidificada de 2,88 log UFC/g de bactérias aeróbias mesófilas em relação ao controle. Demonstrando com isso a eficiência dos tratamentos nos 30 dias de armazenamento.

Desta forma pode-se afirmar que os métodos combinados: irradiação UV-C em diferentes doses e ácidos orgânicos em diferentes concentrações, como os aplicados nos tratamentos T1, T2 e T3, foram eficientes em conservar a carne suína por 30 dias. Porém as contagens estão no limite do aparecimento dos odores, em relação às bactérias mesófilas aeróbias totais.

Tabela 1 - Valores médios da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos das amostras de barriga suína controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento a 0 - 2°C

Tratamentos	Dias de armazenamento						
	Zero	5	10	15	20	25	30
C	1,45±0,48 <sup>a</sup>	4,3±0,48 <sup>a</sup>	5,9±0,48 <sup>a</sup>	6,9±0,48 <sup>a</sup>	7,8±0,48 <sup>a</sup>	8,9±0,48 <sup>a</sup>	9,78±0,48 <sup>a</sup>
T1	2±0,47 <sup>ab</sup>	2,7±0,48 <sup>ab</sup>	3,67±0,47 <sup>ab</sup>	4,81±0,46 <sup>ab</sup>	5,5±0,49 <sup>ab</sup>	6,2±0,45 <sup>ab</sup>	6,89±0,47 <sup>ab</sup>
T2	1,89±0,48 <sup>ab</sup>	2,4±0,47 <sup>ab</sup>	2,97±0,46 <sup>ab</sup>	4,55±0,46 <sup>ab</sup>	5,14±0,47 <sup>ab</sup>	5,92±0,47 <sup>ab</sup>	6,9±0,46 <sup>ab</sup>
T3	1±0,48 <sup>b</sup>	2,16±0,47 <sup>b</sup>	2,95±0,45 <sup>b</sup>	3,54±0,45 <sup>b</sup>	4,35±0,47 <sup>b</sup>	5,96±0,48 <sup>b</sup>	6,78±0,47 <sup>b</sup>
T4	1,08±0,45 <sup>ab</sup>	2,8±0,48 <sup>ab</sup>	3,59±0,46 <sup>ab</sup>	4,04±0,47 <sup>ab</sup>	5,51±0,47 <sup>ab</sup>	6,01±0,48 <sup>ab</sup>	6,9±0,47 <sup>ab</sup>
T5	1±0,45 <sup>ab</sup>	2,44±0,45 <sup>ab</sup>	3,25±0,47 <sup>ab</sup>	4,19±0,45 <sup>ab</sup>	5,03±0,47 <sup>ab</sup>	6,16±0,48 <sup>ab</sup>	6,9±0,45 <sup>ab</sup>
T6	1,43±0,47 <sup>ab</sup>	2,76±0,47 <sup>ab</sup>	3,34±0,46 <sup>ab</sup>	4,72±0,45 <sup>ab</sup>	5,36±0,46 <sup>ab</sup>	5,92±0,45 <sup>ab</sup>	6,87±0,46 <sup>ab</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) + 0,10% 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 ± 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.

O tratamento T4 (solução salina acidificada à 0,6% associado a irradiação UV-C 5,4 KJ) apresentou valores de 1,08 log UFC/g no dia zero e 6,01 log UFC/g, aos 25 dias de armazenamento. Demonstrando que a aplicação de solução salina acidificada mais irradiação de 5,4 KJ foi eficiente para o aumento da vida de prateleira da carne resfriada a 1°C por 25 dias. Mello (1992), buscando aumentar a vida de prateleira de carcaças de frango resfriadas a 5°C, emergiu as mesmas em soluções de ácido ascórbico/lático/e sorbato de potássio/ acetato de sódio/ cloreto de sódio reduziram a contagem microbiana sem alterar suas características organolépticas.

Os tratamentos T5 e T6 não apresentaram diferença entre si, aos 30 dias de armazenamento, obtendo-se valores de 6,9 log UFC/g e 6,87 log UFC/g, respectivamente. Segundo Roça & Serrano (1995), a deterioração da carne tem seu início quando as contagens estão na faixa de 10<sup>6</sup> log UFC/g, com descoloração da superfície. Entre 10<sup>7</sup> e 10<sup>8</sup> log UFC/g, surgem odores estranhos, entre 10<sup>8</sup> e 10<sup>9</sup> log UFC/g, ocorrem alterações indesejáveis de sabor, e em contagens por volta de 10<sup>9</sup> log UFC/g, aparece o limo superficial.

Os melhores resultados obtidos foram nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente, em que se aplicaram produtos químicos, associados a fatores físicos (tabela 1).

Tabela 2 - Valores médios da contagem de microrganismos psicrotróficos das amostras de carne suína controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento a 0 - 2°C

Tratamentos	Dias de armazenamento						
	Zero	5	10	15	20	25	30
C	2,28±0,44 <sup>a</sup>	4,83±0,45 <sup>a</sup>	6,03±0,44 <sup>a</sup>	7,23±0,46 <sup>a</sup>	8,06±0,45 <sup>a</sup>	9,07±0,44 <sup>a</sup>	9,8±0,45 <sup>a</sup>
T1	1,92±0,46 <sup>b</sup>	2,35±0,46 <sup>b</sup>	4,14±0,45 <sup>b</sup>	4,81±0,46 <sup>b</sup>	5,45±0,47 <sup>b</sup>	6,06±0,045 <sup>b</sup>	6,81±0,46 <sup>b</sup>
T2	1±0,44 <sup>b</sup>	2±0,47 <sup>b</sup>	3,15±0,48 <sup>b</sup>	3,98±0,48 <sup>b</sup>	4,54±0,47 <sup>b</sup>	6,49±0,48 <sup>b</sup>	7,8±0,47 <sup>b</sup>
T3	1,33±0,49 <sup>b</sup>	2,47±0,50 <sup>b</sup>	3,05±0,49 <sup>b</sup>	3,59±0,49 <sup>b</sup>	5,34±0,49 <sup>b</sup>	6,92±0,50 <sup>b</sup>	7,42±0,51 <sup>b</sup>
T4	1,43±0,44 <sup>b</sup>	2,76±0,45 <sup>b</sup>	3,34±0,49 <sup>b</sup>	4,72±0,47 <sup>b</sup>	5,41±0,49 <sup>b</sup>	5,93±0,49 <sup>b</sup>	6,64±0,49 <sup>b</sup>
T5	1±0,49 <sup>b</sup>	2,44±0,47 <sup>b</sup>	3,70±0,48 <sup>b</sup>	4,52±0,49 <sup>b</sup>	5,73±0,5 <sup>b</sup>	6,7±0,51 <sup>b</sup>	7,66±0,49 <sup>b</sup>
T6	2±0,50 <sup>ab</sup>	3,64±0,48 <sup>ab</sup>	4,71±0,50 <sup>ab</sup>	5,40±0,50 <sup>ab</sup>	6,06±0,49 <sup>ab</sup>	6,97±0,48 <sup>ab</sup>	7,81±0,49 <sup>ab</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) + 0,10% 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 ± 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.

Aos 15 dias de armazenamento a amostra referente ao controle apresentou contagem de 7,23 log UFC/g, enquanto que os tratamentos T2 e T3 não passaram de 3,98 e 3,59 log UFC/g respectivamente. Somente aos 30 dias estes tratamentos apresentaram contagens superiores a 7 log UFC/g.

Desta forma, a aplicação de radiação UV-C 9,46 KJ e associação de três ácidos orgânicos (T2) e radiação de 5,4 KJ e associação de quatro ácidos orgânicos (T3), favoreceu o aumento da vida útil dos cortes suínos refrigerados. Sendo que aos 25 dias de armazenamento as amostras estariam no limite para o aparecimento dos odores indesejáveis.

Os tratamentos T1, T3 e T2 com adição de ácidos orgânicos e aplicação de radiação UV-C apresentaram resultados de 6,8; 7,42 e 7,8 log UFC/g respectivamente. O T1 apresentou melhor desempenho, com redução de 2,99 log UFC/g em relação ao controle, demonstrando a eficiência da associação dos métodos químicos e físicos em conservar a carne suína durante 30 dias de armazenamento à 1°C. O efeito nocivo dos ácidos orgânicos sobre os microrganismos deve-se à diminuição do pH extracelular, causada pela acidez e também à forma não dissociada do ácido, sendo que está aumenta com o aumento da acidez do alimento. (ARAUJO, 1999).

O tratamento T2 mostrou uma eficiência excelente nos primeiros 20 dias de armazenamento com valores de 4,54 log UFC/g, e após os 25 e 30 dias de armazenamento ocorreu um aumento de 2,38 log UFC/g e 3,26 log UFC/g, respectivamente. No presente estudo contagens acima de 6 ciclos logaritmos somente foram encontradas com 25 dias de armazenamento para as carnes tratadas, e com aproximadamente 15 dias para o tratamento controle. Confirmando a eficácia da radiação UV-C, associada a ácidos orgânicos.

Observou-se um efeito positivo gerado pela solução salina acidificada a 0,6%, associada à radiação UV-C 5,4K (T4). Esta combinação reduziu o número de bactérias psicrotróficas em relação ao controle durante todo o período de armazenamento. Ocorrendo redução de até 3,16 log UFC/g de bactérias psicrotróficas em relação ao controle.

O tratamento T4 contendo solução salina acidificada a 0,6% mais radiação UV-C de 5,4KJ, reduziu a contagem microbiana de psicrotróficos, aumentando a vida útil das carcaças, sem alterar as características organolépticas até os 25 dias, sendo que apresentou valor menor que 7 log UFC/g até os 30 dias de armazenamento.

Observou-se uma interação ( $p < 0,05$ ) entre tratamentos e tempo de armazenamento. Do 0 (zero) aos 20 dias de armazenamento verificou-se menores níveis de bactérias psicrotróficas (1 a 4,73 UFC/g) nas carnes tratadas com combinações de ácidos orgânicos e radiação UV-C 5,4 KJ e 9,46 KJ e solução salina e radiação UV-C 5,4 KJ e radiação UV-C 5,4 KJ e 9,46 KJ.

Entretanto aos 25 e 30 dias de armazenamento, foram verificados 0,71 UFC/g no T4 e 1,31 UFC/g no T2, sugerindo um efeito notório da combinação de ácidos e da radiação UV-C sobre as bactérias psicrotróficas, apenas nos primeiros 20 dias de armazenamento, conforme tabela 2. Em relação a radiação UV-C em carcaças, músculos e pele de porcos, há relatos de 2 logaritmos de redução de microbiota na pele e 1,5 ciclo logarítmico em músculo, empregando 500  $\mu\text{Wcm}^{-2}$ . (JAY, 2005).

Verifica-se na Tabela 3 a evolução das médias dos resultados de Número Mais Provável (NMP) para coliformes fecais em amostras de carne suína, submetidas à radiação UV-C em diferentes doses, aplicação de solução salina acidificada e diferentes combinações de ácidos orgânicos durante 30 dias de armazenamento.

Observam-se na tabela 4, as amostras referentes às análises de salmonela, onde a amostra controle apresentou presença de *salmonella* spp, em 25 gramas, nos dias 0, 5 e 15, fato que as excluem dos padrões mínimos para registro e fiscalização de produtos alimentícios, estipulados pela RDC 12 de 2 de janeiro de 2001. (BRASIL, 2001).

Não foi encontrada a presença de *Salmonella* spp. em 25 gramas nas amostras tratadas, indicando que a associação de ácidos orgânicos e irradiação UV-C, foram suficientes para diminuir ou eliminarem a *Salmonella* spp carne suína. Portanto, a associação de ácidos orgânicos e irradiação UV-C, pode aumentar a segurança da carne suína, aumentando a sensibilidade da *Salmonella* spp. e de outros patógenos aos processos térmicos posteriores.

Tabela 3 - Valores das médias de coliformes fecais das amostras de carne suínas submetidas a ácidos orgânicos, solução salina e radiação UV-C, durante todo o período de armazenamento a 2°C (1±C)

Tratamentos	Dias de armazenamento						
	Zero	5	10	15	20	25	30
	UFC. g <sup>-1</sup>						
C	3,18	4,98	6,93	7,28	8,96	9,07	9,34
T1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
T2	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
T3	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
T4	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
T5	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
T6	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

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).

Tabela 4 - Amostras positivas (presença) e negativas (ausência) para detecção de *Salmonella* spp pelo Método Convencional em carne suína refrigeradas, controle e das submetidas aos diferentes tratamentos durante o período de armazenamento a 0 – 2°C

Tratamentos	Dias de armazenamento						
	0	5	10	15	20	25	30
C	Presença	Presença	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência
T1	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
T2	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
T3	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
T4	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
T5	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
T6	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

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) + 0,10% 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).

#### 4. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. *Química de alimentos: teoria e prática*. 2ª ed. Viçosa: Editora UFV, 1999. 416p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n°. 12, de 02 de janeiro de 2001.  
*Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Diário Oficial da União, seção I, 2001.
- DREHMER, A.M.F. *Quebra de peso das carcaças suínas e estudo da vida de prateleira da carne*. 2005. 115f. Dissertação(Mestrado em Ciências e Tecnologia dos Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2005.
- JAY, J. M. *Microbiologia Moderna de Los Alimentos*. 3. ed., Zaragoza: Acribia, 2005. 804 p.
- LACROIX, M.L.; SMORAGIEWICZ, W; JOBIN, M.; LATREILLE, B.; KRZYSTYNIAK, K.. *The effect of irradiation of fresh pork loins on the protein quality and microbiological changes an aerobically or vacuum -packaged*. *Radiation Physics and Chemistry*, v. 63, n. 3-6, p. 317-322, 2002.
- LANARA. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Portaria n.001/81, de 07 de outubro de 1981. Laboratório Nacional de Referencia Animal. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes, Brasília, DF, 2003.
- MELLO, R. V. *O uso de descontaminantes na conservação de carcaças resfriadas*. Santa Maria/RS, 66 p. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, 1992.
- ROÇA, R.O., SERRANO, A.M., *Influência do banho de aspersão antemortem em parâmetros bioquímicos e na eficiência da sangria da carne bovina*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30, n.8, p.1107- 1115, 1995.
- SILVA, J. A.; SOARES, F. L.; COSTA, L. E. *Sanitização de carcaças de frango com soluções de ácidos orgânicos comerciais e suco de limão*. *Rev. Tec. de Carnes*. Campinas, SP. v. 23, p.19-26, 2001.
- VILLAVICENCIO, A.L.C.H. *Avaliação dos efeitos da radiação ionizante de 60 °C em propriedades físicas, químicas e nutricionais dos feijões *Phaseolus vulgaris L.* e *Vigna unguiculata (L.) Walp.** São Paulo, 1998. 138p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.