

## CONTAMINAÇÃO POR ENTEROBACTÉRIAS EM CARCAÇAS SUÍNAS AO LONGO DA LINHA DE ABATE

### ENTEROBACTERIA CONTAMINATION IN PIG CARCASSES ALONG THE SLAUGHTER LINE

**Autores:** Julia Helena MONTES<sup>1, 2</sup>, Douglas Wilian RIZZOTO, Ivan BIANCHI<sup>3</sup>, Juahil Martins OLIVEIRA<sup>3</sup>, Vanessa PERIPOLLI<sup>3</sup>, Fabiana MOREIRA<sup>4</sup>.

**Identificação dos Autores:** Bolsista PIBIC/CNPq do curso Medicina Veterinária IFC Campus-Araquari<sup>1</sup>; Discente do Programa de Mestrado Profissional em Sanidade Animal do IFC – Campus Araquari<sup>2</sup>; Docente de Medicina Veterinária do IFC – Campus Araquari<sup>3</sup>; Orientadora, Docente – IFC Campus Araquari<sup>4</sup>.

### RESUMO

Com o objetivo de quantificar e qualificar microbiologicamente as carcaças suínas ao longo da linha de abate em dois dias da semana (segunda e sexta-feira) este estudo contou com 10 lotes abatidos. De cada lote 10 carcaças foram acompanhadas e coletadas amostras de nove pontos distintos da linha de abate. Do total, 900 amostras foram analisadas quanto à presença de salmonela e 900 amostras foram quantificadas para enterobactérias (UFC). Os lotes abatidos as sextas-feiras apresentaram maior contaminação, assim como as etapas de sangria, escaldagem e polimento. Porém, todas as carcaças, ao final do processo, estavam aptas para o consumo.

**Palavras-chave:** microbiologia; frigorífico; saúde-pública.

### ABSTRACT

Aiming to quantify and microbiologically qualify the pig carcasses along the slaughter line on two days of the week (Monday and Friday) this study had 10 slaughtered lots. From each batch 10 carcasses were followed and samples were collected from 9 distinct slaughter line points. Of the total, 900 samples were analyzed for the presence of salmonella and another 900 samples were for quantification of enterobacteria. The lots slaughtered on Fridays showed higher contamination, as well as the bleeding, scalding and polishing stages. However, all carcasses at the end of the process were fit for consumption.

**Keywords:** microbiology; fridge; public health.

### INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As doenças transmitidas por alimentos (DTA's) são causadas pela ingestão de alimentos contaminados por agentes infecciosos, e este assunto vem sendo uma preocupação mundial em saúde pública, pois a maioria dos países tem documentado aumentos significativos destas contaminações ao longo dos anos. O abate de suínos passa por um processo composto por várias etapas e aliado ao grande número de animais na linha de abate o risco de contaminação cruzada aumenta (KICH e



**XII MICTI**  
IFC Campus Brusque

Mostra Nacional de Iniciação Científica  
e Tecnológica Interdisciplinar

**V IF CULTURA**

EVENTOS CONCOMITANTES:

I FEIRA EPROMUNDO

I IFC.AÇÃO

I MOSTRA DE INOVAÇÃO

SOUZA, 2015).

Na tentativa de prevenir este problema são tomadas algumas ações baseadas nos programas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) durante o processo de abate e industrialização de carcaças suínas (BUNCIC & SOFOS et al., 2012). Porém, a linha de abate representa fator de risco para a contaminação das carcaças por enterobactérias nas diversas fases do processo, e fases específicas são mais suscetíveis a essa contaminação, como a etapa de evisceração (KICH e SOUZA, 2015).

Por este motivo é de grande importância a avaliação das carcaças suínas ao longo de todo o processamento do abate, para a identificação de pontos e momentos de maior contaminação, possibilitando a implementação de manejos e ações corretivas (BOUGHTON et al., 2007). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi quantificar e qualificar microbiologicamente as carcaças suínas em diferentes etapas do abate e em dois dias da semana (segunda-feira e sexta-feira) até o resfriamento, elencando quais destas ocasionam e/ou contribuem para a contaminação por salmonela e enterobactérias.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um frigorífico de abate de suínos localizado no oeste do estado de Santa Catarina pertencente a uma agroindústria. Foram coletadas amostras de 10 carcaças provenientes de 10 lotes, em dois dias da semana segundas e sextas-feiras, totalizando cinco semanas de coleta.

As amostras foram coletadas do mesmo animal do início ao final do abate, logo após as seguintes etapas: sangria, escaldagem, polimento (toalete mecanizado), evisceração, inspeção da carcaça, retirada da medula, chuveiro final, choque térmico e refrigeração. A coleta das amostras após o choque térmico em temperatura de  $-7^{\circ}\text{C}$  ocorria em média uma hora após a passagem do chuveiro e na etapa de resfriamento em média 12 horas após, numa temperatura de  $-8^{\circ}\text{C}$ , sendo realizada somente no dia seguinte.

Todas as coletas ocorreram do lado esquerdo das carcaças com a técnica de esponja abrasiva (3M®), específicas para coletas microbiológicas, estéreis e lacradas, previamente enriquecidas com meio de cultura. Porém para a análise de enterobactérias, a coleta foi realizada em três partes anatômicas da carcaça (barriga, lombo e pernil), totalizando  $396\text{ cm}^2$ , conforme Circular 130/2007/CGPE/DIPOA. E para *Salmonella* sp., as esponjas foram esfregadas em toda meia carcaça.

Ao final foram coletadas 1800 amostras, sendo 900 para análise de enterobactérias e 900 para a análise de *Salmonella* sp. Após as coletas, as amostras foram levadas ao laboratório da empresa a fim de serem analisadas quanto à presença e ausência de *Salmonella* sp. e quantificação de enterobactérias em Unidade Formadora de Colônia (UFC).

Para a quantificação de enterobactérias no laboratório seguiu-se a ISO ISO21528 (ISO 21528-2, 2017) através da contagem em placa de profundidade para a obtenção das UFCs. Quando analisadas para *Salmonella* sp., foi utilizado a técnica Molecular Detection Assay II (MDS) da empresa 3m® para realizar triagem. Após a

triagem, as amostras positivas no equipamento passavam por uma análise confirmatória, realizada através do método descrito na Portaria 126, de 3 de novembro de 1995 do MAPA (Brasil, 1995).

Para verificar a normalidade dos dados utilizou-se o teste de Shapiro Wilk. Para análise de salmonela foi utilizado o teste de Regressão Logística, já para enterobactérias foram utilizados os testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis. As diferenças

foram consideradas significativas ao nível de 5%. Todas as análises foram realizadas com o uso do software (Statistics Analyses System, INC SAS® v.9.5).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

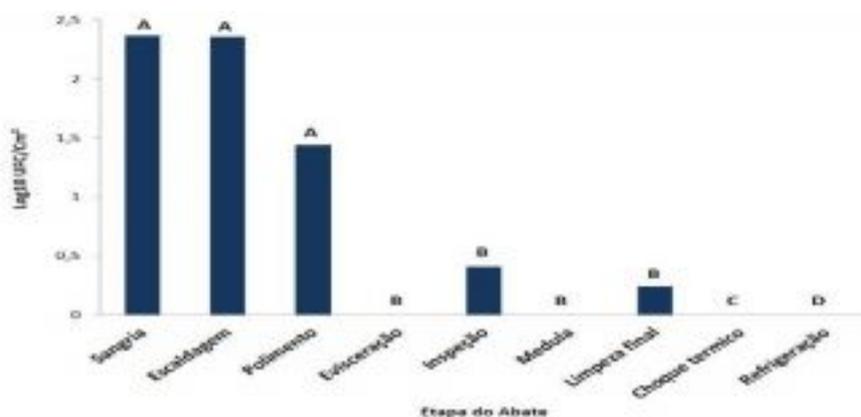
Os resultados observados demonstraram maior contaminação por enterobactérias nos lotes abatidos as sextas-feiras ( $0,61 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>) que nas segundas-feiras ( $0,12 \log_{10}$  UFC /cm<sup>2</sup>) ( $P < 0,05$ ), o que pode ser justificado pela grande quantidade de carcaças que passaram na linha de abate ao longo de toda a semana. Além disto, entre os abates de sexta-feira para segunda-feira há um período de vazio sanitário após toda a limpeza da sala de abate, contribuindo para essa redução da contaminação.

Nas etapas após a sangria ( $2,37 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>), escaldagem ( $2,37 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>) e polimento ( $1,44 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>) houve maior contaminação em relação as demais ( $P < 0,05$ ), não havendo diferença entre estas etapas, as quais se enquadram dentro da área considerada suja no processo de abate de suínos. (Fig. 1).

A contaminação por enterobactérias nas etapas de evisceração ( $0 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>), inspeção de carcaça ( $0,41 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>), retirada da medula ( $0 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>) e limpeza final ( $0,24 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>), foram semelhantes entre si ( $P > 0,05$ ), porém apresentaram redução significativa de contaminação das carcaças suínas até a redução significativa e inexpressiva nas etapas de choque térmico ( $0 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>) e refrigeração ( $0 \log_{10}$  UFC/cm<sup>2</sup>) (Fig. 1).

A contaminação após a sangria, etapa que atingiu o nível mais alto de contaminação por enterobactérias, foi dependente de uma série de fatores, que vão desde a granja até o abatedouro, como: condições de limpeza da granja, do caminhão e da área de espera no abatedouro, além da eficiência da lavagem das carcaças imediatamente antes da insensibilização (BOUGHTON et al., 2007).

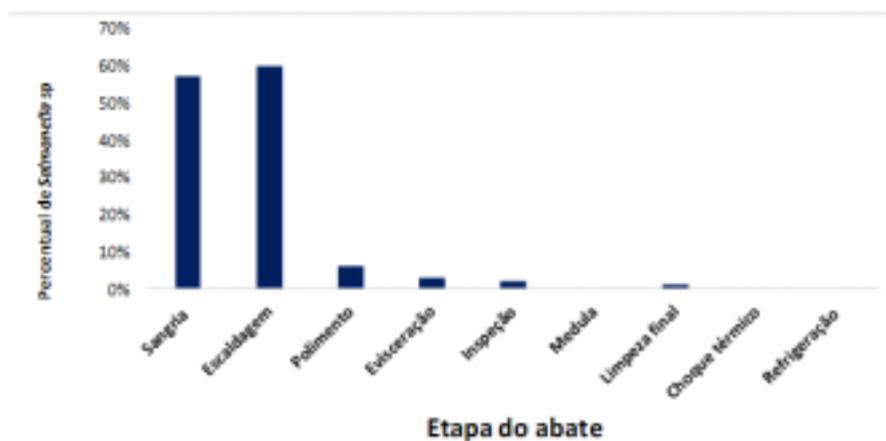
A ocorrência de contaminação em amostras após a escaldagem pôde ser explicada pela presença excessiva de sujidades, que permanecem aderidas à pele do animal e protegem as células da ação do calor, pela presença de bactérias em reentrâncias da pele, ou pela temperatura da água estar abaixo do parametrizado (KICH e SOUZA, 2015).



**Figura 1.** Quantificação de enterobactérias (Log<sub>10</sub> UFC/cm<sup>2</sup>) nas carcaças suínas de acordo com as etapas ao longo da linha de abate.

\*Letras diferentes indicam diferença significativa (P <0,05).

Pode ser observado uma redução na contaminação das carcaças por enterobactérias após a evisceração (P<0,05), provavelmente porque neste abatedouro, além da oclusão do reto, era realizado o ensacamento da porção distal do intestino grosso, evitando entrar qualquer contaminação entrar em contato com a carcaça.



**Figura 2.** Percentual da presença de amostras positivas de *Salmonella sp.* nas carcaças suínas entre os pontos de coleta ao longo da linha de abate. \*Letras diferentes indicam diferença significativa (P <0,05).

Na coleta após o polimento, foi observado uma redução da contagem de *Salmonella sp.*, e isto se deve principalmente, a passagem das carcaças suínas pelo chuscador, o qual atinge altas temperaturas (700 °C) (CARDOSO & SILVA, 2015), e além da contribuição da alta temperatura da água do tanque de escaldagem (64 °C), que por sua vez era renovada constantemente.

Os pontos com maior percentual de amostras contaminadas com *Salmonella sp.* foram a escaldagem (60), sangria (57), polimento (6), evisceração (3), inspeção (2) e limpeza final (1) (Fig 2). O estresse sofrido pelos animais nas etapas de pré

abate pode influenciar as condições microbiológicas das carcaças abatidas, devido a intensificação da excreção fecal pelo animal. Desta forma, há um aumento da contaminação por *Salmonella* sp., com disseminação para os demais animais expostos ao ambiente, tornando-os positivos antes mesmo do abate, além aumentando o risco da contaminação da carcaça (CARDOSO & SILVA, 2015). Porém, nos últimos pontos de coleta as amostras, tanto para a enterobactérias como para *Salmonella* sp, os níveis mantiveram-se dentro dos limites aceitáveis de consumo e comercialização conforme a Circular 130/2007/CGPE/DIPOA.

O alimento é um grande veiculador de DTA's e a carne suína e seus derivados tem grande potencial de contaminação inclusive por *Salmonella* sp. conforme comprovado por Fai et al. (2011). Por este motivo medidas devem ser tomadas na tentativa de reduzir esta contaminação, e por este motivo o MAPA lançou a IN 60 de 20 de dezembro de 2018, com objetivo de avaliar a higiene do processo e reduzir a prevalência de agentes patogênicos, os quais estão inclusos as enterobactérias e salmonela.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas iniciais do abate de suínos (sangria, escaldagem e polimento) apresentaram maior contaminação das carcaças suínas tanto para *Salmonella* sp. como para enterobactérias, além disso, os lotes com maior contaminação foram aqueles abatidos às sextas-feiras. Apesar disto, as ações tomadas ao longo da linha de abate foram eficazes em reduzir a carga microbiana nas carcaças, tornando-as aptas à comercialização.

### REFERÊNCIAS

KICH, J.D.; SOUZA, J.C.P.V.B. *Salmonella* na suinocultura brasileira: do problema ao controle, 1. ed., Brasília: **EMBRAPA**, 2015.

FAI, A.E.C.; FIGUEIREDO, E.A.T; VERDIN, S.E.F.; PINHEIRO, N.M.S.; BRAGA, A.R.C.; STAMFORD, T.L.M. *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, Ceará, v. 16, p. 657-662, 2011.

BUNCIC, S. & SOFOS, J. Interventions to control *Salmonella* contamination during poultry, cattle and pig slaughter. **Food Research International**, v. 45, p. 641-655, 2012.

CARDOSO, M.R.I.; SILVA, L.E. Controle de salmonela em matadouros-frigoríficos de suínos. *In*: KICH, J.D.; SOUZA, J.C.P.V.B. **Salmonela na suinocultura brasileira: do problema ao controle**, 1. ed., p. 115-154, Brasília: EMBRAPA, 2015.

BOUGHTON et al. Rapid infection of pigs following exposure to environments

contaminated with different levels of *Salmonella typhimurium*. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.4, n.1, p. 33-40, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **DIPOA, Circular nº 130**. Exportações de Carne Suína para os Estados-Membros da União Europeia. Brasília. MAPA, 2007. Disponível em:  
[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4022/1/LD\\_PPGTAL\\_M\\_Vivan%2C%20Gabriela%20Farinon\\_2019.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4022/1/LD_PPGTAL_M_Vivan%2C%20Gabriela%20Farinon_2019.pdf). Acesso em 23/08/2019 às 15h15.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 126**. Normas de Credenciamento e Monitoramento de Laboratórios de Diagnóstico das Salmoneloses. Brasília MAPA, 1995. Disponível em:  
<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-sda-126-de-03-11-1995.372.html>. Acesso em 23/08/2019 às 15:20.

**SAS, 2002**. SAS **Statistical Analysis Systems Institute. Version 9.5** SAS Institute Inc., Cary, NC (2002).

ISO 21528-2. Microbiology of foods chain - Horizontal method for the detection and numeration of Enterobacteriaceae - Part 2: Colony-count method, 2th ed. 2017. The International Organization for Standardization.