

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

SALMONELLA TYPHIMURIUM EM LINFONODOS
MESENTÉRICOS DE OVINOS AO ABATE

R. Michaelsen¹, F.M. Cardoso¹, R.N. Schneider¹, F.A. de Mello¹,
R.M.G. Esteves², M.S. Vilanova¹, V. Schmidt¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva., Av. Bento Gonçalves, nº 9090., CEP 91.540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: veronica.schmidt@ufrgs.br

RESUMO

O rebanho de ovinos no Brasil está estimado em mais de 16 milhões de cabeças. Embora o consumo da carne desta espécie ainda seja pequeno, comparado ao de outros países, o consumo de carne, inclusive ovina, tem sido associado às doenças transmitidas por alimentos, em especial a salmonelose. No presente estudo, investigou-se a ocorrência de salmonelas em linfonodos mesentéricos e conteúdo intestinal de 175 ovinos ao abate. "Pools" constituído por cinco amostras de conteúdo fecal ou 5 amostras de linfonodos de 25 g foram pre-enriquecidos em 250 mL de água peptonada tamponada e incubados a 37° C por 18-24 horas. Uma alíquota de 0,1 mL do pré-enriquecimento foi transferida para 9,9 mL de caldo de enriquecimento Rappaport-Vassiliadis e 1,0 mL do pré-enriquecimento foi transferido para 10 mL de caldo tetrionato Muller-Kaufmann, incubados a 42° C for 24h. 10 µL do caldo de enriquecimento foi semeado superfície de placas de ágar BPLS e ágar XLT₄ incubadas a 37° C for 24-48h. Colônias suspeitas de salmonela foram testadas por provas bioquímicas e serológicas. Os testes bioquímicos utilizados para identificação de *Salmonella* foram TSI (triple sugar iron ágar), LIA (lysine iron ágar) e ágar ureia. Sorotipagem foi realizada no Laboratório de Enterobactérias do Instituto Oswaldo Cruz. Isolou-se *Salmonella* Tiphymurium de um pool de linfonodos mesentéricos, provenientes de cinco animais. O fato de se observar a ocorrência de salmonela em ovino portador sadio alerta para necessidade de monitorar este micro-organismo também nesta espécie, especialmente quando destinada ao abate, com vistas à produção de alimentos seguros.

PALAVRAS-CHAVE: Ovinos, *Salmonella*, carcaça, linfonodos mesentéricos, trato intestinal.

ABSTRACT

PRESENCE OF *SALMONELLA* TYPHIMURIUM IN OVINE MESENTERIC LYMPH NODES AT SLAUGHTER. The ovine flock in Brazil is estimated at over 16 million head. Despite that meat consumption of this species is still small when compared to other countries, general meat consumption, including mutton, has been associated to food borne diseases, especially salmonellosis. In the present study, the occurrence of salmonella in mesenteric lymph nodes and intestinal content of 175 ovines during slaughter was investigated. A pool of 5 feces samples or 5 lymph node samples of 25 grams was pre-enriched in 250 mL of buffered peptone water at 37° C for 18-24h. Following this, 0.1 mL of pre-enriched broth was transferred to 9.9 mL of Rappaport-Vassiliadis enrichment broth and 1.0 mL of pre-enriched broth was transferred to 10 mL of Muller-Kaufmann tetrionate broth, incubated at 42° C for 24h. Then, a 10 µL of the enrichment broth was spread on the surface of a BPLS and an XLT₄ plate, both incubated at 37° C for 24-48h. Suspected *Salmonella* colonies were picked from the agar and tested with biochemical and serological methods. Biochemical testing was carried out for the identification of *Salmonella*, using the TSI (triple sugar iron agar), LIA (lysine iron agar) and urea agar tests. Serotyping was done at the Laboratory of Enterobactérias of the Instituto Oswaldo Cruz. *Salmonella* Tiphymurium was isolated from a pool of mesenteric lymph nodes from 5 animals. That *Salmonella* was observed in healthy carrier ovines points out the necessity of monitoring this microorganism in this species as well, especially when animals are destined to slaughter, so to assure safe food production.

KEY WORDS: Sheep, *Salmonella*, carcass, mesenteric lymph nodes, intestinal tract.

²Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Pelotas, RS, Brasil.

A *Salmonella* spp. é o principal agente etiológico de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul, correspondendo a 74,7% dos surtos confirmados em 2000, (NADVORNY *et al.*, 2004). A presença de animais portadores desse micro-organismo ao abate resulta em contaminação cruzada de carcaças (BANDEIRA *et al.*, 2007) e contaminação elevada de embutidos (CASTAGNA *et al.*, 2004). Embora a ocorrência de salmonelas já tenha sido observada em carne ovina maturada e tratada com ácido acético 1% (VASCONCELOS *et al.*, 2002), a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA), especialmente a salmonelose, tem sido atribuída principalmente ao consumo de carne suína e avícola.

A salmonelose é uma zoonose de importância mundial. A ampla distribuição do gênero *Salmonella* entre os animais e sua permanência no ambiente contribui para que esse micro-organismo assuma papel importante na saúde pública (WEISS *et al.*, 2002), seja pelo número de pessoas afetadas (a estimativa mundial é de aproximadamente 16 milhões de novos casos de febre tifoide e entérica a cada ano), complicações e sequelas da doença (resultando em óbito de 10% dos acometidos), quantidade e volume de produtos alimentícios contaminados, pela perda econômica com tratamento médico hospitalar (38,9% de hospitalizações) ou reprocessamento/destruição de alimentos (cerca de \$1,3 a \$4,0 bilhões por ano nos EUA) (KAKU *et al.*, 1995; PERESI *et al.*, 1998; SHINOHARA *et al.*, 2008).

Em suínos foi demonstrado que portadores assintomáticos podem contaminar o ambiente, os equipamentos e a carcaça no abatedouro (WILCOCK; SCHWARTZ, 1993; LÁZARO *et al.*, 2004), onde as etapas de escaldagem e depilação foram consideradas como principais pontos críticos de controle de salmonelas na linha de abate de suínos (GAMARRA, 2007). Animais positivos ao abate são efetivamente um fator de risco para a contaminação do produto final (CASTAGNA *et al.*, 2004; BANDEIRA *et al.*, 2007) sendo que, em situações de ingresso constante de animais portadores na linha de abate, medidas de sanitização e boas práticas de fabricação contribuem com menos de 10% de redução do índice de contaminação do produto final (BERENDS *et al.*, 1998).

Em relação aos ovinos, a preocupação quanto à ocorrência desse micro-organismo está no fato de que menos de 10% da carne ovina comercializada é processada de forma legal pela indústria brasileira (SILVA, 2002). No rebanho, a identificação de portadores é imprescindível uma vez que estes se comportam como reservatórios epidemiológicos de salmonelas e, conseqüentemente, disseminadores do micro-organismo pelas fezes (ZEBRAL *et al.*, 1974). Poucos dados são encontrados na literatura nacional sobre a prevalência de *Salmonella* sp. em ovinos (PEREIRA *et al.*, 2010); entretanto, a presença deste patógeno foi

determinada em 30,8% de amostras de carne ovina comercializadas em mercados públicos de Recife (FERNANDES *et al.*, 2009).

Objetivou-se neste trabalho determinar a ocorrência de ovinos portadores de *Salmonella* spp. ao abate, na região Sul do Rio Grande do Sul.

Para tanto, utilizou-se amostragem por conveniência (THRUSFIELD, 2004). Foram coletadas amostras de conteúdo intestinal e linfonodos mesentéricos de 175 ovinos, provenientes dos municípios de Camaquã (40), Arroio Grande (90), Bagé (25) e Pelotas (20), região Sul do Rio Grande do Sul. As amostras foram coletadas logo após a evisceração e acondicionadas em sacos plásticos individualizados e identificados por animal. As amostras foram mantidas congeladas até o processamento quando foram descongeladas sob refrigeração (4°C) e processado em "pools" (Denmark, 2000) constituídos por cinco amostras de conteúdo fecal ou de linfonodos, segundo a localidade de origem. Os "pools" de 25 g foram acondicionados em sacos plásticos, homogeneizados e pré-enriquecidos em 225 mL de água peptonada tamponada (Oxoid), incubados a 37°C por 24 horas. Posteriormente, foi realizado enriquecimento seletivo, transferindo-se 1,0 mL do inóculo em água peptonada tamponada para 9,0 mL de caldo Tetrionato Muller-Kauffmann (TMK- Merck) e 10 µL para 9,9 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis (RV- Merck), ambos incubados 42°C/18h. Após incubação, alíquotas dos caldos foram semeadas em meio sólidos seletivos de xilose-lisina-tergitol 4 (XLT₄ - Merck) e verde brilhante vermelho de fenol lactose sacarose (BPLS - Merck), incubados a 37°C/24h (MICHAEL, 2000). Três colônias características de salmonelas foram isoladas em ágar triptose de soja (TSA - Oxoid) e testada bioquimicamente em ágar de três açúcares ferro (TSI - Merck), ágar lisina-ferro (LIA - Merck) e ágar ureia (Laborclin) e incubadas a 37°C por 24 h. Colônias que fermentaram glicose, lactose e sacarose no meio TSI, produziram H₂S, descaboxilaram a lisina e produziram urease (BRASIL, 2003) foram semeadas TSA e encaminhadas ao Laboratório de Enterobactérias do Instituto Osvaldo Cruz (Fiocruz), para sorotipagem.

Isolou-se *Salmonella* Typhimurium de um "pool" de linfonodos mesentéricos de ovinos provenientes de uma propriedade rural do Município de Bagé. Embora o processamento das amostras em "pool" não identifique o número de animais infectados, a ocorrência de propriedades com animais portadores torna-se importante à medida que a presença de indivíduos portadores pode servir como fonte de contaminação para os demais animais no transporte e baia de espera, ou propiciar a contaminação cruzada na linha de abate (SWANENBURG; URLINGS, 2001), comprometendo a qualidade do produto final. É importante ressaltar que em lotes que chegam positivos no frigorífico é a granja que ocupa papel mais

importante no ciclo de contaminação, enquanto a baía de espera assume importância na contaminação dos lotes provenientes de granjas negativas (SWANENBURG; URLINGS, 2001).

O processamento de amostras em “pool” é uma prática constantemente utilizada nos protocolos de isolamento de salmonelas em suínos (CASTAGNA *et al.*, 2004; BANDEIRA *et al.*, 2007; MULLER *et al.*, 2009) e aves (SALLES *et al.*, 2008), com o principal objetivo de garantir o volume da amostra uma vez que este pode influenciar diretamente o resultado (NIELSEN; BAGGESEN apud MICHAEL, 2000). A metodologia utilizada também pode influenciar no isolamento de salmonelas, sendo que os caldos RV e TMK e os meios seletivos XLT4 e BPLS foram considerados os mais indicados para a implantação de protocolos de isolamento de salmonelas, por apresentarem maior sensibilidade (71 a 92%) e especificidade (99 a 100%) que outros protocolos de isolamento (MICHAEL, 2000). Entretanto, é preciso considerar que a característica intermitência na excreção fecal do gênero *Salmonella* (NIELSEN; BAGGESEN, 1995) permite supor que a média de animais positivos no grupo possa ser ainda maior que a encontrada.

A salmonelose nos ovinos está associada à adaptação de diferentes sorovares, entre os quais o Typhimurium. Embora este sorovar esteja associado a quadros clínicos de enterites, septicemias e abortos (CFSPH, 2005), os animais abatidos provinham de rebanhos sem histórico de abortos e não se evidenciou quadro de enterite na inspeção ante e pós-mortem.

Embora a via oral-fecal seja a mais importante forma de infecção de salmonelas para os animais, o ciclo de infecção pode ser complexo (FEDORKA-CRAY *et al.*, 1995). A presença de portadores assintomáticos nos lotes de animais encaminhados ao abate tem no transporte uma etapa preocupante quanto à contaminação por salmonelas, uma vez que o transporte reduz a resistência do animal (LÁZARO *et al.*, 1997; WOLDEMARIAM *et al.*, 2005). Nessa etapa pode haver disseminação do micro-organismo pelo meio transportador (WILCOCE; SCHWARTZ, 1993; WOLDEMARIAM *et al.*, 2005) e pelo ambiente (WOLDEMARIAM *et al.*, 2005) o que facilitaria a transmissão de *Salmonella* spp. (LÁZARO *et al.*, 1997). MORROW *et al.* (1999) determinaram que o transporte e a espera para o abate de suínos podem provocar infecção inicial de tonsilas, que irá atingir o cólon e o reto em duas horas. WOLDEMARIAM *et al.* (2005) afirmaram que o estresse associado à privação de alimento e água no pré-abate predisporia à contaminação dos ovinos.

O gênero *Salmonella* compreende duas espécies, *S. enterica* e *S. bongori*, que são constituídas por múltiplos sorovares. Existem, atualmente, 2.643 sorovares de *Salmonella* (BRENNER *et al.*, 2000). Dentre estes, *S. Typhimurium* tem sido frequentemente relatado em

humanos (DENMARK, 2001), em animais (CASTAGNA *et al.*, 2004) e no ambiente (SCHMIDT; CARDOSO, 2003).

S. Typhimurium, assim como outras salmonelas, inicia a infecção por aderir e invadir células da mucosa intestinal, principalmente as da região terminal do íleo. A partir destas, o micro-organismo pode invadir e proliferar em macrófagos e neutrófilos, principalmente, e, em seqüência, alcançar órgãos internos do hospedeiro, tais como linfonodos, fígado, baço e corrente sanguínea (CROSA *et al.*, 1973). Os linfonodos podem ser considerados importante fonte de contaminação por *Salmonella* spp. O fato de serem incisados, enquanto a carcaça é inspecionada, resulta em contaminação dos utensílios e, conseqüentemente, da carne (OOSTERNON *et al.*, 1985), chegando ao consumidor.

A salmonelose é apontada como a DTA mais frequente em municípios do Rio Grande do Sul, representando 24% dos casos confirmados em Porto Alegre, RS (GOTTARDI *et al.*, 2006), e em países da Europa. Na Dinamarca, país reconhecido pelo programa de controle salmonelas em alimentos, a enfermidade representa 30,5% dos surtos de DTA sendo Typhimurium, o segundo sorovar mais frequente (7%) (DENMARK, 2006). Em suínos, já se demonstrou o risco de infecção por salmonelas associado ao consumo de carne (MÜRSMANN *et al.*, 2007). Na Islândia, a ocorrência de surtos de salmonelose em humanos foi associada à presença de ovinos portadores assintomáticos de salmonelas (20%) (HJARTARDÓTTIR *et al.*, 2002). Na Austrália, a análise de um surto de salmonelose em um hotel indicou o consumo de carne de cordeiro como o alimento associado à DTA (GREIG *et al.*, 2001).

O fato de ocorrer salmonela em ovinos portadores assintomáticos alerta para a necessidade de monitorar esse micro-organismo também nesta espécie animal, especialmente quando destinada ao abate, com vistas à segurança alimentar, tendo em vista que a contaminação de produtos cárneos, na maioria das vezes, está associada ao abate ou ao processamento (HJARTARDÓTTIR *et al.*, 2002)

No Brasil, programas de controle de salmonelas ao abate têm sido desenvolvidos em suínos e aves. Embora nenhum estudo tenha determinado a prevalência de salmonela em ovinos, em outros países como Noruega (0 a 45%) (ALVSEIKE; SKJERVE, 2002; SANDBERG *et al.*, 2002) e Suíça (11%) (ZWEIFEL *et al.*, 2004), foi demonstrado que esta bactéria está amplamente distribuída nesta espécie, e é uma fonte de contaminação para humanos (WOLDEMARIAM *et al.*, 2005). Em países como a Dinamarca esse procedimento foi ampliado para outras espécies destinadas ao abate (DENMARK, 2001), incluindo ruminantes e, considerando os resultados do presente estudo, este procedimento também deveria ser adotado no Brasil.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS pelo auxílio financeiro (bolsa de Iniciação Científica processo N° 07507562 e projeto Processo N° 0619726 - Edital Casadinhos). Ao Instituto Oswaldo Cruz, na pessoa da Dr^a Eliane Falavina dos Reis, pela sorotipagem da amostra isolada.

REFERÊNCIAS

- ALVSEIKE, O.; SKJERVE, E. Prevalence of a *Salmonella* subspecies diarizonae in Norwegian sheep herds. *Preventive Veterinary Medicine*, v.52, n.3/4, p.277-285, 2002.
- BANDEIRA, R.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Ocorrência de *Salmonella* sp. em cortes de pernil provenientes de lotes suínos portadores ao abate. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.35, n.2, p.203-208, 2007.
- BERENDS, B. R.; VAN KNAPEN, F.; MOSSEL, D.A.A.; BURT, S.A.; SNIJDERS, J.M.A. *Salmonella* spp. on pork at cutting plants and at the retail level and the influence of particular risk factors. *International Journal of Food Microbiologia*, v.44, n.3, p.207-217, 1998.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para produtos de origem animal e água. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- BRENNER, F.W.; VILLAR, R.G.; ANGULO, F.J.; TAU-XE, R.; SWAMINATHAN, B. *Salmonella* nomenclature. *Journal of Clinical Microbiology*, v.38, n.7, p.2465-2467, 2000.
- 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.
- CENTER FOR FOOD SECURITY AND PUBLIC HEALTH. Salmonellosis. Ames, 2005. Disponível em: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/nontyphoidal_salmonellosis.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- CROSA, J.H.; BRENNER, D.J.; EWING, W.H.; FALKOW, S. Molecular relationships among the *Salmonelleae*. *Journal of Bacteriology*, v.115, n.1, p.307-315, 1973.
- DENMARK. Annual report on Zoonosis in Denmark 1999. Copenhagen: Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, 2000. Disponível em: <<http://www.food.dtu.dk/Default.aspx?ID=9202>>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- DENMARK. Annual Report on Zoonoses in Denmark 2000. Copenhagen: Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, 2001. Disponível em: <http://www.ages.at/uploads/media/Denmark_Report_2000.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- DENMARK. Annual Report on Zoonoses in Denmark 2006, Technical University of Denmark, 2006. Disponível em: <http://www.foedevarestyrelsen.dk/NR/rdonlyres/1FAAF45-C752-4433-8946-608E35C24B30/0/Annual-Reporto_2006.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- FEDORKA-CRAY, P.J.; KELLEY, L.C.; STABEL, T.J.; GRAY, J.T.; LAUFER, J.A. Alternate routes of invasion may affect pathogenesis of *Salmonella* Typhimurium in swine. *Infection and Immunity*, v.63, n.7, p.2658-2664, 1995.
- FERNANDES, E.F.T.S.; PAULINO, A.A.; FERNANDES, M.F.T.S.; MOURA, A.P.B.L.; MOTA, R.A. Qualidade microbiológica da carne de ovinos (*Ovis aries*) comercializada nos mercados públicos do Recife-PE. *Medicina Veterinária*, v.3, n.4, p.7-12, 2009.
- GAMARRA, R.M. *Identificação de Pontos Críticos para Salmonella spp. no abate de suínos*. 2007, 52f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2007. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/22/TDE-2007-11-21T183703Z-1015/Publico/ROSELENA%20GAMARRA.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- GOTTARDI, C.P.T.; SALDANHA C.A.; SCHMIDT, V. Surtos de toxinfecção alimentar no município de Porto Alegre/RS, no período de 1995 a 2002. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 20, n. 143, p. 50-55, 2006.
- GREIG, J.; LALOR, K.; FERREIRA, C.; McCORMICK, C. An outbreak of *Salmonella* Typhimurium phage type 99 linked to a hotel buffet. *Communicable Diseases Inteligety*, v.25, n.4, p.277-277, 2001.
- HJARTARDÓTTIR, S.; GUNNARSSON, E.; SIVALDADÓTTIR, J. *Salmonella* in Sheep in Iceland. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.43, p.43-48, 2002.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa da pecuária municipal, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 11 ago. 2009.
- KAKU, M.; PERESI, J.T.M.; TAVECHIO, A.T.; FERNANDES, A.S.; BATISTA, A.B.; CASTANHEIRA, I.A.Z.; GARCIA, G.M.P.; IRINO, K.; GELLI, D.S. Surto alimentar por *Salmonella* Enteritidis no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v.29, n.2, p.127-131, 1995.
- LÁZARO, N.S.; TIBANA, A.; HOFER, E. *Salmonella* spp. In healthy swine and in three European countries. *Journal of Food Protection*, v.60, n.9, p.1029-1033, 1997.

- LÁZARO, N.S.; TIBANA, A.; REIS, E.M.F.; RODRIGUES, D.P.; QUINTAES, B.R.; HOFER, E. Padrão de susceptibilidade a antimicrobianos e perfil plasmidial em *Salmonella* Muenster isoladas de suínos e do ambiente de abatedouros. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.24, n.2, p.65-70, 2004.
- MICHAEL, G.B. *Comparação de diferentes etapas de enriquecimento seletivo no isolamento de Salmonella sp. A partir de fezes de suínos em terminação*. 2000. 116f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS. 2000. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2930>>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- MORROW, W.E.M.; DAVIES, P.R.; SEE, T; ZERING, K.; KIHLMSTROM, S.; KARLI, K. *Prevalence of Salmonella spp. in feces on farm and ceca at slaughter from a cohort of finishing pigs*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE EPIDEMIOLOGY AND CONTROL OF SALMONELLA IN PORK, 3., 1999, Washington. *Proceedings*. Washington: [s.n] 1999. p.155-157.
- MULLER, 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.
- MÜRMANN, L.; SANTOS, M.C.M.; CORBELLINI, L.G.; CARDOSO, M. M. *Análise de risco quantitativa da presença de Salmonella sp. em lingüiça frescal suína: dados preliminares*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 12., 2007, Florianópolis, SC. *Anais*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. v.2, p.301.
- NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D.M.S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* sp. em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.32, n.1, p.47-51, 2004.
- NIELSEN, D.; BAGGESEN, F. The serological response to *Salmonella* serovar Typhimurium and Infantis in experimentally infected pigs. The time course followed with an indirect anti-LPS ELISA and bacteriological examinations. *Veterinary Microbiology*, v.47, p.205-218, 1995.
- OOSTERNON, J.; DEKKER, R.; WILDE, G.J; VAN KEMPEN-DE TROYE, F.; ENGELS, G.B. Prevalence of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* during pig slaughtering. *Veterinary Quarterly*, v.7, n.1, p.31-34, 1985.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. *Zootecnia de ovinos*. Pelotas: UFPEL, 2005. v.1., 243p.
- PEREIRA, J.G.; SOARES, V.M.; IZIDORO, T.B.; PINTO, J.P.A.N. *Salmonella* spp.: relevância do patógeno diante da expansão comercial da carne ovina. *Pubvet*, v. 4, n.20, 2010. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=730>. Acesso: 10 jul. 2010.
- PERESI, J.T.M.; ALMEIDA, I.A.Z.C.; LIMA, S.I.; MARQUES, D.F.; RODRIGUES, E.C.A.; FERNANDES, S.A.; GELLI, D.S.; IRINO, K. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis. *Revista de Saúde Pública*, v.32, n.5, p.477-83, 1998.
- SALLES, R.P.R.; TEIXEIRA, R.S.C.; SIQUEIRA, A.A.; SILVA, E.E.; CASTRO, S.B.; CARDOSO, W.M. Monitoramento bacteriológico para *Salmonella* spp. em poedeira comercial na criação e produção de empresas avícolas da região metropolitana de Fortaleza, CE, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.2, p.427-432, 2008.
- SANDBERG, M.; ALVSEIKE, O.; SKJERVE, E. The prevalence and dynamics of *Salmonella enterica* IIIb 61:k:1,5,(7) in sheep flocks in Norway. *Preventive Veterinary Medicine*, v.52, n.3/4, p.267-275, 2002.
- SCHMIDT, V.; CARDOSO, M.R.I. Sobrevivência e perfil de resistência a antimicrobianos de *Salmonella* sp. isoladas em um sistema de tratamento de dejetos de suínos. *Ciência Rural*, v.33, n.5, p.881-888, 2003.
- SHINOHARA, N.K.S.; BARROS, V.B.; JIMENEZ, S.M.C.; MACHADO, E.C.L.; DUTRA, R.A.F.; LIMA FILHO, J.L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciência e Saúde Coletiva*, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.
- SILVA SOBRINHO, A.G. *Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. *Anais*. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.425-446.
- SILVA, R.R. *Agronegócio brasileiro da carne ovina e caprina*. Salvador: Edição do autor, 2002. 111p.
- SWANENBURG, M.; URLINGS, H.A.P. *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.
- THRUSFIELD, M. *Epidemiologia veterinária*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2004. 556p.
- VASCONCELOS, E.C.; ZAPATA, J.F.F.; FIGUEIREDO, E.A.; CASTELO BRANCO, M.A.A.; BORGES, A.S. A microbota da carcaça e da carne ovina tratada com ácido acético, embalada à vácuo e maturada por 48 dias. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.22, n.3, p.272-277, 2002.
- WEISS, L.H.N.; NONIG, R.B.; CARDOSO, M. COSTA, M. Ocorrência de *Salmonella* sp. em suínos de terminação no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.22, n.3, p.101-108, 2002.
- WILCOCK, B.P.; SCHWARTZ, K.J. Salmonellosis. In: LEMAN, A.D.; STRAW, B.E.; MENGELINE, W.L. (Ed.). *Diseases of swine*. 7.ed. Ames: IOWA State University Press, 1993. p.570-583.

WOLDEMARIAM, E.; MOLLA, B.; ALEMAYEHU, D.; MUCKLE, A. Prevalence and distribution of *Salmonella* in apparently healthy slaughtered sheep and goats in Debre Zeit, Ethiopia. *Small Ruminant Research*, v.58, p.19-24, 2005.

ZEBRAL, A.A.; FREITAS, C.A.; HOFER, E. Ocorrências de *Salmonella* em gânglios linfáticos de suínos aparentemente normais, abatidos no matadouro Santa Cruz, cidade do Rio de Janeiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.72, n.3/4, p.223-235, 1974.

ZWEIFEL, C.; ZYCHOWSKA, M.A.; STEPHAN, R. Prevalence and characteristics of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. and *Campylobacter* spp. isolated from slaughtered sheep in Switzerland. *International Journal of Food Microbiology*, v.92, n.3/4, p.45-53, 2004.

Recebido em 20/8/09

Aceito em 19/7/10