

INFLUÊNCIA DO BANHO DE ASPERSÃO ANTE-MORTEM NA CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DA CARNE BOVINA ¹

ROBERTO DE OLIVEIRA ROÇA ² e ANTÔNIO DE MELO SERRANO ³

RESUMO - Com o objetivo de avaliar a influência do banho de aspersão antes do abate em alguns parâmetros microbianos da qualidade da carne bovina, foram determinadas as contaminações bacterianas do músculo *Longus colli* e as da superfície da carcaça, ao longo da linha de abate. Foram utilizados 16 bovinos da raça Nelore, abatidos em matadouro-frigorífico, sendo 8 deles submetidos ao banho de aspersão e 8 não submetidos ao banho. Foram colhidas amostras assepticamente, na porção torácica do músculo *Longus colli*, no início do resfriamento da carcaça. Para a amostragem da superfície da carcaça, foi empregada a técnica da zaragatoa, logo após a esfolagem, antes da lavagem da carcaça e no início do resfriamento. Nas amostras de músculo, foram realizadas: contagem total de bactérias, contagem de psicrotóxicos e contagem de *Enterobacteriaceae*, após 5, 24 e 48 horas do abate. Na superfície da carcaça, as avaliações foram: contagem total de bactérias e contagem de psicrotóxicos. Foi empregada análise multivariada para as avaliações. O banho de aspersão *ante-mortem* não afetou as contagens bacterianas no interior do músculo. Até o período de 48 horas após o abate ocorreu apenas um aumento das contagens de bactérias psicrotóxicas. Não houve diferença ($P > 0,05$) na contagem total de bactérias e contagem de psicrotóxicos na superfície da carcaça, entre os animais submetidos ao banho de aspersão e animais não submetidos ao banho. Também não ocorreram diferenças significativas de contagens em relação ao momento de colheita: esfolagem, antes da lavagem e câmara frigorífica.

Termos para indexação: abate de bovinos, carcaça, matadouro-frigorífico.

THE EFFECTS OF THE PRE-SLAUGHTER SHOWERING ON MICROBIAL CONTAMINATION OF BEEF

ABSTRACT - To determine the effects of the pre-slaughter showering on some meat quality parameters, the bacterial changes in the *Longus colli* muscle and the contamination of the meat surface at three different points of the slaughter line were studied. Sixteen Nelore steers were slaughtered in a commercial slaughterhouse. Eight animals were submitted to pre-slaughter showering; a control group of eight animals were slaughtered without showering. Aseptic samples were collected for evaluations in the muscle depth, in the anterior portion of *Longus colli* muscle, just before chilling. The swab method was used for sampling carcass surface right after dressing, before carcass washing, and at the beginning of chilling. *Longus colli* muscle samples were used to determine bacteria total count, psychrotrophic count and *Enterobacteriaceae* count, after 5, 24 and 48 hours from slaughtering, and in carcass surface, bacteria total count and psychrotrophic count. Multivariate methods were used to evaluate bacterial data. The use of pre-slaughter showering did not affect the bacteria total counts, in the deep tissue. A significant growth of psychrotrophic bacteria was detected in both treatments. No significant differences ($P > .05$) were found in bacteria total count and psychrotrophic count between treatments. Also, no differences ($P > .05$) were detected between counts taken at different moments at the kill floor: skinning, before carcass washing, and at the cooler, before chilling.

Index terms: carcass, slaughterhouse.

¹ Aceito para publicação em 11 de setembro de 1995.

Auxílio Financeiro: CNPq

² Méd. Vet., Prof., Dr., Dep. de Tecnol. dos Produtos Agropec., FCA-UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP, Brasil.

³ Méd. Vet., Eng. Al., Prof. Titular, Dep. de Tecnol., FEA-UNICAMP, CEP 13081-970 Campinas, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

O abate de bovinos envolve as operações de pré-abate como transporte, descanso e dieta hídrica, inspeção *ante-mortem* e banho de aspersão.

O banho de aspersão antes do abate tem como objetivo limpar a pele do animal para assegurar uma

esfola higiênica (Steiner, 1983) e também tem sido apontado como responsável por uma sangria mais eficiente, no entanto, as publicações científicas sobre o assunto são escassas.

A nocividade das bactérias em relação à carne reside principalmente no fato de que elas estão intimamente ligadas ao processo de deterioração, infecção e intoxicação alimentar.

Com exceção da superfície externa, trato digestivo, cavidades naso-faríngeas e porção final do trato urogenital, os tecidos dos animais são, incluindo o sangue, medula óssea, linfonodos e órgãos das cavidades torácica e abdominal, podem ser considerados estéreis (Thornton, 1969; Ingram & Simonsen, 1985; Grau, 1986).

A contaminação da carne ocorre, no abate, por contato com a pele, pêlos, patas, conteúdo gastrointestinal, leite do úbere, equipamentos, mãos e roupas de operários, água utilizada para lavagem das carcaças, equipamentos e ar dos locais de abate e armazenamento.

A contaminação pode ocorrer em todas as operações de abate, armazenamento e distribuição e sua intensidade depende da eficiência das medidas higiênicas adotadas (Ingram & Simonsen, 1985).

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação do banho de aspersão antes do abate na contagem bacteriana da porção profunda do músculo e nas contaminações da superfície da carcaça ao longo da linha de abate.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 16 bovinos da raça Nelore, abatidos em matadouro-frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal, em Bauru, SP, metade sujeitos ao banho de aspersão antes do abate e metade não sujeitos a esse banho (Tabela 1). A pesquisa foi realizada em grupos de animais de diferentes procedências. No primeiro grupo, foram escolhidos vinte animais ao acaso (dez animais que foram submetidos ao banho de aspersão e dez animais sem o banho de aspersão). De cada grupo de dez animais, foram escolhidos aleatoriamente dois animais para colheita de amostras, totalizando, portanto, quatro animais referentes ao lote número 1 (Tabela 1). As amostras dos lotes 2, 3 e 4 foram colhidas de maneira análoga e obedecendo ao intervalo mínimo de 14 dias entre a amostragem de cada lote.

Os animais foram transportados por rodovia, e, após serem submetidos à inspeção *ante-mortem* e à dieta hídrica por 18 a 30 horas, foram insensibilizados, suspensos através de guincho elétrico e conduzidos com o auxílio de transportador aéreo automático.

TABELA 1. Idade (anos), peso da carcaça quente (kg) dos bovinos estudados, temperatura ambiente do dia do abate (°C), procedência e distância de transporte (km) dos animais.

Lote (número)	Animal (número)	Banho de Aspersão	Idade	Peso	Temperatura ambiente	Procedência e distância de transporte
1	1	Sim	5,0	287	26	Balbinos, SP 69 km
	2	Sim	5,0	313	26	
	3	Não	5,0	316	26	
	4	Não	5,0	340	26	
2	5	Sim	4,0	263	26	Penápolis, SP 165 km
	6	Sim	4,0	269	26	
	7	Não	4,0	296	26	
	8	Não	5,0	182	26	
3	9	Sim	3,0	223	20	Iacanga, SP 45 km
	10	Sim	3,0	204	20	
	11	Não	2,0	232	20	
	12	Não	2,5	223	20	
4	13	Sim	3,0	256	19	Junqueirópolis, SP 297 km
	14	Sim	3,0	236	19	
	15	Não	3,0	216	19	
	16	Não	2,5	262	19	
Média dos animais:						
Com banho de aspersão			3,7	256	23	
Sem banho de aspersão			3,6	258	23	
F			0,24n.s.	0,12n.s.		
C.V. (%)			12,20	0,43		

O banho de aspersão dos animais foi realizado com água clorada, à temperatura ambiente, durante seis a dez minutos. O atordoamento foi realizado por concussão cerebral, através de marreta. A sangria foi feita com uma faca previamente esterilizada em água à temperatura de ebulição, pelo mesmo operador, durante todo o trabalho. A lavagem da carcaça foi realizada por três operadores, sendo dois no piso e um em plataforma elevada, com mangueiras de alta pressão. A velocidade média de abate foi de 120 animais por hora, e a distância percorrida pelo animal desde o atordoamento até a ante-câmara foi de 118 metros, em 37 minutos.

As amostras tratadas assepticamente, em torno de 500 g, da porção torácica do músculo *Longus colli*, foram colhidas imediatamente após a chegada da carcaça à câmara frigorífica. As amostras foram acondicionadas em sacos de plástico, transportadas em caixa isotérmica, com bolsinhas de plástico contendo gelo. À chegada do material ao laboratório, foi eliminada assepticamente a porção superficial do músculo, e a porção profunda foi utilizada para as determinações propostas, às 5, 24 e 48 horas após o abate. O músculo, após cinco horas de abate, quando chegava ao laboratório, apresentava a temperatura interna média de 11°C. Então foi transferido para câmara B.O.D. (demanda bioquímica de oxigênio) a 10°C e mantido por mais cinco horas, e, a seguir, passou para geladeira a 2°C \pm 1, procedimento realizado com o objetivo de se evitar o "encurtamento pelo frio". As avaliações foram feitas em duplicata, em cada animal. As avaliações de contagem total de bactérias, psicotróficos e *Enterobacteriaceae* no músculo, foram feitas em oito bovinos com banho de aspersão e oito sem o banho de aspersão (lotes 1, 2, 3 e 4; Tabela 1). As avaliações realizadas na porção interna do músculo foram as seguintes.

- **Contagem total de bactérias:** Foi empregado o ágar-padrão ("PCA - plate count agar") para contagem total, com incubação a 32°C, por 48 horas, conforme a American Public Health Association (1991).

- **Contagem de psicotróficos:** Foi empregado o ágar-padrão ("PCA - plate count agar") para contagem de psicotróficos, com incubação a 7°C, por dez dias, conforme a American Public Health Association (1991).

- **Contagem de *Enterobacteriaceae*:** Foi empregado o ágar-cristal violeta bÍlis dextrose ("VRBD - violet red bile dextrose agar") para contagem de *Enterobacteriaceae*, com incubação a 32°C, por 48 horas, conforme a American Public Health Association (1991).

Na amostragem da superfície das carcaças, foi empregada a técnica da zaragatoa ("swab") (Serrano, 1984) sobre uma superfície de 40 cm² no músculo oblÍquo abdominal externo. A amostragem foi realizada em três pontos do fluxograma do abate: após a esfolagem, antes da lavagem da

carcaça e imediatamente após a entrada na câmara fria, sobre pontos diferentes no mesmo animal. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas (5 - 10°C) para transporte e examinadas nas 5, 24 e 48 horas seguintes. Foram realizadas as avaliações microbianas que se seguem.

- **Contagem total de bactérias:** Foi empregado o mesmo método usado para contagem total de bactérias da profundidade do músculo.

- **Contagem de psicotróficos:** Foi empregado o mesmo método usado para contagem de psicotróficos da profundidade do músculo.

Foi empregada a análise multivariada (análise de perfil de dois grupos independentes) na comparação entre as médias dos grupos, das situações e das interações de amostragem, conforme Morrison (1967) e SAS (1988). O número de repetições na contagem total, psicotróficos e *Enterobacteriaceae* no músculo, contagem total e psicotróficos da superfície da carcaça, foi de oito em cada grupo de tratamento. Os dados das avaliações microbianas na porção interna do músculo e na superfície da carcaça foram transformados em log₁₀. Em face dos baixos valores relativos à avaliação bacteriana da superfície, o número de u.f.c. (unidades formadoras de colônias) para contagem total de bactérias foi multiplicado por 100, e para contagem de psicotróficos, por 10, evitando-se, assim, a avaliação estatística com logaritmos negativos, nas contagens inferiores a 10 ufc/cm².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem total de bactérias da profundidade do músculo *Longus colli* (Tabelas 2, 3 e Fig. 1) não mostrou alterações entre o grupo de oito animais submetidos ao banho de aspersão antes do abate e o grupo controle de oito animais sem o banho de aspersão. Os perfis das curvas do tratamento efetuado (banho de aspersão) em relação ao tempo após o abate mostraram analogia e coincidência ($P > 0,05$), embora, através da Fig. 1, se possa verificar uma tendência de os valores obtidos nos animais submetidos ao banho de aspersão serem inferiores aos animais que não foram submetidos ao banho. Porém, observando-se o valor do teste "T", na hipótese H₀₂ ($T = 0,802$) (Tabela 3), nota-se que não está próximo ao valor de "T - crítico" ($T = 2,140$). Desta forma, nas condições do presente trabalho, a variação dos valores em torno de 0,3 a 0,4 log₁₀ ufc/g não pode ser considerada como uma tendência de diferença entre os grupos de tratamento.

TABELA 2. Contagem total de bactérias, de psicotróficos, e de *Enterobacteriaceae*, na profundidade do músculo *Longus colli*, após 5, 24 e 48 horas de abate.

Tratamento	Contagem total de bactérias (log ufc/g)		
	5 horas	24 horas	48 horas
Animais com banho de aspersão	2,5751	2,7059	2,9989
Animais sem banho de aspersão	2,9341	3,0780	3,3792
Tratamento	Contagem de psicotróficos (log ufc/g)		
	5 horas	24 horas	48 horas
Animais com banho de aspersão	2,1914	2,3195	3,0541
Animais sem banho de aspersão	2,0376	2,2895	2,6949
Tratamento	Contagem total de <i>Enterobacteriaceae</i> (log ufc/g)		
	5 horas	24 horas	48 horas
Animais com banho de aspersão	1,2249	1,8083	1,9209
Animais sem banho de aspersão	1,2258	1,6642	2,1269

TABELA 3. Avaliação estatística (análise de perfil de dois grupos independentes) dos valores obtidos nas avaliações microbianas no músculo *Longus colli* após 5, 24 e 48 horas do abate, de um grupo de 8 bovinos sujeitos ao banho de aspersão e 8 bovinos não sujeitos ao banho.

Hipótese avaliada	Resultado do teste estatístico	Conclusão
Contagem total - Músculo <i>Longus colli</i>		
H01-Analogia entre os perfis dos dois grupos	F = 0,001 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos têm comportamento análogo
H02-Coincidência entre os perfis dos dois grupos	T = 0,802 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos são coincidentes
H03-Efeito de condição (tempo após o abate)	F = 2,324 (P>0,05)	5 = 24 (*) 5 = 48 24 = 48
Contagem de psicotróficos - Músculo <i>Longus colli</i>		
H01-Analogia entre os perfis dos dois grupos	F = 0,635 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos têm comportamento análogo
H02-Coincidência entre os perfis dos dois grupos	T = 0,953 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos são coincidentes
H03-Efeito de condição (tempo após o abate)	F = 12,026 (P<0,05)	5 = 24 (*) 5 < 48 24 < 48
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> - Músculo <i>Longus colli</i>		
H01-Analogia entre os perfis dos dois grupos	F = 0,147 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos têm comportamento análogo
H02-Coincidência entre os perfis dos dois grupos	T = 0,306 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos são coincidentes
H03-Efeito de condição (tempo após o abate)	F = 8,722 (P<0,05)	5 < 24 (*) 5 < 48 24 = 48

* 5, 24 e 48 horas após o abate.

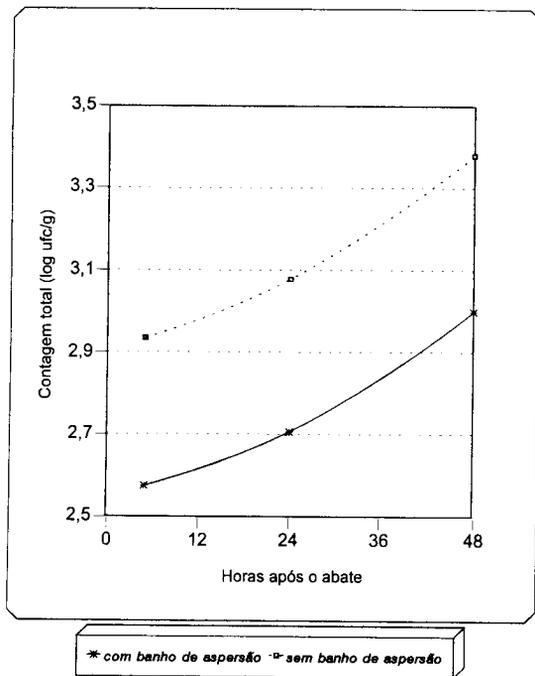


FIG. 1. Efeito do banho de aspersão (8 animais submetidos ao banho de aspersão e 8 animais não submetidos ao banho) nos valores de contagem total de bactérias na profundidade do músculo *L. coli*.

Com relação ao crescimento microbiano no músculo durante as 48 horas subsequentes ao abate, nota-se que as contagens totais de bactérias avaliadas nos tempos de 5, 24 e 48 horas *post-mortem* não apresentaram diferença estatística significativa ($P > 0,05$).

As contagens médias referentes aos dois tratamentos, obtidas no presente trabalho, a saber: de 2,7; 2,9 e 3,2 \log_{10} ufc/g, respectivamente para 5, 24 e 48 após o abate, estão de acordo com as faixas apresentadas por Gill (1979) e Nottingham (1982), de 0 a 4,0 \log_{10} ufc/g.

A incidência de bactérias no tecido muscular profundo tem sido matéria controversa entre muitos autores. As diferenças dos valores apresentados residem na dificuldade prática da remoção de amostras no tecido interno com baixo número de microorganismos, sem a introdução de contaminantes da superfície (Mackey & Derrick, 1979).

A contagem de psicrotóxicos (Tabelas 2 e 3, Fig. 2) no músculo dos animais submetidos ao banho de aspersão e dos não submetidos ao banho mostrou uma analogia e coincidência entre os perfis dos dois grupos de tratamentos ($P > 0,05$), o que demonstra não haver efeito do banho de aspersão antes do abate. Entretanto, houve efeito de condição ($P < 0,05$), ou seja, um aumento da contagem de psicrotóxicos após o abate, significativo no período entre 24-48 horas *post-mortem*, naturalmente por multiplicação, durante o resfriamento e refrigeração do músculo.

No que se refere à contagem de *Enterobacteriaceae*, na profundidade do músculo (Tabelas 2 e 3, Fig. 3), os dados revelaram paralelismo e coincidência estatística entre os perfis dos dois grupos de tratamentos ($P > 0,05$). As *Enterobacteriaceae* apresentaram crescimento significativo ($P < 0,05$) no período correspondente entre 5 e 24 horas *post-mortem*.

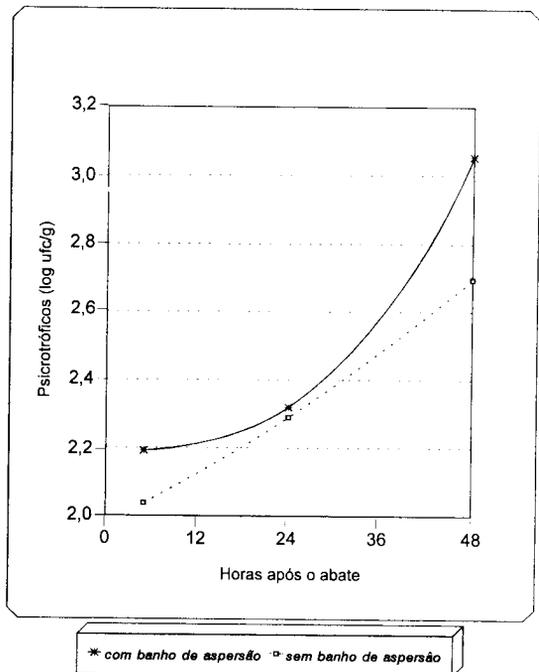


FIG. 2. Efeito do banho de aspersão (8 animais submetidos ao banho de aspersão e 8 animais não submetidos ao banho) nos valores de contagem de psicrotóxicos de bactérias na profundidade do músculo *L. coli*.

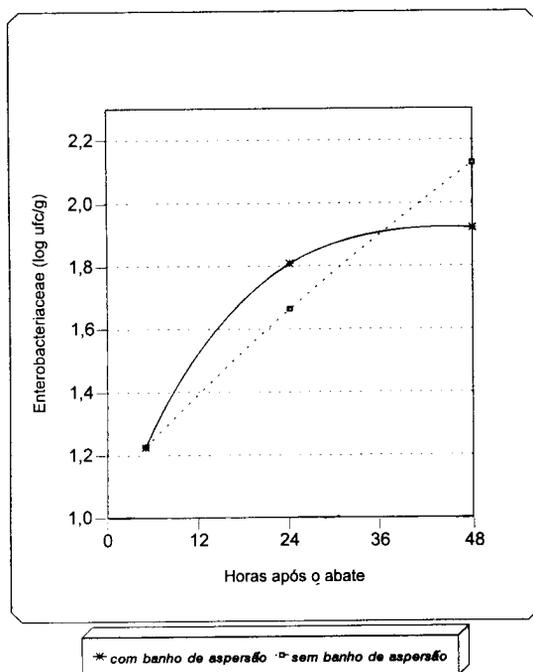


FIG. 3. Efeito do banho de aspersão (8 animais submetidos ao banho de aspersão e 8 animais não submetidos ao banho) nos valores de contagem de *Enterobacteriaceae* na profundidade do músculo *L. colli*.

As contagens bacterianas na profundidade do músculo não foram afetadas pelo emprego do banho de aspersão. Até o período de 48 horas após o abate, não ocorreu aumento da contagem total, porém houve crescimento de psicrotróficos, o que é natural em vista do armazenamento à temperatura de refrigeração.

As contagens microbianas no tecido muscular profundo podem ser consideradas muito baixas.

Os dados referentes à contagem total de bactérias da superfície da carcaça, colhidas em três locais da linha de abate (esfola, antes da lavagem da carcaça e câmara frigorífica) estão apresentados nas Tabelas 4, 5 e Fig. 4.

Podem-se considerar os seguintes valores médios para contagem total em carcaças provenientes de animais submetidos ao banho de aspersão (\log_{10} ufc/cm²): 1,30, após a esfola; 0,98, antes da lavagem, e 0,87, na câmara frigorífica, e com relação a animais sem o banho de aspersão (\log_{10} ufc/cm²): 1,24, após a esfola; 0,59, antes da lavagem, e 0,99, na câmara frigorífica (Fig. 4).

Porém, através da Tabela 5, verifica-se que houve coincidência entre os perfis ($P > 0,05$) dos dois grupos de tratamento, e que não apresentaram variações significativas ($P > 0,05$) em relação ao local de colheita. Assim, pode-se afirmar que a média geral da contagem total obtida no presente trabalho foi de 0,9961 \log_{10} ufc/cm² ($n = 48$), que é inferior aos resultados apresentados por vários autores em diferentes países (EUA, Reino Unido, Alemanha, Rússia, África do Sul e França): 1,3 a 5,5 \log_{10} ufc/cm² (Stringer et al., 1969; Ingram & Roberts, 1976; Roberts et al., 1980; Nortjé & Naudé, 1981; Nottingham, 1982; Kriaa et al., 1985). Desta forma, admite-se que os produtos obtidos neste frigorífico são de qualidade higiênica superior à dos países citados pelos autores.

Parece haver, segundo a Fig. 4, uma diminuição no valor médio da contagem antes da lavagem da carcaça, porém estatisticamente não-significativa

TABELA 4. Contagem total de bactérias e de psicrotróficos na superfície de carcaças bovinas, durante o abate de animais, sujeitos ou não ao banho de aspersão.

Tratamento	Contagem total de bactérias (\log_{10} ufc x 100/cm ²)		
	5 horas	24 horas	48 horas
Animais com banho de aspersão	3,3003	2,9854	2,8683
Animais sem banho de aspersão	3,2400	2,5876	2,9950
Tratamento	Contagem de psicrotróficos (\log_{10} ufc x 10/cm ²)		
	5 horas	24 horas	48 horas
Animais com banho de aspersão	1,9603	1,4938	1,4190
Animais sem banho de aspersão	1,5353	1,1964	1,3970

TABELA 5. Avaliação estatística (análise de perfil de dois grupos independentes) dos valores obtidos nas avaliações microbianas na superfície da carcaça, de um grupo de 8 bovinos sujeitos ao banho de aspersão e 8 bovinos não sujeitos ao banho.

Hipótese avaliada	Resultado do teste estatístico	Conclusão
Contagem total - Superfície da carcaça		
H01-Analogia entre os perfis dos dois grupos	F = 0,249 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos têm comportamento análogo
H02-Coincidência entre os perfis dos dois grupos	T = 0,447 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos são coincidentes
H03-Efeito de condição (tempo após o abate)	F = 0,504 (P>0,05)	5 = 24 * 5 = 48 24 = 48
Contagem de psicrotróficos - Superfície da carcaça		
H01-Analogia entre os perfis dos dois grupos	F = 1,515 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos têm comportamento análogo
H02-Coincidência entre os perfis dos dois grupos	T = 0,886 (P>0,05)	Os perfis dos dois grupos são coincidentes
H03-Efeito de condição (tempo após o abate)	F = 3,495 (P>0,05)	5 = 24 * 5 = 48 24 = 48

* 5, 24 e 48 horas após o abate.

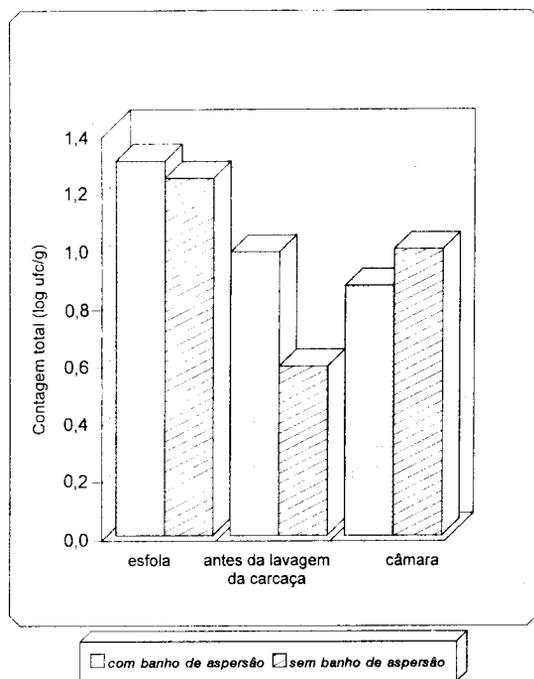


FIG. 4. Efeito do banho de aspersão (8 animais submetidos ao banho de aspersão e 8 animais não submetidos ao banho) nos valores de contagem total de bactérias na superfície da carcaça em relação aos locais de colheita.

($P > 0,05$). Essa diminuição também foi observada por Nortjé & Naudé (1981): 2,9 log₁₀ ufc/cm² após a esfola, e 2,6 log₁₀ ufc/cm², após a evisceração, e por Kriaa et al. (1985): 4,3 log₁₀ ufc/cm² após a esfola, e 3,1 log₁₀ ufc/cm², após a evisceração.

Não ocorreu efeito significativo ($P > 0,05$) da lavagem da carcaça na contagem total da superfície, em comparação com os valores obtidos na superfície da carcaça antes da lavagem e imediatamente após a chegada na câmara fria (Tabelas 4 e 5 e Fig. 4); a lavagem da carcaça com água sob alta pressão teve como efeito, sim, na remoção de coágulos, pêlos e resíduos de ossos, como também sugere Nottingham (1982) e Kriaa et al. (1985), e não na diminuição da contaminação bacteriana.

Na avaliação da contagem de psicrotróficos na superfície da carcaça (Tabelas 4, 5 e Fig. 5), observou-se o comportamento semelhante à contagem total, ou seja, houve justaposição ($P > 0,05$) entre os perfis dos dois grupos de tratamentos (banho de aspersão) e não ocorreu efeito de condição ($P > 0,05$) (local de colheita: esfola, antes da lavagem da carcaça e câmara).

O banho de aspersão antes do abate não afetou significativamente a contaminação bacteriana da

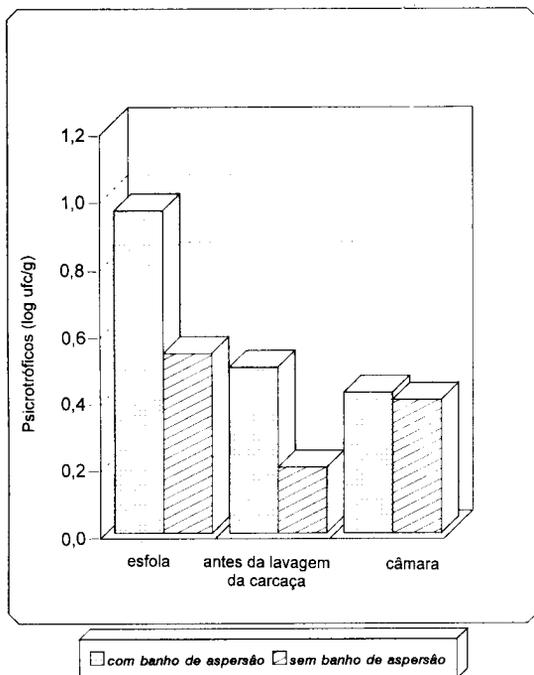


FIG. 5. Efeito do banho de aspersão (8 animais submetidos ao banho de aspersão e 8 animais não submetidos ao banho) nos valores de contagem de psicrotróficos na superfície da carcaça em relação aos locais de colheita.

superfície da carcaça: não houve diferenças significativas nas contagens em relação ao local de colheita (esfola, antes da lavagem e câmara fria), e as contagens médias obtidas na superfície podem ser consideradas baixas, indicando ótimas condições higiênicas no trabalho com animais e carcaças, no matadouro-frigorífico objeto da pesquisa.

CONCLUSÃO

O banho de aspersão antes do abate não apresenta efeito nas contagens bacterianas da porção interna do músculo e da superfície da carcaça, porém contribui para a realização de uma esfola higiênica, evitando incidentes de contato direto entre a pele e a superfície da carcaça.

AGRADECIMENTOS

Aos Drs. Luis Alberto Gomes e Celso Fernandes Joaquim, do Serviço de Inspeção Federal - MAARA,

e ao Frigorífico Vangélio Mondelli, pela colaboração.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the examination of foods**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1991. 1219p.
- GILL, C.O. Intrinsic bacteria in meat, a review. **Journal of Applied Bacteriology**, London, v.47, n.3, p. 367-378, 1979.
- GRAU, F.H. Microbial ecology of meat and poultry. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Eds.). **Advances in meat research**. Meat and poultry microbiology. Westport: AVI Publish., 1986. v.2, p.1-47.
- INGRAM, M.; ROBERTS, T.A. The microbiology of the red meat carcass and the slaughterhouse. **Royal Society of Health Journal**, London, v.96, p.270-276, 1976.
- INGRAM, M.; SIMONSEN, B. Carne y productos cárnicos. In: INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Ecologia microbiana de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1985. v.2, p.333-410.
- KRIAA, H.; ARTHAUD, J.F.; FOURNAUD, J. Contamination and bacterial retention capacity of beef carcasses at the abattoir. **Journal of Applied Bacteriology**, London, v.59, n.1, p.23-28, 1985.
- MACKEY, B.M.; DERRICK, C.M. Contamination of deep tissues of carcasses by bacteria present on the slaughter instruments or in the gut. **Journal of Applied Bacteriology**, London, v.46, n.2, p.355-366, 1979.
- MORRISON, D.F. **Multivariate statistical methods**. New York: McGraw-Hill, 1967. 338p.
- NORTJÉ, G.L.; NAUDÉ, R.T. Microbiology of beef carcass surfaces. **Journal of Food Protection**, London, v.44, n.5, p.355-358, 1981.
- NOTTINGHAM, P.M. Microbiology of carcass meats. In: BROWN, M.H. **Meat microbiology**. London: Appl. Sci. Publ., 1982. p.13-66.
- ROBERTS, T.A.; McFIE, H.J.H.; HUDSON, W.R. The effect of incubation temperature and site of sampling on assessment of the numbers of bacteria on red meat carcasses at commercial abattoir. **Journal of Hygiene**, Cambridge, v.85, p.371-380, 1980.

- SAS Institute. **SAS procedures guide**. Release 6. 3.ed. Cary, 1988. 441p.
- SERRANO, A.M. Métodos de amostragem para avaliação da limpeza e sanificação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juíz de Fora, v. 39, n.235, p.13-15, 1984.
- STEINER, H. Working model of standardized technique for the hygienic slaughtering of cattle. **Fleischwirtschaft**, Frankfurt, v.63, p.1186-1187, 1983.
- STRINGER, W.C.; BILSKIE, M.E.; NAUMANN, H.D. Microbial profiles of fresh beef. **Food Technology**, Chicago, v.23, p.97-102, 1969.
- THORNTON, H. **Compêndio de inspeção de carnes**. Londres: Bailliere Tindall and Cassel, 1969. 665p.