

**ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A  
CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA  
DA PELE E DA SUPERFÍCIE DE  
CARÇAÇAS BOVINAS**

**Autores**

**Cláudia Peixoto Bueno**

**Luciana Cristina de Souza Mena**

**Maryana Moreira Viana**

**CLÁUDIA PEIXOTO BUENO  
ORGANIZADORA**

**EDITORA  
KELPS**

**Organizadoras**

Cláudia Peixoto Bueno

Luciana Cristina de Souza Mena

**Autoras**

Cláudia Peixoto Bueno

Luciana Cristina de Souza Mena

Maryana Moreira Viana

**ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A  
CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA  
PELE E DA SUPERFÍCIE DE CARCAÇAS  
BOVINAS**

Goiânia-GO

Kelps, 2023

Copyright © 2023 by Cláudia Peixoto Bueno, Luciana Cristina de Souza Mena (orgs.)

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Angel Marcos Dios (Universidad Salamanca – Espanha)  
Prof. Dr. Antonio Donizeti Cruz (UNIOESTE, PR)  
Prof. Dra. Bertha Roja Lopez (Universidad Nacional do Peru)  
Prof. Dra. Berta Leni Costa Cardoso (UNEB)  
Prof. Dr. Divino José Pinto (PUC Goiás)  
Prof. Dra. Catherine Dumas (Sorbonne Paris 3)  
Prof. Dr. Francisco Itami Campos (UniEvangélica e AGL)  
Prof. Dr. Iêdo Oliveira (UFPE)  
Prof. Dra. Ivonete Coutinho (Universidade Federal do Pará)  
Prof. Dra. Lacy Guaraciaba Machado (PUC Goiás)  
Prof. Dra. Maria de Fátima Gonçalves Lima (PUC Goiás e AGL)  
Prof. Dra. Maria Isabel do Amaral Antunes Vaz Ponce de Leão (Universidade Fernando Pessoa. PT)  
Prof. Dra. Simone Gorete Machado (USP)  
Prof. Dr. Antônio César Lopes Martins (PUC Goiás)

### **Editora Kelps**

Rua 19 nº 100 — St. Marechal Rondon- CEP 74.560-460 — Goiânia — GO  
Fone: (62) 3211-1616 - Fax: (62) 3211-1075  
E-mail: [kelps@kelps.com.br](mailto:kelps@kelps.com.br) / homepage: [www.kelps.com.br](http://www.kelps.com.br)

### **DIAGRAMAÇÃO**

Alcides Pessoni

CIP - Brasil - Catalogação na Fonte

**DARTONY DIOCEN T. SANTOS - CRB-1 (1ª Região) 3294**

---

Bueno, Cláudia Peixoto

Estudo da correlação entre a contaminação microbiológica da pele e da superfície de carcaças bovinas/ Cláudia Peixoto Bueno, Luciana Cristina de Souza Mena (orgs.)– Goiânia: Kelps, 2023.

36 p.: - il.

ISBN: 978-65-5370-563-0

DOI: 10.29327/5303326

1. Estudo. 2. Correlação. 3. Contaminação 4. Carcaça bovina I. Título

CDU:636

---

### **DIREITOS RESERVADOS**

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos Direitos Autorais (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Impresso no Brasil

*Printed in Brazil*

2023

## **AUTORAS**

CLÁUDIA PEIXOTO BUENO

Médica Veterinária, Pós-Doutora em Ciência Animal (UFG).  
Docente titular do Curso de Zootecnia, Medicina Veterinária e  
do Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável da  
Universidade Estadual de Goiás (UEG).

LUCIANA CRISTINA DE SOUZA MENA

Medica Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio  
de Mesquita Filho, especialização em Gestão da Qualidade e  
Segurança de Alimentos pela Universidade Estadual de Goiás e  
especialização em Gestão da Qualidade e Segurança dos  
Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas.

MARYANA MOREIRA VIANA

Engenheira de alimentos (UFG), master em transformação e  
qualidade de alimentos École Supérieure D'Agriculture  
(França). Empresa: SEBRAE.

## Sumário

APRESENTAÇÃO .....	6
INTRODUÇÃO .....	9
MATERIAL E METODOS.....	13
Meias carcaças .....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
CONCLUSÃO .....	32
REFERÊNCIAS.....	33

## APRESENTAÇÃO

Dentre as fontes de contaminação para os alimentos a pele dos animais está entre as de importância. A contaminação ambiental, de utensílios e daqueles que manipulam alimentos pode ser proveniente dos microrganismos oriundos da pele.

É possível que haja transferência da contaminação presente na pele para a superfície da carcaça e superfície de cortes realizados na musculatura dessa carcaça.

Foram coletadas amostras de meias carcaças bovinas para pesquisa de contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios, *Escherichia coli*, bactérias lácticas. No caso de contagem total de mesófilos aeróbios foram identificadas 22 amostras com resultados incontáveis, de um total de 240

amostras coletadas (9,17%). Dessas 22 amostras, 7 referem-se a amostras coletadas no ponto 1 (pele do animal, região do matambre, antes da esfolagem), 9 referem-se a amostras coletadas no ponto 2 (região perineal + região próxima ao lagarto, após a lavagem de meias carcaças) e 6 correspondem a amostras coletadas no ponto 3 (região perineal + região próxima ao lagarto, após o resfriamento de meias carcaças). Das 240 amostras, 1 apresentou resultado cujo valor estava contido no intervalo entre  $m = 3,5 \times 10^3$  UFC/cm<sup>2</sup> e  $M = 1,0 \times 10^5$  UFC/cm<sup>2</sup>. Em relação à pesquisa de *Escherichia coli* foram identificados os seguintes dados: 10 amostras com resultado superior ao padrão em um total de 240 amostras coletadas (4,17%), sendo que dessas 10 amostras, 7 referem-se ao ponto 2 e 3 amostras estão relacionadas ao ponto 3. Não foi considerado limite para o ponto 1, já que referem-se a amostras coletadas diretamente sobre a pele. Os resultados encontrados para pesquisa de bactérias lácticas foram os seguintes: 57 amostras apresentaram resultado incontável, de um total de

239 coletadas (23,85%). Dessas 57 amostras, 53 correspondem àquelas coletadas no ponto 1. Duas amostras referem-se às coletadas no ponto 2 e outras 2 coletadas no ponto 3. Em relação ao limite considerado para esse grupo de microrganismos, dentre os resultados em que foi possível realizar contagem, obteve-se o seguinte: 2 amostras coletadas no ponto 2 apresentaram resultado de 750 UFC/cm<sup>2</sup> e 120 UFC/cm<sup>2</sup>. Uma terceira amostra, relacionada ao ponto 3 apresentou resultado acima do limite, no valor de 150 UFC/cm<sup>2</sup>. Os dados que apresentaram resultados acima dos padrões utilizados como referência sugerem que houve transferência da contaminação presente na pele do animal para a superfície da meia carcaça. No entanto, estudos complementares envolvendo resultado de análise em produto final e testes de vida de prateleira, bem como a correlação entre tempo e temperatura durante o resfriamento das meias carcaças podem ser necessários para comprovar essa correlação.

## INTRODUÇÃO

Dentre as fontes de contaminação dos alimentos a pele dos animais está entre as de importância. A contaminação ambiental, de utensílios e daqueles que manipulam alimentos pode ser proveniente dos microrganismos oriundos da pele (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

É possível que haja transferência da contaminação presente na pele para a superfície da carcaça e superfície de cortes realizados na musculatura dessa carcaça (JAY, 2005a).

Durante quatro anos, na Itália, realizou-se monitoramento da contaminação microbiológica de carcaças de diferentes espécies, entre elas a bovina, tendo como base os parâmetros do Regulamento Europeu nº 2073/2005/CE. Utilizando-se método não destrutivo

(esponja abrasiva), coletaram-se amostras para contagem de colônias aeróbicas e *Enterobacteriaceae*, cujos resultados atingiram 1,96 log UFC/cm<sup>2</sup> e 0,01 log UFC/cm<sup>2</sup>, respectivamente. A análise dos dados permitiu identificar que o gerenciamento dos três abatedouros avaliados atingiu altos padrões de qualidade, bem como a viabilidade em se atingir boa qualidade microbiológica nesses estabelecimentos por meio da aplicação de Boas Práticas de Higiene (PETRUZZELLI et al., 2016).

Em cinco abatedouros da Suíça foram avaliadas 800 carcaças de bovinos. O pool de amostras de cada carcaça foi avaliado quanto à contagem total de viáveis e *Enterobacteriaceae*, de acordo com o preconizado na Decisão Européia n° 471/2001/CE. Os resultados variaram de 2,1 a 3,1 log UFC/cm<sup>2</sup> para contagem total de viáveis e apresentaram-se em baixas contagens para *Enterobacteriaceae* em 31% das amostras de carcaças bovinas (ZWEIFEL et al., 2005).

Em estudo realizado no Sul do Brasil, pesquisadores

coletaram amostras de 108 carcaças em três distintas etapas do processo de abate: esfola (após a sangria), superfície da carcaças, após a remoção da pele e imediatamente após a serragem da carcaça. Três microrganismos patogênicos foram identificados a partir dessas amostras: *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* Livingstone. Considerando que bactérias com perfis fenotípicos e genotípicos foram isoladas a partir de diferentes animais, cujas amostras foram coletadas em um mesmo dia, a caracterização fenotípica e genotípica demonstrou que houve contaminação cruzada entre um animal e outro (LOIKO et al., 2016).

Pesquisadores Sérvios, ao avaliar uma resina de grau alimentício (Shellac), dissolvida em etanol, identificaram que a pele bovina tratada com 23% dessa solução teve a recuperação da contagem total de viáveis reduzida da ordem de 6,6 log e, em relação a *E. coli* genérica e *Enterobacteriaceae* a redução foi da ordem de 2,9 e 4,8 log, respectivamente. Constataram também que a abordagem

utilizada para reduzir a transferência de contaminação a partir da pele é promissora e necessita ser mais pesquisada (ANTIC et al., 2010).

No Reino Unido conduziu-se experimento visando avaliar a eficácia de distintos protocolos de descontaminação em reduzir a contaminação microbiana na pele de bovinos. Considerando-se que a contaminação microbiológica das carcaças estivesse associada à contaminação da pele, os resultados demonstraram que a descontaminação da pele após o atordoamento e antes da esfolagem (isolada ou em combinação com outros métodos de descontaminação) pode melhorar a qualidade microbiológica da carne (SMALL et al., 2005).

Com o objetivo de tentar correlacionar os resultados de análise antes e após a realização da esfolagem, foram coletadas amostras de meias carcaças bovinas para pesquisa de contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios, *Escherichia coli*, bactérias lácticas.

## **MATERIAL E METODOS**

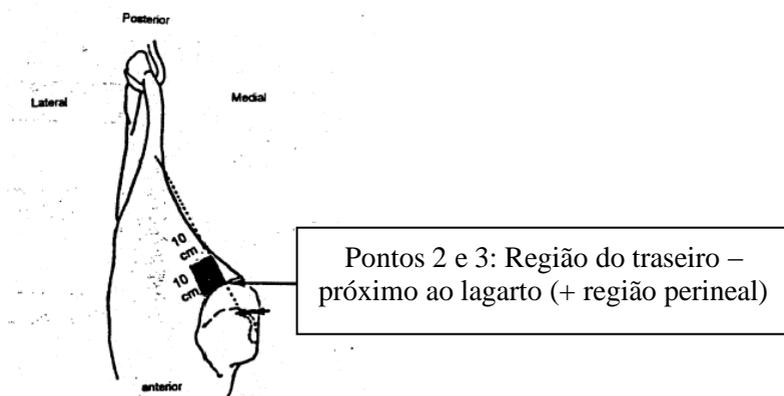
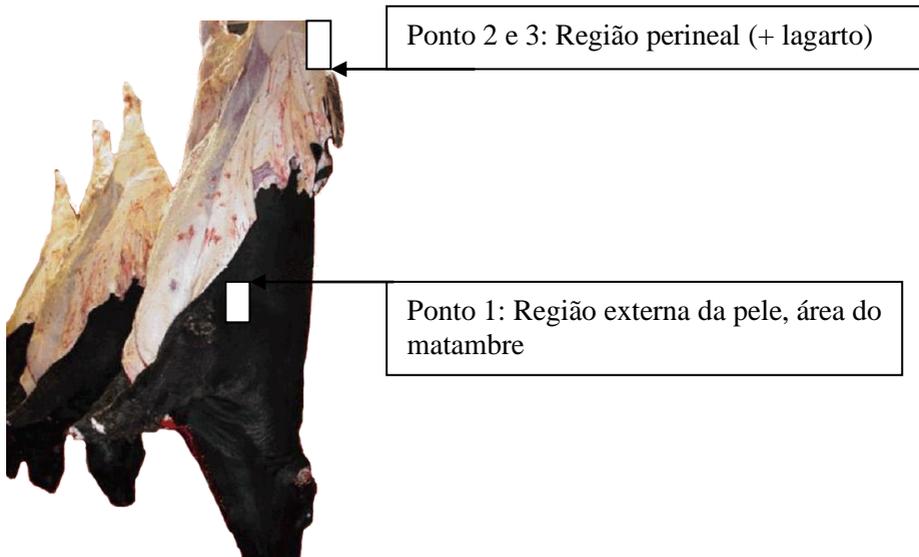
### **Meias carcaças**

Foram coletadas amostras de 4 meias carcaças por dia, em 2 diferentes pontos de uma mesma meia carcaça, por meio de método não destrutivo, com auxílio de esponja, durante um período de 20 dias. As meias carcaças foram escolhidas, aleatoriamente, sendo duas no período da manhã e duas no período da tarde (início e final de ambos os períodos). Cada meia carcaça foi submetida à coleta em três momentos diferentes, de acordo com os pontos descritos no quadro 1.

## Quadro 1. Pontos de Coleta

PONTO	PONTO DE COLETA	PONTO DO PROCESSO
1	Região externa da pele, área do matambre	Pré-esfola
2	Região do traseiro (próximo ao lagarto) + região perineal	Após lavagem da meia carçaça.
3	Região do traseiro (próximo ao lagarto) + região perineal	Após etapa de resfriamento de meias carçaças em câmara.

## OBSERVAÇÃO:



## Análises

### Carcaças:

**As análises realizadas foram:**

-Contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios.

Metodologia AOAC – Official Method – 990.12 (Chapter 17, p. 12) - 19° Edition, 2012, Volume 1.

-*Escherichia coli* . Metodologia AOAC – Official Method of Analysis – 998.08 (Chapter 17, p. 64) - 19° Edition, 2012, Volume 1.

-Bactérias lácticas. Metodologia AOAC 990.12

**Limites considerados** (apenas para os pontos 2 e 3, que correspondem a partes da superfície da meia carcaça após esfolar. Não serão considerados limites para o ponto 1, coletado antes da esfolar, na superfície da pele, já que não há referências

de rotina para essa superfície. Os dados obtidos foram úteis para se conhecer a contagem inicial contida na superfície da pele dessas meias carcaças amostradas objetivando estabelecer correlação entre os resultados de análises antes e após a realização da esfolia):

**Contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios**

$m = 3,5 \times 10^3$  UFC/cm<sup>2</sup> ( $m = 3,5$  log média UFC/cm<sup>2</sup>) e  $M = 1,0 \times 10^5$  UFC/cm<sup>2</sup> ( $M = 5,0$  log média UFC/cm<sup>2</sup>), conforme circular 835/2006/CGPE/DIPOA (adaptado, já que, originalmente, aplica-se o método destrutivo em área de 5 cm<sup>2</sup> por ponto e no presente estudo foi utilizado método não destrutivo, por meio de coleta utilizando-se esponja, considerando-se área de 100 cm<sup>2</sup>, já que as meias carcaças coletadas encontravam-se em linha de processo de abate e não segregadas em local separado onde se pode

utilizar plataforma apropriada ao procedimento. Além disso, de acordo com a legislação, as amostras são originalmente coletadas antes do resfriamento das meias carcaças. No estudo em questão foram coletadas antes (pontos 1 e 2) e após o resfriamento (ponto 3), visando atingir o objetivo de se estabelecer correlação entre os resultados de análise antes e após a realização da esfola (após a lavagem de meias carcaças – ponto 2 – e após o resfriamento de meias carcaças – ponto 3).

### **Escherichia coli**

Limite estabelecido conforme histórico dos resultados de análises de amostras coletadas (1 a cada 300 meias carcaças abatidas por dia) num período de 12 meses, em determinado estabelecimento de abate. No caso em

questão o limite histórico calculado era de 2,19 UFC/cm<sup>2</sup>. Utilizou-se a circular 835/2006/CGPE/DIPOA também como referência. Empregou-se o método não destrutivo, similar ao preconizado pela circular, porém considerou-se uma área de 100 cm<sup>2</sup>, ao contrário dos 300 cm<sup>2</sup> determinados pela legislação citada, já que essa área corresponde à junção dos 3 pontos de coleta estabelecidos por esse documento legal e, no presente estudo, os pontos são coletados por meio de esponjas distintas. Ainda cabe ressaltar que a legislação preconiza que as amostras sejam coletadas após o resfriamento de meias carcaças. Conforme citado anteriormente o presente estudo contemplou coletas antes e após o resfriamento para se atender ao objetivo do estudo realizado.

### **Bactérias lácticas**

$\leq 1,0 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>, utilizando-se como referência o Regulamento nº1441/2007 da Comissão Europeia para produto final (cujo limite é  $\leq 1,0 \times 10^2$  UFC/g), já que não há referência legal estabelecida para meias carcaças.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – observam-se os resultados de análises microbiológicas (continuação demais páginas):

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	<i>Escherichia coli</i> (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
10/09/2012	Início manhã	1	59	3,2° C	26:00 h	ponto 1	Incontável	35	450
						ponto 2	3,7 ufc/cm <sup>2</sup>	<0,1	1,6
						ponto 3	1000	<0,1	17
10/09/2012	Final manhã	1	235	3,5° C	24:10 h	ponto 1	Incontável	110	46
						ponto 2	Incontável	<0,1	35
						ponto 3	3,2	<0,1	<0,1
10/09/2012	Início tarde	2	368	3,9° C	35:00 h	ponto 1	Incontável	260	1500
						ponto 2	30	0,5	9
						ponto 3	34	<0,1	1
10/09/2012	Final tarde	3	479	3,9° C	35:00 h	ponto 1	Incontável	240	1500
						ponto 2	Incontável	0,1	750
						ponto 3	230	<0,1	<0,1
11/09/2012	Início manhã	1	170	3,1° C	24:10 h	ponto 1	2100	300	17
						ponto 2	280	<0,1	10
						ponto 3	300	8	2,2
11/09/2012	Final manhã	2	340	3,9° C	22:30 h	ponto 1	19500	150	Incontável
						ponto 2	3,8	<0,1	<0,1
						ponto 3	16	<0,1	<0,1
11/09/2012	Início tarde	3	710	2,9° C	20:20 h	ponto 1	Incontável	222	Incontável
						ponto 2	720	<0,1	5,5
						ponto 3	69	<0,1	7,4
11/09/2012	Final tarde	9	936	3,0° C	21:00 h	ponto 1	670	140	27
						ponto 2	7000	3,9	4,7
						ponto 3	1,2	<0,1	<0,1

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA PELE E DA SUPERFÍCIE DE CARÇAÇAS BOVINAA

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	Escherichia coli (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
14/09/2012	Início manhã	1	110	1,8° C	21:00 h	ponto 1	10000	100	35
						ponto 2	45	<0,1	6,6
						ponto 3	460	<0,1	26
14/09/2012	Final manhã	3	359	2,7° C	24:00 h	ponto 1	22000	750	Incontável
						ponto 2	54	<0,1	1
						ponto 3	21000	11000	Incontável
14/09/2012	Início tarde	4	503	2,0° C	24:00 h	ponto 1	94000	1800	Incontável
						ponto 2	5,3	<0,1	0,5
						ponto 3	70	<0,1	2,9
14/09/2012	Final tarde	6	757	1,0° C	19:00 h	ponto 1	24000	170	Incontável
						ponto 2	51	<0,1	6,4
						ponto 3	2,5	<0,1	<0,1
17/09/2012	Início manhã	5	260	1,0 ° C	25:00 h	ponto 1	16000	1800	Incontável
						ponto 2	120	> 250	47
						ponto 3	9,9	<0,1	1,9
17/09/2012	Final manhã	8	470	1,8° C	24:00 h	ponto 1	440	<0,2	18
						ponto 2	55	<0,1	3
						ponto 3	470	<0,1	5,1
17/09/2012	Início tarde	8	715	2,0° C	24:00 h	ponto 1	24000	780	Incontável
						ponto 2	490	<0,1	87
						ponto 3	28	0,7	7,1
17/09/2012	Final tarde	10	937	1,9° C	23:00 h	ponto 1	23000	540	Incontável
						ponto 2	43	<0,1	15
						ponto 3	11	<0,1	0,9

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	Escherichia coli (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
12/09/2012	Início manhã	4	240	2,3° C	22:00 h	ponto 1	4600	210	21
						ponto 2	22	0,6	<0,1
						ponto 3	1,2	<0,1	<0,1
12/09/2012	Final manhã	4	437	2,1° C	21:00 h	ponto 1	6600	150	23
						ponto 2	30	<0,1	3,5
						ponto 3	98	<0,1	21
12/09/2012	Início tarde	5	751	3,0° C	15:00 h	ponto 1	7000	82	22
						ponto 2	86	<0,1	24
						ponto 3	220	<0,1	24
12/09/2012	Final tarde	9	950	2,5° C	21:00 h	ponto 1	3600	10	1500
						ponto 2	17	0,4	2,1
						ponto 3	310	<0,1	25
13/09/2012	Início manhã	1	165	2,5° C	23:00 h	ponto 1	15500	380	Incontável
						ponto 2	14	0,1	3,4
						ponto 3	2,5	<0,1	0,1
13/09/2012	Final manhã	2	327	3,0° C	18:00 h	ponto 1	10400	75	Incontável
						ponto 2	790	<0,1	42
						ponto 3	50	<0,1	6,1
13/09/2012	Início tarde	5	563	2,9° C	24:00 h	ponto 1	500000	50000	Incontável
						ponto 2	77	<0,1	7,3
						ponto 3	7,8	<0,1	1,1
13/09/2012	Final tarde	10	906	1,8° C	24:00 h	ponto 1	19000	470	120
						ponto 2	230	<0,1	22
						ponto 3	30	<0,1	1,5

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA PELE E DA SUPERFÍCIE DE CARÇAÇAS BOVINAA

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	<i>Escherichia coli</i> (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
18/09/2012	Início manhã	2	168	1,2° C	21:00 h	ponto 1	780	190	140
						ponto 2	230	<0,1	0,7
						ponto 3	1,2	<0,1	0,6
18/09/2012	Final manhã	5	508	1,9° C	25:00 h	ponto 1	2200	37	Incontável
						ponto 2	610	<0,1	16
						ponto 3	90	<0,1	11
18/09/2012	Início tarde	10	855	1,8° C	23:00 h	ponto 1	11000	200	170
						ponto 2	Incontável	2,7	76
						ponto 3	2,2	<0,1	0,5
18/09/2012	Final tarde	10	870	2° C	23:00 h	ponto 1	2300	17	120
						ponto 2	2500	0,4	32
						ponto 3	1100	12	0,6
19/09/2012	Início manhã	1	240	1,6° C	27:00 h	ponto 1	11000	430	Incontável
						ponto 2	110	<0,2	8,2
						ponto 3	Incontável	<0,1	<0,1
19/09/2012	Final manhã	3	508	1,5° C	19:00 h	ponto 1	2000	230	Incontável
						ponto 2	4700	2,9	70
						ponto 3	Incontável	<0,1	1,1
19/09/2012	Início tarde	6	695	2,0° C	25:00 h	ponto 1	23000	30	Incontável
						ponto 2	90	<0,1	3,1
						ponto 3	470	<0,1	5,1
19/09/2012	Final tarde	8	777	1,6° C	17:00 h	ponto 1	1000	0,5	54
						ponto 2	93	2,9	6,6
						ponto 3	1100	<0,1	1

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	<i>Escherichia coli</i> (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
20/09/2012	Início manhã	1	200	1,2° C	21:00 h	ponto 1	21000	120	Incontável
						ponto 2	Incontável	<0,1	2,7
						ponto 3	97	<0,1	1,1
20/09/2012	Final manhã	3	445	1,6° C	23:00 h	ponto 1	20000	8400	Incontável
						ponto 2	890	0,1	9,1
						ponto 3	Incontável	0,1	98
20/09/2012	Início tarde	6	700	2,0° C	27:00 h	ponto 1	19000	411	Incontável
						ponto 2	Incontável	0,6	4
						ponto 3	211	<0,1	2,4
20/09/2012	Final tarde	6	748	1,5° C	24:00 h	ponto 1	14000	160	Incontável
						ponto 2	180	<0,1	0,9
						ponto 3	Incontável	<0,1	9,6
21/09/2012	Início manhã	2	160	2,0 °C	21:30 h	ponto 1	13000	960	Incontável
						ponto 2	Incontável	<0,1	4,7
						ponto 3	93	0,1	4,4
21/09/2012	Final manhã	3	451	1,7° C	22:00 h	ponto 1	39000	170	Incontável
						ponto 2	110	<0,1	3,6
						ponto 3	35	<0,1	3,1
21/09/2012	Início tarde	6	700	2,0 °C	21:00 h	ponto 1	195000	210	Incontável
						ponto 2	540	<0,1	16
						ponto 3	480	<0,1	3,9
21/09/2012	Final tarde	8	800	3,6° C	21:00 h	ponto 1	100000	200	Incontável
						ponto 2	Incontável	<0,1	22
						ponto 3	38	<0,1	0,2

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA PELE E DA SUPERFÍCIE DE CARÇAÇAS BOVINAS

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	Escherichia coli (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
24/09/2012	Início manhã	6	650	1,2° C	25:50 h	ponto 1	5800	17	160
						ponto 2	Incontável	2,4	8,2
						ponto 3	31	<0,1	6,1
24/09/2012	Final manhã	6	714	3,0° C	26:00 h	ponto 1	27000	25	Incontável
						ponto 2	77	0,7	2,4
						ponto 3	33	<0,1	6
24/09/2012	Início tarde	10	800	2,0° C	24:00 h	ponto 1	2200	32	52
						ponto 2	290	<0,1	4,5
						ponto 3	190	<0,1	1,7
24/09/2012	Final tarde	13	879	1,0° C	24:00 h	ponto 1	2300	2,5	22
						ponto 2	71	<0,1	9,2
						ponto 3	9,7	<0,1	2
25/09/2012	Início manhã	2	250	1,2° C	21:00 h	ponto 1	23000	590	Incontável
						ponto 2	61	<0,1	2,1
						ponto 3	7,7	<0,1	0,62
25/09/2012	Final manhã	4	390	2,3° C	24:00 h	ponto 1	15000	160	47
						ponto 2	8,5	0,1	0,5
						ponto 3	8,4	<0,1	0,37
25/09/2012	Início tarde	6	780	2,0° C	24:00 h	ponto 1	11000	15	Incontável
						ponto 2	26	<0,1	4,6
						ponto 3	6,4	<0,1	0,37
25/09/2012	Final tarde	9	916	4,0° C	27:00 h	ponto 1	20000	10	Incontável
						ponto 2	3,6	<0,1	2,6
						ponto 3	160	0,5	12

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	Escherichia coli (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
26/09/2012	Início manhã	3	350	2,0° C	26:00 h	ponto 1	18500	220	Incontável
						ponto 2	9,3	<0,1	0,37
						ponto 3	0,9	<0,1	Sem dado
26/09/2012	Final manhã	5	490	1,5° C	26:00 h	ponto 1	21000	670	Incontável
						ponto 2	8	<0,1	0,5
						ponto 3	7,7	<0,1	6,7
26/09/2012	Início tarde	6	752	3,0° C	15:00 h	ponto 1	30000	76	Incontável
						ponto 2	480	0,62	Incontável
						ponto 3	8,8	<0,1	7,1
26/09/2012	Final tarde	6	870	2,4° C	15:00 h	ponto 1	80000	190	Incontável
						ponto 2	53	<0,1	2,9
						ponto 3	1,4	<0,1	0,4
27/09/2012	Início manhã	2	154	2,0° C	24:00 h	ponto 1	52000	410	190
						ponto 2	450	0,5	4,2
						ponto 3	Incontável	<0,1	3,2
27/09/2012	Final manhã	4	344	1,6° C	24:00 h	ponto 1	20000	170	Incontável
						ponto 2	920	14	41
						ponto 3	13	<0,1	0,2
27/09/2012	Início tarde	12	502	2,2° C	18:00 h	ponto 1	11000	39	270
						ponto 2	38	<0,1	2,7
						ponto 3	16	<0,1	0,4
27/09/2012	Final tarde	12	610	2,0° C	18:00 h	ponto 1	5000	20	Incontável
						ponto 2	9,2	0,6	6,8
						ponto 3	37	<0,1	1,5

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA PELE E DA SUPERFÍCIE DE CARÇAÇAS BOVINAS

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	Escherichia coli (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
28/09/2012	Início manhã	2	225	2,0° C	24:00 h	ponto 1	21000	450	Incontável
						ponto 2	<0,1	<0,1	<0,1
						ponto 3	Incontável	1,1	Incontável
28/09/2012	Final manhã	3	330	1,6° C	24:00 h	ponto 1	17000	380	Incontável
						ponto 2	87	0,1	4,7
						ponto 3	1000	0,6	150
28/09/2012	Início tarde	5	600	2,2° C	18:00 h	ponto 1	21000	40	Incontável
						ponto 2	410	<0,1	4,6
						ponto 3	39	<0,1	5,6
28/09/2012	Final tarde	6	730	2,0°C	18:00 h	ponto 1	13000	150	Incontável
						ponto 2	812	1,1	120
						ponto 3	20	<0,1	0,4
01/10/2012	Início manhã	1	300	1,0° C	25:00 h	ponto 1	Incontável	1100	Incontável
						ponto 2	112	<0,1	6,4
						ponto 3	440	0,1	90
01/10/2012	Final manhã	1	450	2,0°C	25:00 h	ponto 1	22000	640	Incontável
						ponto 2	72	<0,1	9,4
						ponto 3	97	<0,1	9,7
01/10/2012	Início tarde	3	680	2,1°C	26:00 h	ponto 1	2300	10	360
						ponto 2	720	<0,1	11
						ponto 3	17	<0,1	1,6
01/10/2012	Final tarde	5	810	1,6° C	28:00 h	ponto 1	44000	170	Incontável
						ponto 2	460	<0,1	6,4
						ponto 3	43	<0,1	1,5

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLETA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	Escherichia coli (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
02/10/2012	Início manhã	1	250	1,9° C	15:00 h	ponto 1	160000	200	Incontável
						ponto 2	110	<0,1	15
						ponto 3	37	<0,1	2,7
02/10/2012	Final manhã	2	380	2° C	20:00 h	ponto 1	8900	25	280
						ponto 2	320	<0,1	Incontável
						ponto 3	35	<0,1	7,6
02/10/2012	Início tarde	4	600	2,2°C	24:00 h	ponto 1	12000	89	310
						ponto 2	89	<0,1	15
						ponto 3	0,9	<0,1	0,1
02/10/2012	Final tarde	5	760	1,7°C	22:00 h	ponto 1	10000	69	Incontável
						ponto 2	570	1,9	10
						ponto 3	0,4	<0,1	<0,1
03/10/2012	Início manhã	2	280	2,0°C	19:00 h	ponto 1	130000	2300	Incontável
						ponto 2	9,2	<0,1	0,9
						ponto 3	122	<0,1	16
03/10/2012	Final manhã	2	350	1,9°C	19:00 h	ponto 1	210000	24000	Incontável
						ponto 2	8,7	<0,1	2,2
						ponto 3	82	<0,1	12
03/10/2012	Início tarde	4	680	2,0°C	23:00 h	ponto 1	17000	1000	Incontável
						ponto 2	7,6	<0,1	0,9
						ponto 3	4,7	<0,1	1,4
03/10/2012	Final tarde	4	710	1,6°C	22:00 h	ponto 1	19000	130	100
						ponto 2	63	<0,1	2,6
						ponto 3	1,7	<0,1	1,1

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA PELE E DA SUPERFÍCIE DE CARÇAÇAS BOVINAA

DATA ABATE	PERÍODO	LOTE	Nº CARÇAÇA	Tº CÂMARA	PERÍODO RESFRIAMENTO	PONTO DE COLHEITA	Contagem de mesófilos aeróbios (UFC/cm <sup>2</sup> )	<i>Escherichia coli</i> (UFC/cm <sup>2</sup> )	Bactérias lácticas (UFC/cm <sup>2</sup> )
04/10/2012	Início manhã	1	200	2,0° C	20:40 h	ponto 1	63000	200	Incontável
						ponto 2	Incontável	<0,1	4
						ponto 3	67	0,2	12
04/10/2012	Final manhã	6	310	1,8° C	20:40 h	ponto 1	67000	570	Incontável
						ponto 2	82	0,1	84
						ponto 3	460	<0,1	8
04/10/2012	Início tarde	2	601	2,0° C	25:35 h	ponto 1	94000	120	Incontável
						ponto 2	61	0,1	1,5
						ponto 3	11	<0,1	3,6
04/10/2012	Final tarde	3	750	2,0° C	27:25 h	ponto 1	96000	99	Incontável
						ponto 2	150	0,1	8,3
						ponto 3	11	<0,1	2,7
05/10/2012	Início manhã	1	280	1,5° C	24:00 h	ponto 1	26000	4500	Incontável
						ponto 2	46	<0,1	6,4
						ponto 3	7,9	<0,1	4
05/10/2012	Final manhã	1	350	1,2° C	22:00 h	ponto 1	3200	7100	Incontável
						ponto 2	120	0,1	20
						ponto 3	47	<0,1	11
05/10/2012	Início tarde	3	700	1,3° C	19:00 h	ponto 1	Incontável	200	Incontável
						ponto 2	120	0,2	6,1
						ponto 3	29	<0,1	6,9
05/10/2012	Final tarde	5	850	2,0° C	24:00 h	ponto 1	120000	190	Incontável
						ponto 2	53	0,1	1,5
						ponto 3	10	<0,1	4,5

No caso de contagem total de mesófilos aeróbios foram identificadas 22 amostras com resultados incontáveis, de um total de 240 amostras coletadas (9,17%). Dessas 22 amostras, 7 referem-se a amostras coletadas no ponto 1 (pele do animal, região do matambre, antes da esfolagem), 9 referem-se a amostras coletadas no ponto 2 (região perineal + região próxima ao lagarto, após a lavagem de meias carcaças) e 6 correspondem a amostras coletadas no ponto 3 (região perineal + região próxima ao lagarto, após o resfriamento de meias carcaças). Das 15 amostras com resultado incontável referentes aos pontos 2 e 3, 7 foram coletadas no início da manhã, 3 no final da manhã, 2 foram coletadas no início da tarde e 3 foram coletadas no final da tarde. Das 240 amostras, 1 apresentou resultado cujo valor estava contido no intervalo entre  $m = 3,5 \times$

$10^3$  UFC/cm<sup>2</sup> e  $M = 1,0 \times 10^5$  UFC /cm<sup>2</sup>. As demais apresentaram resultado abaixo de  $m$ .

Em relação à pesquisa de *Escherichia coli* foram identificados os seguintes dados: 10 amostras com resultado acima do padrão (considerado padrão de 2,19 UFC /cm<sup>2</sup>) em um total de 240 amostras coletadas (4,17%), sendo que dessas 10 amostras, 7 referem-se ao ponto 2 e 3 amostras estão relacionadas ao ponto 3. Desses 10 resultados acima do limite citado, 3 foram coletadas no início da manhã, 3 no final da manhã, 1 no início da tarde e 3 no final da tarde. Não foi considerado limite para o ponto 1, já que referem-se a amostras coletadas diretamente sobre a pele.

Os resultados encontrados para pesquisa de bactérias láticas foram os seguintes (considerando-se limite de  $1 \times 10^2$  UFC /cm<sup>2</sup> para os pontos 2 e 3): 57 amostras apresentaram

resultado incontável, de um total de 239 coletadas (23,85%).

Dessas 57 amostras, 53 correspondem àquelas coletadas no ponto 1. Duas amostras referem-se às coletadas no ponto 2 e outras 2 coletadas no ponto 3. Em relação ao limite considerado para esse grupo de microrganismos, dentre os resultados em que foi possível realizar contagem, obteve-se o seguinte: 2 amostras coletadas no ponto 2 apresentaram resultado de 750 UFC/cm<sup>2</sup> e 120 UFC/cm<sup>2</sup>.

Uma terceira amostra, relacionada ao ponto 3 apresentou resultado acima do limite, no valor de 150 UFC/cm<sup>2</sup>.

Das 7 amostras não conformes referentes aos pontos 2 e 3, 1 foi coletada no início da manhã, 3 no final da manhã, 1 no início da tarde e 2 no final da tarde.

Das 80 meias carcaças coletadas, 6 apresentaram desvio microbiológico em mais de um ponto e/ou tipo de microrganismo:

-meia carcaça número 479, data de abate 10/09/2012: desvio microbiológico em contagem de mesófilos aeróbios e bactérias lácticas (ambos a partir de amostras coletadas no ponto 2, no final da tarde);

-meia carcaça número 359, data de abate 14/09/2012: desvio microbiológico em *Escherichia coli* e bactérias lácticas (ambos a partir de amostras coletadas no ponto 3, no final da manhã);

-meia carcaça número 855, data de abate 18/09/2012: desvio microbiológico em contagem total de mesófilos aeróbios e *Escherichia coli* (ambos a partir de amostras coletadas no ponto 2, no início da tarde);

-meia carcaça número 508, data de abate 19/09/2012:  
desvio microbiológico em contagem total de mesófilos aeróbios  
(ponto 3, final da manhã) e *Escherichia coli* (ponto 2, cuja  
amostra também foi coletada no final da manhã);

-meia carcaça número 650, data de abate 24/09/2012:  
desvio microbiológico em contagem total de mesófilos aeróbios  
e *Escherichia coli* (ambos a partir de amostras coletadas no  
ponto 2, no início da manhã);

-meia carcaça número 225, data de abate 28/09/2012:  
desvio microbiológico em contagem total de mesófilos aeróbios  
e bactérias lácticas (ambos a partir de amostras coletadas no  
ponto 3, no início da manhã).

## CONCLUSÃO

Os dados que apresentaram resultados acima dos padrões utilizados como referência sugerem que houve transferência da contaminação presente na pele do animal para a superfície da meia carcaça. No entanto, estudos complementares envolvendo resultado de análise em produto final e testes de vida de prateleira, bem como a correlação entre tempo e temperatura (ambiente das câmaras e das meias carcaças) durante o resfriamento das meias carcaças, assim como dados do monitoramento das operações de esfola via câmera, velocidade de abate, quadro de pessoal (orçado x real) para realização das operações, ocorrências de reclamações/devoluções por motivo de cor e odor alterados, etc. podem ser necessários para comprovar essa correlação.

## REFERÊNCIAS

PETRUZZELLI, A. et al. Trends in the microbial contamination of bovine, ovine and swine carcasses in three small-scale abattoirs in central Italy: A four-year monitoring. **Meat Science**, v. 111, p. 53-59. 2016.

ZWEIFEL, C. et al. Microbiological contamination of cattle and pig carcasses at five abattoirs determined by swab sampling in accordance with EU Decision 2001/471/EC. **Meat Science**, v. 69, n. 3, p.559-566. 2005.

LOIKO, M. R. et al. Genotypic and antimicrobial characterization of pathogenic bacteria at different stages of cattle slaughtering in southern Brazil. **Meat Science**, v. 116, p. 193-200. 2016.

ANTIC, D. et al. Treatment of cattle hides with Shellac-in-ethanol solution to reduce bacterial transferability – A preliminary study. **Meat Science**, v. 85, n. 1, p. 77-81. 2010.

SMALL, A. et al. An evaluation of selected methods for the decontamination of cattle hides prior to skinning. **Meat Science**, v. 69, n. 2, p. 263-268. 2005.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Editora Atheneu: São Paulo, SP. 2008, 182p. 3

JAY, J.M.; **Microbiologia de Alimentos**. 6ª ed., Editora Artmed:

Porto Alegre, RS. 2005, 711 p. 75

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Circular 835/2006/CGPE/DIPOA.

Regulamento nº1441/2007 da Comissão Europeia.



Em apoio à sustentabilidade à preservação ambiental, Pronto Editora Gráfica/ Kelps, declara que este livro foi impresso com papel produzido de floresta cultivada em áreas não degradadas e que é inteiramente reciclável.