

# ISOLAMENTO DE *Salmonella* NA TECNOLOGIA DE ABATE DE SUÍNOS COMO SUBSÍDIO PARA O SISTEMA APPCC

Fernanda Lucia Colla<sup>1</sup>  
 Daniela de Avila Silva Bohrz<sup>2</sup>  
 Bruna Webber<sup>2</sup>  
 Ligiani Mion<sup>1</sup>  
 Laura Beatriz Rodrigues<sup>1,2</sup>  
 Fernando Pilotto<sup>2</sup>  
 Luciana Ruschel dos Santos<sup>1,2\*</sup>

COLLA, F. L.; BOHRZ, D. de A. S.; WEBBER, B.; MION, L.; RODRIGUES, L. B.; PILOTTO, F.; SANTOS, L. R. dos. Isolamento de *Salmonella* na tecnologia de abate de suínos como subsídio para o sistema APPCC. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 17, n. 3, p. 157-160, jul./set. 2014.

**RESUMO:** A *Salmonella* pode estar presente em carcaças suínas ao final da tecnologia de abate, sendo que não existem procedimentos de inspeção especificamente direcionados para o controle desta bactéria, consideradas um risco potencial para a saúde pública. O objetivo do trabalho foi verificar a presença de *Salmonella* em carcaças suínas e caracterizar os pontos críticos de controle (PCCs) da tecnologia de abate como subsídio ao sistema APPCC. Foram realizados *swabs* de carcaças após a escaldagem/depilação, antes da evisceração, após evisceração e serragem da carcaça e após 24 horas de refrigeração, gerando 120 amostras (30 carcaças de cinco lotes). Isolou-se *Salmonella* em 53,3% dos PCs analisados, sendo 40% antes da evisceração e 30% após a escaldagem/depilação e evisceração/serragem. Nas carcaças resfriadas por 24 horas não foi isolada *Salmonella*. Os sorovares identificados foram Typhimurium (96,7 %) e Panama (3,22%). O isolamento de *Salmonella* reforça a necessidade de programas de monitoria da bactéria, desde as granjas até os abatedouros, enquanto o não isolamento nas carcaças resfriadas indica a importância da lavagem final e adequação da cadeia do frio, o que minimiza a contaminação pela intensificação das medidas de higiene e controle de pontos críticos para subsidiar o sistema APPCC.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abatedouro. APPCC. *Salmonella*.

## *Salmonella* ISOLATION IN A PIG SLAUGHTERING TECHNOLOGY AS ALLOWANCE FOR THE SYSTEM HACCP

**ABSTRACT:** *Salmonella* can be present in swine carcasses at the end of slaughtering and there is no specifically guided inspection procedure for the control of this bacterium, considered a potential risk for public health. The objective of this paper is to verify the presence of *Salmonella* in carcasses and to characterize the critical points of control (CPCs) of the slaughtering technology as a subsidy to the HACCP system. The carcasses were swabbed at different points during the slaughtering process, ant after 24 hours of refrigeration, generating 120 samples (30 carcasses from five different batches). *Salmonella* was isolated in 53.3% of the CPs analyzed, being 40% before evisceration and 30% after scalding/depilation and evisceration/sawing. No *Salmonella* was isolated in the carcasses refrigerated for 24 hours. Typhimurium (96.7%) and Panama (3.22%) were the serovars identified. *Salmonella* isolation indicates the need of programs to monitor the bacterium from the farms to the slaughterhouse, while the non-isolation in the refrigerated carcasses shows the relevance of the cold chain, which minimizes the contamination by the intensification of hygiene measures and the control of critical points to subsidize the HACCP system.

**KEYWORDS:** Slaughterhouse. *Salmonella*. HACCP.

## AISLAMIENTO DE *Salmonella* EN LA TECNOLOGÍA DE MATANZA DE PORCINOS COMO SUBSIDIO PARA EL SISTEMA APPCC

**RESUMEN:** La *Salmonella* puede estar presente en carcasas porcinas al final de la matanza, siendo que no existen procedimientos de inspección especificamente direccionados para el control de esta bacteria, consideradas un riesgo potencial a la salud pública. El objetivo del trabajo ha sido verificar la presencia de *Salmonella* en carcasas porcinas y caracterizar los puntos críticos de control (PCCs) en la tecnología de matanza como subsidio al sistema APPCC. Se han realizado *swabs* de carcasas tras escaldadura/depilación, antes de evisceración, después de la evisceración y serrín de la carcasa y después de 24 horas de refrigeración, generando 120 muestras (30 carcasas de cinco lotes) Se ha aislado *Salmonella* en 53,3% de los PCs analizados, siendo 40% antes de evisceración y 30% después de la escaldadura/depilación y evisceración/serrín. En las carcasas enfriadas por 24 horas no se ha aislado *Salmonella*. Los serovares identificados fueron Typhimurium (96,7%) y Panama (3,22%). El aislamiento de *Salmonella* refuerza la necesidad de programas de monitoria de la bacteria, desde las granjas hasta los mataderos, el no aislamiento en las carcasas enfriadas indica la importancia del lavado final y adecuación de la cadena

DOI: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v17i3.2014.4937>

<sup>1</sup>Médicos Veterinários. Curso de Medicina Veterinária. Universidade de Passo Fundo.

<sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Bioexperimentação. UPF.

\*Endereço para correspondência. Rua Moron, 2603, apto 302. Passo Fundo-RS. CEP 99010-035. E-mail: [luruschel@upf.br](mailto:luruschel@upf.br).

del frío, lo que minimiza la contaminación por la intensificación de las medidas de higiene y control de puntos críticos para subsidiar el sistema APPCC.

**PALABRAS CLAVE:** Matadero. APPCC. *Salmonella*.

## Introdução

A *Salmonella* spp. é uma bactéria patogênica causadora de doença transmitida por alimentos e que pode contaminar carcaças suínas, porém não há procedimentos, na inspeção, específicos direcionados para o controle desse micro-organismo. Os suínos podem ser contaminados indiretamente, por meio de fatores externos, como o ambiente contaminado, superfícies, equipamentos ou funcionários no frigorífico, antes e/ou após o abate (SWANEMBURG et al., 2000). As práticas de evisceração representam entre 55 a 90% de todas as carcaças contaminadas, equipamentos de polimento 5 a 15% e serragem 5 a 30% das contaminações (BERENDS et al., 1997).

As medidas gerais de Boas Práticas Agropecuárias (BPA), Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimento Padrão de Higiene Operacional e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são reconhecidos como fundamentais para redução da contaminação bacteriana em produtos de origem animal. Na tecnologia de abate de suínos existem etapas nas quais os riscos de contaminação podem ser minimizados, mas nenhum ponto específico em que este risco seja eliminado por completo (BORCH et al., 1996). Ao final do processamento das carcaças, a contaminação pode ter diversas origens: do próprio animal, do animal abatido anteriormente ou de equipamentos contaminados, logo, os níveis de contaminação final da carcaça dependerão do impacto combinado destes fatores (LO FO WONG et al., 2002). O objetivo do trabalho foi verificar a presença de *Salmonella* em carcaças suínas e caracterizar os pontos críticos de controle (PCCs) da tecnologia de abate para subsídio e validação do sistema APPCC em frigorífico.

## Material e Métodos

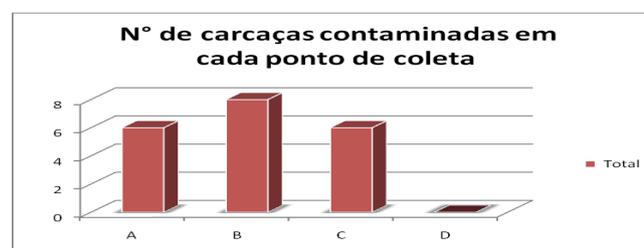
As amostras foram coletadas em um abatedouro de suínos sob Inspeção Federal no sul do Brasil e processadas no Laboratório de Bacteriologia do Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (HV-UPF). As coletas foram realizadas de acordo com a Circular nº 130/2007 /CGPE/DIPOA (BRASIL, 2007). Em cada carcaça analisou-se uma área de 140cm<sup>2</sup>, subdivididas em sete subáreas de 20cm<sup>2</sup>, obtidas do lombo, papada, pernil e barriga. Essas subáreas eram delimitadas por moldes estéreis com área interna livre de 20 cm<sup>2</sup> e realizados esfregaços superficiais com *swabs* estéreis previamente umidificados com água peptonada tamponada 1% estéril. Em cada subárea utilizou-se dois *swabs*. As carcaças foram amostradas em quatro pontos da linha de abate: após a escaldagem e depilação (ponto A), antes da evisceração (ponto B), após a evisceração e serragem da carcaça (ponto C) e após 24 horas de refrigeração (ponto D); gerando um total de 210 amostras, oriundas de 30 carcaças de cinco lotes diferentes.

As amostras foram pré-enriquecidas em água peptonada tamponada 0,1%, depois inoculadas em Caldo Rappaport-Vassiliadis e Caldo Tetratonato, e o isolamento foi feito a partir desses caldos, estriados em placas de Agar Verde Bri-

lhante Modificado e Agar *Salmonella* Diferencial®. As colônias compatíveis com *Salmonella* foram submetidas a provas bioquímicas (ágares TSI: triplice açúcar ferro; LIA: lisina ferro; SIM: indol e motilidade e caldo Ureia) e confirmadas com antissor polivalente O para *Salmonella* (Probac®). A identificação final das amostras foi realizada na FIOCRUZ, RJ.

## Resultados

Foi isolado *Salmonella* em 53,3% (16/30) dos pontos de controle analisados. O ponto B (antes da evisceração) apresentou 40% de isolamento, enquanto os pontos A (após a escaldagem/ depilação) e C (após evisceração e serragem da carcaça) apresentaram 30% de isolamento. No ponto D (carcaças resfriadas por 24 horas) não se isolou *Salmonella* das carcaças amostradas (Gráfico 1).



Um dado importante do presente trabalho foi o não isolamento de *Salmonella* nas carcaças após 24 horas de refrigeração, mesmo identificando-se *Salmonellas* em outros pontos da tecnologia de abate, o que poderia induzir a contaminação cruzada.

Com relação aos sorovares de *Salmonella* identificou-se *Salmonella* Typhimurium em 96,7 % (30/31) dos pontos amostrados e *Salmonella* Panama em 3,22 % (1/31). O isolamento de *S. Panama* ocorreu em uma carcaça após a evisceração e serragem (ponto C).

## Discussão

Os valores encontrados neste estudo, *Salmonella* em 53,3% (16/30) dos pontos de controle, superam os encontrados por Lima et al. (2004) e Gamarra (2007) que identificaram 11,7% e 9,37% de isolamento de *Salmonellas*, respectivamente, ao amostrar carcaças suínas. Já Bessa et al. (2004) detectaram *Salmonella* em 55,6% de 300 carcaças amostradas. Os níveis de isolamento de *Salmonella* em carcaças suínas é variado, com números desde 1,4% (SWANEMBURG et al., 2001), 13% (OOSTEROM et al., 1985), 27% (KORSAK et al., 1998), 29% (EPLING et al., 1993) até 30% (BERENDS et al., 1997).

O percentual de 30% de carcaças contaminadas após a escaldagem pode ser justificado pela contaminação prévia do lote. Fatores como estresse de suínos portadores, superlotação e espera para o abate possibilitam a excreção de bactérias presentes no intestino e tornam-se fonte de contaminação para outros animais (GAMARRA, 2007). A

temperatura de 62°C da água da escaldagem poderia conter a contaminação por *Salmonella*, reduzindo o percentual de contaminação das carcaças (LIMA et al., 2004). Porém, segundo Gamarra (2007), na escaldagem pode ocorrer a contaminação dos músculos por meio da ferida de sangria, consequente à aspiração da flora microbiana da água, o que se agrava na depilação do animal. Os micro-organismos presentes na pele, patas e intestinos podem ser transferidos às carcaças no tanque de escaldagem, ocorrendo a contaminação cruzada das carcaças.

Já a presença de *Salmonella* após a evisceração e serragem pode ser atribuída à própria evisceração, pois na evisceração mal conduzida pode ocorrer ruptura das vísceras e consequente extravasamento de conteúdo intestinal sobre as carcaças (ZARDEH, 2001).

O fato de *Salmonella* não ter sido isolada neste ponto pode ser atribuído a eficácia e condução adequada da lavagem das carcaças e à redução da temperatura no resfriamento a temperaturas consideradas desfavoráveis para multiplicação de *Salmonella*. Borch et al. (1996) citam que do início do abate até o resfriamento de uma carcaça suína transcorreriam em média 55 minutos. Considerando-se que a fase lag de *Salmonella* na superfície de carcaças em condições ambientais abrange em média três horas, reforça-se a necessidade de uma tecnologia de abate rápida e a aplicação imediata da cadeia de frio para o controle deste patógeno.

A infecção com múltiplos sorovares é uma característica que tem sido encontrada tanto dentro de lotes de suínos como em amostras colhidas de um mesmo animal. Para Müller et al. (2009), tal fato é mais uma indicação da complexidade do ciclo de infecção e reinfecção por *Salmonella* e da dificuldade em se estabelecer programas de controle efetivos.

O maior isolamento de *S. Typhimurium* está em consonância com o relatado tanto para produção como para carcaças de suínos. Bessa et al. (2004) obtiveram isolamento elevado de *S. Typhimurium* (24,3%), seguido por Agona (19,9%), Derby (13,2%) e Bredney (12%) ao determinar a prevalência de *Salmonella* em amostras de fezes e linfonodos de suínos abatidos em frigoríficos sob inspeção federal no Rio Grande do Sul. Em consonância com esta citação, Seixas et al. (2009) destacaram como mais frequentes os sorovares Typhimurium (46,7%) e Derby (26,7%) ao pesquisar *Salmonellas* em carcaças suínas na linha de abate. Os autores citam que esses resultados são similares ao de outros países, onde o sorovar Typhimurium foi o mais frequentemente encontrado em suínos sadios.

O isolamento de *S. Panama* em um único ponto da tecnologia de abate indica a presença deste sorovar na cadeia produtiva e/ou no abatedouro amostrado, visto que tal sorovar pode ser isolado de uma gama de alimentos, animais e água e é relacionada com gastroenterites em humanos, capaz de causar bacteremia e meningite em crianças (NOEL et al., 2010).

Entretanto, segundo Oliveira et al. (2010) e Fedorka-Cray et al. (1996), os sorovares que não causam doença clínica nos suínos seriam os de maior importância para a segurança alimentar, uma vez que o animal portador não apresenta sinais clínicos, mas é uma fonte permanente de eliminação do agente, desde a granja até o processamento industrial. Os sorovares não adaptados, ou *Salmonellas* paratíficas, na maioria dos casos, são imperceptíveis dentro do

sistema de produção. Contudo, são responsáveis pela condenação de carcaças e devolução de carregamentos destinados à exportação, constituindo perdas econômicas aos produtores.

Dessa forma, a epidemiologia da salmonelose em suínos deve ser observada como dois problemas distintos: a salmonelose como infecção clínica e a contaminação por *Salmonella* em carcaças suínas e seus produtos (WEISS et al., 2002). Segundo o *CODEX Alimentarius*, a presença de qualquer sorovar de *Salmonella* em alimentos é motivo para classificá-los como impróprios para consumo, tanto no mercado nacional como no internacional, o que tem levado a indústria de produtos de origem animal a implementar estratégias de controle com a finalidade de garantir a segurança dos alimentos.

## Conclusões

Os índices de isolamento de *Salmonella* refletem a necessidade de implementação de programas de controle que monitorem a ocorrência desta bactéria desde as granjas até os abatedouros. O não isolamento de *Salmonella* nas carcaças resfriadas indica a importância da lavagem final e adequação da cadeia do frio, o que minimiza a contaminação pela intensificação das medidas de higiene e controle de pontos críticos, validando o sistema APPCC.

## Referências

- BERENDS, B. R. et al. Impact on human health of *Salmonella* spp. on pork in the Netherlands and the anticipated effects of some currently proposed control strategies. **International Journal of Food Microbiology**, v. 44, n. 3, p. 219-229, 1998.
- BESSA, M. C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* sp em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 80-84, 2004.
- BORCH, E.; NESBAKKEN, T.; CHRISTENSEN, H. Hazard identification in swine slaughter with respect to food borne bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v. 30, n.1/2, p. 9-25, 1996.
- BRASIL, 2007. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA/Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 126, de 03 de novembro de 1995. Normas de Credenciamento e Monitoramento de Laboratórios de Diagnóstico das Salmoneloses Aviárias (*S. Enteritidis*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum* e *S. Typhimurium*). Disponível em <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em fevereiro de 2012.
- EPLING, L.K.; CARPENTER, J.A.; BLANKENSHIP, L.C. Prevalence of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* spp. on pork carcasses and the reduction effected by spraying with lactic acid. **Journal of Food Protection**, v. 56, n. 6, p. 536-537, 1993.
- GAMARRA R. M. Identificação de *Salmonella* spp. no

abate de suínos. 2007. Disponível em <[http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde\\_arquivos](http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos)>. Acesso em: 10 Jan. 2010.

Recebido em: 10/11/2014

Aceito em: 17/12/2014

KORSAK, N. et al. An efficient sampling technique used to detect four foodborne pathogens on pork and beef carcasses in nine Belgian abattoirs. **Journal of Food Protection**, v. 61, n. 5, p. 535-541, 1998.

LIMA, E. S.C. et al. Isolation of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* at swine slaughtering as subsidy for HACCP, the Hazard analysis and critical control point system. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n.4, p.185-190, 2004.

LO FO WONG, D.M.A. et al. Epidemiology and control measures for *Salmonella* in pigs and pork. **Livestock Production Science**, v. 76, p. 215-222, 2002.

MÜLLER, M. et al. Perfil sorológico e de isolamento de *Salmonella* sp. em suínos no início da terminação e ao abate. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 931-937, 2009.

NOEL, H. et al. Consumption of Fresh Fruit Juice: How a Healthy Food Practice Caused a National Outbreak of *Salmonella* Panama Gastroenteritis. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 7, n. 4, p. 375-381, 2010.

OLIVEIRA, L. G. et al. Infecção experimental por *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorotipo Panama e tentativa de transmissão nasonasal em leitões desmamados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 6, p. 1340-1347, 2010.

OOSTEROM, J. et al. Prevalence of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* during pig slaughtering. **Veterinary Quarterly**, v. 7, n. 1, p. 31-34. 1985.

SAIDE-ALBORNOZ, J. J. et al. Contamination of pork carcasses during slaughter, fabrication, and chilled storage. **Journal of Food Protection**, v. 58, n. 9, p. 993-997, 1995.

SEIXAS, F. N.; TOCHETTO, R.; FERRAZ, S. Presença de *Salmonella* sp. em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos da linha de processamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 634-640, 2009.

SWANENBURG, M. et al. *Salmonella* in slaughter pigs: prevalence, serotypes and critical control points during slaughter in two slaughterhouses. **International Journal of Food Microbiology**, v. 70, n. 3, p. 243-254, 2001.

WEISS, L. H. N. et al. Ocorrência de *Salmonella* sp em suínos de terminação no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 104-108, 2002.

ZARDEH, J. K. M. A. H. **Aspectos higiênico-sanitários no abate de frangos**, 2001. 166f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)- UFSM, 2001.