

Impacto da salmonelose na suinocultura e suas implicações em saúde pública

Impact of salmonellosis on pork meat industry and its implications on public health

Gilmar Batista Machado^{1*}, Sandra Vieira de Moura¹, Tanise Pacheco Fortes¹, Samuel Rodrigues Felix¹, Cláudio Dias Timm¹, Éverton Fagonde da Silva¹

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi mostrar a presença da *Salmonella* na cadeia de produção de suínos e o risco em potencial para a saúde pública. As bactérias do gênero *Salmonella* são importantes agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) em humanos. Estima-se que cerca de 10% do total de casos de salmonelose sejam veiculados por produtos de origem suína. A transmissão ao homem pode ocorrer pelo contato direto com animais, tanto nas granjas quanto nos frigoríficos, mas principalmente devido à ingestão de alimentos contaminados. A infecção de lotes suínos pode ocorrer em qualquer fase zootécnica e o principal ciclo de infecção é fecal-oral, podendo a bactéria se alojar nos linfonodos e ser excretada quando o animal for submetido a um fator estressante, como o transporte e/ou o reagrupamento. O uso inadequado de antimicrobianos também gera cepas multirresistentes. Os equipamentos e utensílios, de uma forma geral, estão relacionados à contaminação cruzada, agindo como veículos de propagação do micro-organismo dentro da indústria. Para garantir a segurança alimentar do consumidor, conclui-se que cuidados como limpeza, desinfecção e biossegurança devem se iniciar na granja de criação, com a utilização correta de antibióticos, passando pelo transporte evitando a superlotação e com medidas higiênico-sanitárias rigorosas durante o abate desses animais.

PALAVRAS-CHAVE: *Salmonella* spp.; Gram-negativos; contaminação cruzada; suinocultura; enfermidade transmitida por alimentos.

ABSTRACT: The objective of this study was to show the presence of *Salmonella* in the swine production chain, and its impact on public health. Bacteria of the *Salmonella* genus are an important cause of food transmitted diseases in Brazil. Around 10% of clinical salmonellosis cases are attributed to swine products. Humans can become infected through direct contact with the animals, both living and in slaughter houses; however, the most common cause of infection is the ingestion of contaminated food. Infection of swine herds can occur in any of the rearing stages, mainly through a fecal-oral cycle, where the bacteria will shelter in the lymph nodes and be excreted when the host is submitted to a stress factor, such as transport and/or regrouping. Equipment and utensils are also associated with cross contamination among animals, acting as vehicles in the propagation of the microorganism inside the industry or rearing facility. Furthermore, inadequate use of antimicrobial agents will contribute to the rise of resistant bacteria. This study shows that, in order to safeguard consumer health, awareness must begin in the rearing facilities, with special care to hygiene, biosafety, and the proper use of antibiotics. Further care must be considered during transportation, and especially rigorous measures should be set during slaughter.

KEYWORDS: *Salmonella* spp.; Gram-negative; cross-contamination; pig farming; disease transmitted by food.

¹Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas (UFPeI) – Pelotas (RS), Brasil.

*Autor correspondente: gilmar.machado84@hotmail.com

Recebido em: 06/05/2014. Aceito em: 06/04/2016

O objetivo deste trabalho foi mostrar a presença da *Salmonella* na cadeia de produção de suínos e o risco em potencial para a saúde pública. Nas últimas décadas, a cadeia produtiva da suinocultura atingiu um elevado patamar de tecnificação e de credibilidade de seus produtos. Contudo, riscos à saúde pública associados à intensificação na produção de matéria-prima precisam ser minimizados, considerando que o mercado exige e oferece vantagens competitivas para quem consegue superá-los. A presença de *Salmonella* em sistemas de produção de suínos tem sido uma preocupação mundial, tanto por razões relacionadas à saúde pública quanto por barreiras econômicas resultantes da presença desse micro-organismo nos produtos (SPRICIGO *et al.*, 2008). Os produtos de origem animal, principalmente oriundos de suínos e aves, desempenham um importante papel na transmissão de *Salmonella* para os humanos (PELLEGRINI *et al.*, 2011).

As bactérias do gênero *Salmonella* são bacilos Gram-negativos que compõem o grupo mais complexo das enterobactérias. Elas são anaeróbias facultativas e as formas móveis possuem flagelos peritríquios (HUR *et al.*, 2012). Salmonelas são importantes agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) em humanos, sendo a maioria dos casos associada ao consumo de produtos de origem animal (SCALLAN *et al.*, 2011). As salmonelas fazem parte de um grupo de agentes patogênicos que acometem o trato gastrointestinal de suínos, podendo resultar, muitas vezes, em uma doença de caráter septicêmico e de alta transmissibilidade entre os indivíduos suscetíveis. Dessa forma, elas são consideradas como os micro-organismos mais envolvidos em toxinfecções alimentares e a sua presença em carcaças e derivados de suínos representa um sério risco à saúde pública (KICH; CARDOSO, 2012).

A salmonelose tem grande importância econômica na produção animal, podendo representar altos custos dentro da cadeia produtiva e entraves no consumo e na importação de produtos (KICH *et al.*, 2011). O isolamento da bactéria em produtos alimentícios inviabiliza seu consumo e a comercialização em qualquer modalidade, visto que a legislação brasileira determina a ausência desse patógeno em 25 g de amostra analisada (ANVISA, 2001). A transmissão da *Salmonella* para o homem pode ocorrer pelo contato direto com animais, tanto nas granjas quanto nos frigoríficos, mas principalmente pela ingestão de alimentos contaminados (SILVA, 2011). Assim como outras bactérias patogênicas presentes na superfície de carcaças, a *Salmonella* entra na planta de abate a partir de animais vivos e de operários, não existindo procedimentos de inspeção especificamente direcionados para o seu controle (LIMA *et al.*, 2004).

A infecção por *Salmonella* pode ser considerada sob dois aspectos: a presença de sorotipos patogênicos, adaptados ao suíno, que provocam gastroenterites e septicemias; e a presença de sorotipos que não causam doença nos animais, mas são as principais fontes de contaminação das carcaças nos frigoríficos e podem infectar humanos (ALBAN; STARK, 2005).

A salmonelose em humanos é caracterizada primariamente por uma gastroenterite e não requer, na maioria das vezes, o tratamento com antimicrobianos. Porém, o uso de antibióticos é essencial quando há febre entérica, salmonelose invasiva e risco de doença extraintestinal, principalmente em crianças e portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV) (PARRY, 2003). Estima-se que cerca de 10% do total de casos de salmonelose em humanos sejam veiculados por produtos de origem suína (EFSA, 2011).

As infecções bacterianas entéricas em suínos têm importância crescente e são frequentemente observadas em diferentes faixas etárias, provocando um grande impacto para a indústria de suínos em todo o mundo (JACOBSON *et al.*, 2005). Essas infecções podem levar a altas taxas de mortalidade e morbidade. Entretanto, as maiores perdas estão relacionadas a sequelas no trato gastrointestinal. Tais lesões podem ser permanentes ou transitórias, resultando em expressivo atraso no crescimento, na redução da eficiência alimentar e no custo com tratamentos e alimentação adicionais (MCORIST; GEBHART, 1999).

No estado do Rio Grande do Sul, estudos relataram elevada prevalência de suínos portadores de *Salmonella* ao abate (BESSA *et al.*, 2004; SCHWARZ, 2009). As maiores frequências de isolamento têm sido encontradas em conteúdo intestinal (55,5%) (CASTAGNA *et al.*, 2004) e linfonodos mesentéricos (71,6%) (SCHWARZ, 2009). Os suínos portadores de *Salmonella* podem ser encontrados em todas as fases de produção. As unidades produtoras de leitões são frequentemente incriminadas pela disseminação da doença, visto que a diversidade de animais e lotes provenientes de diferentes estabelecimentos determinam um fator de risco muito alto para a contaminação dos indivíduos e do ambiente (CARDOSO; SILVA, 2011), já que a incidência da doença em leitões e animais jovens é elevada. Os animais adultos, porém, podem albergar a bactéria por longos períodos sem apresentar manifestações clínicas, fato esse que pode ser de grande relevância na manutenção da doença em uma granja (JACKSON; COCKCROFT, 2007).

A epidemiologia da infecção por *Salmonella* em suínos é complexa, apresentando múltiplos fatores determinantes na transmissão do micro-organismo. A introdução da *Salmonella* na cadeia de produção pode ocorrer em diferentes estágios. Nos estágios primários, as fontes de infecção podem ser animais pertencentes ao próprio grupo, animais de outros grupos e de outros criadores ou fatores externos, como ração, pessoal ou vetores biológicos, como roedores. Além disso, durante o transporte, nos caminhões contaminados e mesmo no abate-douro, pode haver a contaminação cruzada a partir de animais excretadores, que são potenciais fontes de infecção (KICH; CARDOSO, 2012).

As vias de transmissão de *Salmonella* são múltiplas em uma propriedade; sendo assim, diversos fatores internos e externos podem ter influência nos índices de *Salmonella* em suínos (KICH *et al.*, 2011). No Rio Grande do Sul, a fase de terminação tem demonstrado ser um ponto crítico de amplificação da infecção

por *Salmonella* em suínos (SILVA *et al.*, 2006). Uma das dificuldades para o planejamento e implementação de programas de controle é a multiplicidade de fontes de introdução de *Salmonella* nas granjas de terminação (MÜLLER, 2009).

A principal via de infecção é oral, podendo a bactéria permanecer nos linfonodos do trato gastrointestinal e ser excretada intermitentemente, quando o animal for submetido a um fator estressante, como o transporte e/ou o reagrupamento. A infecção por *Salmonella* possui um grande potencial de amplificação ao longo da cadeia produtiva, uma vez que os animais portadores podem excretar a bactéria e contaminar os demais lotes de maneira silenciosa (BUSSER *et al.*, 2013).

MENIN (2008) evidenciou que a variação na prevalência dos enteropatógenos nos rebanhos suínos provavelmente está relacionada aos aspectos gerais de manejo, à dinâmica de infectividade e patogenicidade dos agentes, à pressão de infecção, à capacitação gastrointestinal, ao *status* imunitário do rebanho, à nutrição, aos programas de vacinação, ao uso de antimicrobianos e aos fatores estressantes.

Em geral, as infecções por *Salmonella* resistentes a antimicrobianos são adquiridas por meio da ingestão de alimentos contaminados de origem animal (OLIVEIRA *et al.*, 2005). O uso contínuo de fluorquinolonas na Medicina Veterinária e Pecuária, para profilaxia de doenças infecciosas ou como promotores de crescimento, pode contribuir para o aumento da prevalência de micro-organismos resistentes e tem consequências para a saúde pública, com implicações no tratamento e na prevenção de doenças infecciosas em humanos e animais (BUTAYE *et al.*, 2006).

Os animais infectados, antes de chegarem ao frigorífico, são responsáveis pela contaminação das pocilgas de espera e são importantes fontes de infecção para outros animais. Assim, para prevenir uma contaminação cruzada durante o transporte, a espera e o abate, lotes livres de *Salmonella* deveriam ser separados de animais provenientes de rebanhos infectados, ou rebanhos com *status* desconhecido (BERENDS *et al.*, 1996). Segundo MENDES (2001), no que se refere ao abate de aves, períodos prolongados de jejum podem afetar o pH do intestino, favorecendo o crescimento populacional de *Salmonella* e de outros micro-organismos patogênicos, aumentando o risco de rompimento das vísceras e contaminação da carcaça no abatedouro.

Os equipamentos e utensílios, de uma forma geral, estão relacionados à contaminação cruzada, agindo como veículos de propagação do micro-organismo dentro da indústria. Os manipuladores podem servir de fonte de contaminação, principalmente em casos de higiene precária (VÖN RÜCKERT *et al.*, 2009). Como prevenção, a antisepsia de mãos e a desinfecção de utensílios são fundamentais (MORETRO *et al.*, 2012).

A contaminação superficial das carcaças e do produto final é resultado de todo o processo de produção dos suínos, do transporte ao abate e processamento. O estresse do transporte e manejo pré-abate têm sido registrados como fatores

desencadeantes da excreção da *Salmonella* pelos seus portadores. A transmissão horizontal ocorre entre os animais no caminhão e nas pocilgas de espera. Neste caso, o ponto mais crítico é a contaminação entre lotes, uma vez que lotes com baixa prevalência de *Salmonella* são alojados nas pocilgas contaminadas por lotes anteriores (KICH *et al.*, 2008)

Segundo (SEIXAS *et al.*, 2009), a evisceração e o toalete manual das carcaças são as principais etapas envolvidas com contaminação cruzada por *Salmonella* em carcaças suínas, porém, a carcaça também pode ser contaminada na água do tanque de escaldagem ou no processo de depilação do suíno, já que equipamentos são de uso comum por todos os animais no abate e não ocorre a higienização do equipamento entre a passagem das carcaças.

FRESCHI (2007) isolou *Salmonella* a partir de fezes, tecidos, ração e sistema de ventilação. A formação de biofilme no ambiente em que há a permanência do animal ou produto de origem animal é um fator contribuinte para a manutenção da bactéria no ambiente e também para a sua patogenicidade para com o animal hospedeiro (BÖDDICKER *et al.*, 2002). DORR *et al.* (2009) demonstraram que cepas de *Salmonella* isoladas de caminhões, que apresentaram contaminação residual mesmo após lavagem e desinfecção, eram encontradas também nos animais. Dessa forma, a limpeza e a desinfecção, quando praticadas de maneira ineficiente, são importantes na disseminação da bactéria e representam grande risco de contaminação aos animais suscetíveis (MULLER *et al.*, 2009).

A implementação de medidas de biossegurança, como a utilização de matéria-prima de qualidade assegurada, a lotação de animais adequada, o controle de roedores e insetos dentro das instalações, bem como a manutenção de um programa de limpeza e desinfecção, são medidas almejavéis para o controle da bactéria nos estabelecimentos. A eficiência de métodos de tratamento é bastante relativa, por isso a escolha do antimicrobiano ideal deve ser de acordo com a susceptibilidade do agente em questão e associada a medidas de prevenção (KICH; CARDOSO, 2012).

O princípio fundamental para o controle da contaminação durante o abate é baseado em processos sanitários e de higiene, de forma que a escolha das tecnologias e operações individuais dos processos seja abordada com o objetivo principal de minimizar a carga microbiana no produto final (BUNCIC; SOFOS, 2012). Outro cuidado que se deve ter é com o preparo do alimento para o consumo: de acordo com BUCHER *et al.* (2008), devem-se evitar alimentos crus e malpassados, sendo suficiente o cozimento a 71°C para a inativação da *Salmonella*. Mesmo considerando a destruição que a bactéria sofrerá durante o tratamento térmico do alimento, riscos como a contaminação cruzada de outros alimentos em contato com a mesma superfície de preparo onde esteve o produto contaminado, bem como a recontaminação desse alimento após o tratamento térmico, não podem ser esquecidos (MÜRMAN *et al.*, 2007).

Nesse contexto, fica evidente que a presença, em qualquer fase da cadeia de produção de suínos, de *Salmonella* se torna um risco em potencial para a saúde pública. Para garantir a segurança alimentar do consumidor, cuidados como limpeza,

desinfecção e biossegurança devem se iniciar na granja de criação, com a utilização correta de antibióticos, passando pelo transporte evitando a superlotação e com medidas higiênico-sanitárias rigorosas durante o abate desses animais.

REFERÊNCIAS

- ALBAN, L.; STÄRK, K.D.C. Where should the effort be put to reduce the *Salmonella* presence in the slaughtered swine carcass effectively? *Preventive Veterinary Medicine. Amsterdam*, v.68, p.63-79, 2005.
- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <<http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144>>. Acesso em: 26 fev. 2014.
- BERENDS, B.R.; URLINGS, H.A.P.; SNIJDERS, J.M.A.; VAN KNAPEN, F. Identification and quantification of risk factors in animal management and transport regarding *Salmonella* spp. in pigs. *International Journal of Food Microbiology*, v.30, p.37-53, 1996.
- BESSA, M.C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* sp. em suínos abatidos em frigorífico do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.24, n.2, p.80-84, 2004.
- BODDICKER, J.D.; LEDEBOER, N.A.; JAGNOW, J.; JONES, B.D.; CLEGG, S. Differential binding to and biofilm formation on, HEp-2 cells by *Salmonella* enterica Serovar Typhimurium is dependent upon allelic variation in the *fimH* gene of the *fim* gene cluster. *Molecular Microbiology*, v.45, p.1255-1265, 2002.
- BUCHER, O.; D'AOUST, J.Y.; HOLLEY, R.A. Thermal resistance of *Salmonella* serovars isolated from raw, frozen chicken nuggets/strips, nugget meat and pelleted broiler feed. *International Journal of Food Microbiology*, v.124, p.195-198, 2008.
- BUNCIC, S.; SOFOS, J. Interventions to control *Salmonella* contamination during poultry, cattle and pig slaughter. *Food Research International*, v. 45, n. 2, p.641655, 2012.
- BUSSER, E.V.D.; ZUTTER, L.D.; DEWULF, J.; HOUF, K.; MAES, D. *Salmonella* control in live pigs at slaughter. *The Veterinary Journal*, v.196, p.20-27, 2013.
- BUTAYE, P.; MICHAEL, G.B.; SCHWARZ, S.; BARRETT, T.J.; BRISABOIS, A.; WHITE, D.G. The clonal spread of multidrug-resistant non-typhi *Salmonella* serotypes. *Microbes and Infection*, v.8, n.7, p.1-7, 2006.
- CARDOSO, M.R.I.; SILVA, L.E. Inocuidade dos alimentos de origem suína. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS. *Anais...* 2011. Fortaleza: ABRAVES, 2011. p.98-111.
- CASTAGNA, S.M.F.; SCHWARZ, P.; CANAL, C.W.; CARDOSO, M. Presença de *Salmonella* sp. no trato intestinal e em tonsilas/linfonodos submandibulares de suínos ao abate. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n.3, p.300-306, 2004.
- DORR, P.M.; TADESSE, D.A.; ZEWDE, B.M.; FRY, P.; THAKUR, S.; GEBREYES, W. Longitudinal study of *Salmonella* dispersion and the role of environmental contamination in commercial swine production systems. *Applied and Environmental Microbiology*, v.75, p.1478-1486, 2009.
- EFSA. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, 2011. Disponível em <<http://www.efsa.europa.eu/en/publications.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- FRESCHI, C.R. Investigação experimental sobre a transmissão aerôgena e naso-nasal de *Salmonella* entérica subespécie entérica sorotipo derby em suínos. Tese (Doutorado-Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.
- HUR, J.; JAWALE, C.; LEE, J.H. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: a review. *Food Research International*, v.45, n.2, p.819-830, 2012.
- JACKSON, P.G.G.; COCKCROFT, P.D. *Handbook of Pig Medicine*. Philadelphia: Saunders-Elsevier, 2007. 296p.
- JACOBSON, M.; GERTH, L.M.; HOLMGREN, N.; LUNDEHEIM, N.; FELLSTRÖM, C. The prevalences of *Brachyspira* spp. and *Lawsonia intracellularis* in Swedish piglet producing herds and wild boar population. *Journal of Veterinary Medicine*, v.52, p.386-391, 2005.
- KICH, J.D.; SCHWARTZ, P.; NOGUEIRA, M. G. Aspectos epidemiológicos na contaminação por *Salmonella* em suínos no Brasil. *Suinocultura Industrial*, v.30, n.2 14, p.16-19, 2008.
- KICH, J.D.; COLDEBELLA, A.; MORÉS, N.; NOGUEIRA, M.G.; CARDOSO, M.; FRATAMICO, P.M.; CALL, J.E.; FEDORKA-CRAY, P.; LUCHANSKY, J.B. Prevalence, distribution, and molecular characterization of *Salmonella* recovered from swine finishing herds and a slaughter facility in Santa Catarina, Brazil. *International Journal of Food Microbiology*, v.151, p.307-313, 2011.
- KICH, J.D.; CARDOSO, M. Salmonelose In: SOBESTIANSKY, Y.; BARCELLOS, D. *Doenças dos suínos*. Goiânia: Canône Editorial, 2012. p.257-264.
- LIMA, E.S.; PINTO, P.S.A.; SANTOS, J.L.; VANETTI, M.C.D.; BEVILACQUA, P.D.; ALMEIDA, L.P.A.; PINTO, M.S.; DIAS, F.S. Isolamento de *Salmonella* sp e *Staphylococcus aureus* no processo do abate suíno como subsídio ao sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.24, n.4, p.185-190, 2004.
- MCORIST, S.; GEBHART, C.J. Porcine proliferative enteropathies. In: STRAW, B.E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W.L.; TAYLOR, D.J. (Eds.). *Diseases of Swine*. 8. ed. Ames, Iowa: Iowa State University, 1999. p.521-534.

- MENDES, A.A. Jejum pré-abate em frangos de corte. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 3, n. 3, 2001.
- MENIN, A.; RECK, C.; SOUZA, KLEIN, C.; VAZ, E. Agentes bacterianos enteropatogênicos em suínos de diferentes faixas etárias e perfil de resistência a antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. *Ciência Rural*, v.38, n.6, p.1687-1693, 2008.
- MORETRO, T.; HEIR, E.; NESSE, L.L.; VESTBY, L.K.; LANGSRUD, S. Control of *Salmonella* in food related environments by chemical disinfection. *Food Research International*, v.45, n.2, p.532-544, 2012.
- MÜLLER, M.; SCHWARZ, P.; KICH, J.D.; CARDOSO, M. 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.
- MÜRMAN, L.; SANTOS, M.C.M.; CARDOSO, M. Curvas de crescimento e destruição térmica de sorovares de *Salmonella* sp. isolados de lingüiça frescal de carne suína. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.35, n.3, p.309-313, 2007.
- OLIVEIRA, S.D.; FLORES, F.S.; SANTOS, L.R.; BRANDELLI, A. Antimicrobial resistance in *Salmonella enteritidis* strains isolated from broiler carcasses, food, human and poultry-related samples. *International Journal of Food Microbiology*, v.97, n.3, p.297-305, 2005.
- PARRY, C.M. Antimicrobial drug resistance in *Salmonella enterica*. *Current Opinion in Infectious Diseases*, v. 16, n.5, p.467-472, 2003.
- PELLEGRINI, D.C.P. Fatores de risco a contaminação por *Salmonella* ao longo da cadeia de produção de rações de suínos. In: VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, *Anais...* Porto Alegre, 2011, p.35-42.
- SCALLAN, E.; HOEKSTRA, R.M.; ANGULO, F.J.; TAUXE, R.V.; WIDDOWSON, M.; ROY, S.L.; JONES, J.L.; GRIFFI, P.M. Food borne illness acquired in the United States - Major pathogens. *Emerging Infectious Diseases*, v. 17, n. 1, p.7-15, 2011.
- SCHWARZ, P.; CALVEIRA, J.; SELLA, A.; BESSA, M.; BARCELLOS, D.E.S.N.; CARDOSO, M. *Salmonella enterica*: isolamento e soroprevalência em suínos abatidos no Rio Grande do Sul. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.5, p.1028-1034, 2009.
- SEIXAS, F.N.; TOCHETTO, R.; FERRAZ, S.M. Presença de *Salmonella* sp. Em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos das linhas de processamento. *Ciência Animal Brasileira*, v.10, n.2, p.514-519, 2009.
- SILVA, L.E.; GOTARDI, C.; VIZZOTTO, R.; KICH, J.D.; CARDOSO, M. Infecção por *Salmonella* sp. em um sistema integrado de produção de suínos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.4, p.455-461, 2006.
- SILVA, F.F.P. *Investigação de Salmonella spp. e microrganismos indicadores em carcaças bovinas durante o processamento em abatedouro-frigorífico*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- SPRICIGO, D.A.; MATSUMOTO, S.R.; ESPÍNDOLA, M.L.; FERRAZ, S.M. Prevalência, quantificação e resistência a antimicrobianos de sorovares de *Salmonella* isolados de lingüiça frescal suína. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, p.779-785, 2008.
- VON RÜCKERT, D.A.S.; PINTO, P.S.A.; SANTOS, B.M.; MOREIRA, M.A.S.; RODRIGUES, A.C.A. Pontos críticos de controle de *Salmonella* spp. no abate de frangos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.2, p.326-330, 2009.