

***Salmonella* sp. em corações e fígados normais e condenados de frangos de corte abatidos no estado de Goiás e identificação da suscetibilidade a antimicrobianos**

Salmonella sp. in normal and condemned heart and liver from broiler slaughtered in Goiás state and identification of susceptibility to antimicrobial agents

RIALA6/1167

Cíntia Silva Minafra e REZENDE^{1*}, Maria Auxiliadora ANDRADE¹, Albenones José de MESQUITA¹, Karyne Oliveira COELHO¹, Cibele Silva MINAFRA², Marcele Louise Tadaieski ARRUDA¹, Moacir Evandro LAGE¹

* Endereço para correspondência: Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, CEP 74690-900, Goiânia, GO/ Brasil. e-mail: cintia@cpa.vet.ufg.br/cintiaminafra@gmail.com Telefone: (62) 3521-1576 – ramal 23

¹ Centro de Pesquisa em Alimentos, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO/ Brasil.

² Departamento de Bioquímica Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG/ Brasil.

Recebido: 30/04/2008 – Aceito para publicação: 15/08/2008

RESUMO

Salmonella sp. constitui ameaça à segurança do alimento. Este estudo verificou a ocorrência de *Salmonella* sp. em amostras de corações e fígados normais e condenados. As amostras em análise foram subdivididas em *pools* de cinco e processadas pelo método bacteriano convencional, preconizado pela legislação. Do total de *pools*, 9,24% foram *Salmonella* positivos, correspondendo a 5,41% de corações normais e 25% de fígados condenados. *Salmonella* Enteritidis foi isolada em dois *pools* de corações normais e em sete *pools* de fígados condenados. Nesta categoria de amostras, houve o isolamento de *Salmonella* Typhimurium em dois *pools*, porém negativo em amostras de corações normais e condenados e fígados normais. As cepas isoladas foram avaliadas quanto ao perfil de suscetibilidade a treze agentes antimicrobianos. Das duas cepas de *Salmonella* Enteritidis isoladas de amostras de corações normais, uma apresentou resistência a um princípio ativo. A outra cepa foi sensível a todos os antimicrobianos. As cepas do sorovar isolado de fígados condenados apresentaram sensibilidade para todos os antimicrobianos avaliados. *Salmonella* Typhimurium foi isolada em dois *pools*, em que uma cepa apresentou resistência concomitantemente a quatro drogas antimicrobianas. A outra cepa mostrou-se sensível a todos os antimicrobianos testados. Os miúdos de frangos, comumente comercializados, podem representar risco à saúde pública por veicular *Salmonella* sp., além da ocorrência de isolados de *Salmonella* Typhimurium multirresistentes a drogas antimicrobianas, como identificados no presente estudo.

Palavras-chave. miúdos de frangos, *Salmonella* sp., sensibilidade a antimicrobianos.

ABSTRACT

Salmonella is hazard to food safety. This study investigated the presence of *Salmonella* sp in normal and condemned heart and liver samples from broilers. These specimens were subdivided into pools of five samples, which were processed according to the recommend procedure by Brazilian legislation. A total of 9.24% of these pools were *Salmonella* positive, which corresponded to 5.41% of normal hearts and 25.00% of condemned livers. *Salmonella* Enteritidis was isolated from two normal heart pools and seven condemned livers pools. Of these positive samples, *Salmonella* Typhimurium was isolated from two pools. The isolated strains were tested for antimicrobial susceptibility profile to thirteen antimicrobial agents. Of two *Salmonella* Enteritidis strains isolated from normal hearts, one showed resistance to one of the tested antimicrobial drugs. The other strain was susceptible to all the tested antimicrobial drugs. This

bacterium sorovar isolated from condemned livers was susceptible to all of the evaluated antimicrobial drugs. *Salmonella* Typhimurium was isolated from two pools, which showed concomitant resistance to four antimicrobials agents. The other strain showed to be sensitive to all of the tested drugs. These data show that chicken giblets, which are commonly available in markets, could be a source for *Salmonella* sp transmission. It might represent a risk to public health as the isolated *Salmonella* Typhimurium showed multiresistance to the evaluated antimicrobial agents.

Key words. chicken giblets, *Salmonella* sp., susceptibility to antimicrobial agents.

INTRODUÇÃO

A carne de aves tem se convertido em um alimento amplamente consumido mundialmente, representando uma proteína de boa qualidade. Os miúdos ou vísceras comestíveis podem ser considerados alimentos acessíveis às diversas classes sociais e o consumo *per capita* cresce a cada ano no País¹. Entretanto, esses alimentos são considerados potenciais veiculadores de *Salmonella* sp., podendo se tornar uma ameaça à segurança alimentar e ao mercado avícola, visto que as exportações confrontam-se com as barreiras sanitárias e comerciais que exigem a pesquisa deste gênero bacteriano em carcaças de frangos.

Os sorovares *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium são agentes comuns nas criações comerciais de aves e potencialmente patogênicos a humanos. *Salmonella* Enteritidis é comumente isolada de materiais avícolas enquadrando-se como principal responsável pela ocorrência de infecções humanas^{2,3}. Outro dado relevante é o caráter de microrganismo emergencial que *Salmonella* Typhimurium adquiriu, principalmente em países europeus⁴. Atualmente, o monitoramento quanto à presença de *Salmonella* sp. em carcaças de frangos deve ser ampliado para a identificação dos sorovares^{5,6}.

Analisando as tendências de mercado e considerando-se as vísceras comestíveis, as agroindústrias rotulam-nas como produtos de grande aceitação pelo consumidor. Assim sendo, a investigação microbiológica destes miúdos é relevante, principalmente pelos critérios de liberação ou condenação para consumo, adotados pelos serviços de inspeção, onde a visualização macroscópica quanto à forma, cor e tamanho destes órgãos é o parâmetro principal e de ampla aplicação⁷.

Outro aspecto relevante é a avaliação de microrganismos patogênicos capazes de causar surtos de toxinfecção, principalmente quando monitora-se o caráter de sensibilidade a antimicrobianos de amplo uso e a ocorrência de sensibilidade ou resistência^{8,9}. Assim sendo, surge uma questão prioritária capaz de assegurar ações epidemiológicas para saúde pública e governamentais quanto à criação das aves, produção, fiscalização de alimentos e vigilância de microrganismos patogênicos isolados em alimentos.

Por tais afirmações, este trabalho teve por objetivo a pesquisa de *Salmonella* sp. em corações e fígados normais e condenados para consumo humano, pelo serviço de inspeção federal, de abatedouros localizados no Estado de Goiás, a identificação dos sorovares isolados, bem como a determinação do perfil de suscetibilidade das cepas a antimicrobianos usualmente eleitos para o tratamento em medicina veterinária e humana.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

Em três abatedouros de aves, fiscalizados pelo serviço de inspeção federal (SIF), foram efetuadas quatro visitas em cada, realizando-se a coleta de amostras na plataforma de evisceração. Um total de 595 carcaças de frango subsidiou a coleta de 185 corações e 185 fígados normais. Colheu-se também 45 corações e 180 fígados caracterizados como não aptos ao consumo humano. Justifica-se este total de órgãos em número divergente de 185, quando comparados ao total de amostras normais, pelo fato de haver um quantitativo menor disponível em cada visitação.

Tabela 1. Total de amostras de corações e fígados normais e condenados, pelo Serviço de Inspeção Federal, colhidos em abatedouros do Estado de Goiás (A, B e C) e sua subdivisão em grupos compostos.

Amostra	Total	Grupo composto (pool de cinco amostras)	Abatedouro/Quatro visitas em cada agroindústria
Coração normal	185	37	A, B, C
Coração condenado	45	9	A, B, C
Fígado normal	185	37	A, B, C
Fígado condenado	180	36	A, B, C
Total	595	119	Três abatedouros/12 visitas

As quatro categorias de alimentos subdividiram-se em grupos compostos por cinco amostras cada, perfazendo 37 amostras de corações e 37 de fígados liberados para consumo, bem como em 9 de corações e 36 de fígados condenados.

Análises bacteriológicas

Todas as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas, sob refrigeração, ao Laboratório de Pesquisa do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (CPA/EV/UFG). O procedimento analítico adotado foi o isolamento bacteriano convencional^{10,11}. Cada amostra foi triturada em equipamento *stomacher* e após homogeneização, dois gramas foram inoculados em uma seqüência de tubos contendo 20mL de caldo BHI (infusão cérebro-coração) e selenito cistina (SC). Porções de 0,2 grama foram transferidas para tubos contendo 20 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis (RV). Os tubos de SC e RV foram incubados a 42°C, por 24 horas e os de BHI, a 37°C, por igual período de tempo.

Finalizada a fase inicial de enriquecimento seletivo, uma alíquota foi retirada para a semeadura em triplicata de placas de Petri nos ágar MacConkey (MC), *Salmonella-Shigella* (SS) e Hektoen (HK). Procedeu-se o esgotamento em estrias e incubação a 37°C, por 24 horas. Ao término deste período, cinco a oito unidades formadoras de colônias (UFC) sugestivas de pertencerem ao gênero *Salmonella* foram inoculadas em ágar tríplice açúcar ferro (TSI ou TAF) e incubadas a 37°C, por 18 horas.

Dos tubos de ágar tríplice açúcar ferro que apresentaram reações compatíveis com *Salmonella*, procedeu-se a avaliação bioquímica. As cepas que apresentaram padrão bioquímico característico foram submetidas ao teste sorológico com soro polivalente anti-O. Após esta confirmação, onze cepas, inoculadas em ágar nutriente, foram encaminhadas ao laboratório de referência do Departamento de Bacteriologia do Laboratório de Enterobactérias da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ - RJ) para tipificação sorológica, o que atualmente é uma exigência do Programa de Redução de Patógenos, Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* sp em Carcaças de Frangos e Perus⁶ do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Determinação da suscetibilidade a antimicrobianos

As cepas isoladas foram submetidas ao teste de sensibilidade a 13 antimicrobianos por meio da técnica de disco de difusão em ágar^{12,13}. A escolha dos princípios ativos baseou-se na frequência de eleição dos mesmos em avicultura e terapêutica humana. Os antimicrobianos selecionados para o teste foram: ampicilina (10mcg), cefalotina (30mcg), cefoxitina (30mcg), aztreonam (30mcg), estreptomina (10mcg), gentamicina (10mcg), tetraciclina, amicacina (30mcg), netilmicina (30mcg), tobramicina (10mcg), norfloxacin (10mcg), sulfazotrim (25mcg) e cloranfenicol (30mcg).

Quatro UFC's estriadas em ágar Casoy foram transferidas para 3 mL de solução salina a 0,85% objetivando a obtenção de suspensão com turbidez correspondente à diluição do tubo 1 da escala de McFarland. Cada suspensão bacteriana foi inoculada em superfície em placa contendo ágar Müeller-Hinton. Quatro discos impregnados por antibióticos foram distribuídos sobre o ágar, respeitando-se uma distância mínima de 10 a 15 mm entre eles. As placas foram incubadas a 37°C, por 24 horas. Finalmente foram medidos os diâmetros dos halos ou zona de inibição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 constam os resultados relativos ao isolamento de *Salmonella* sp. nos miúdos de frangos. Do total de 119 amostras analisados, 11 (9,24%) mostraram-se positivos para o gênero. Os sorovares identificados foram *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium. Estes resultados evidenciam a presença do patógeno em plantéis destinados ao abate e em vísceras consideradas ao consumo humano.

Não houve isolamento em corações condenados e fígados liberados pela inspeção, porém, nota-se que *Salmonella* Enteritidis esteve presente em duas (5,41%) das 37 amostras de corações normais ou aptos ao consumo e em sete (19,44%) de fígados condenados. *Salmonella* Typhimurium foi isolada apenas em fígados condenados, perfazendo 5,56% de positividade para o gênero nesta categoria de amostra. Barcelos et al.¹⁴ não observaram isolamento de *Salmonella* sp. na totalidade de fígados condenados avaliados, o que não se assemelha aos achados do presente estudo.

A presença de *Salmonella* em plantas processadoras de alimentos de origem aviária é uma realidade indesejável, facilitando a disseminação do agente nas operações do fluxograma, decorrendo em contaminação do produto acabado, bem como de seus subprodutos.

Além disso, vísceras classificadas como impróprias ao consumo, pela inspeção visual e macroscópica, podem ser condenadas ou submetidas ao aproveitamento parcial com envio à graxaria para fabricação de farinhas utilizadas na alimentação animal. Sabe-se que o processamento destes ingredientes ocorre em altas temperaturas propiciando eliminação de *Salmonella* sp., no entanto, nova contaminação destes subprodutos é fator comum na indústria. Isto permite a contaminação futura dos plantéis pela ingestão de rações contaminadas, pois ingredientes de rações de produtos de origem animal não garantem ausência de *Salmonella* sp. mesmo que submetidos ao tratamento térmico^{15,16}.

As agroindústrias, por meio de seus sistemas de gestão da segurança de alimentos, análise de perigos e pontos críticos de controle, aplicação de boas práticas de fabricação e do programa de redução de patógenos, alicerçado pela legislação nacional⁶, bem como das exigências instituídas pelos países importadores de carne avícola, trabalham com o propósito de reduzir e eliminar este patógeno de seu ambiente evitando assim

a contaminação de lotes, disseminação e perpetuação da bactéria em seus processos operacionais.

Em contrapartida, a contaminação do ambiente de criação das aves, das rações, dos plantéis propriamente ditos, seja por transmissão horizontal ou vertical entre as aves, contribui para a introdução e perpetuação deste microrganismo nos abatedouros^{17,18}.

No entanto, considerando o tipo de amostra analisada, pode-se constatar que a rastreabilidade da contaminação não é conclusiva, pois a presença de *Salmonella* Enteritidis e

Salmonella Typhimurium nos miúdos pode ter origem na granja ou por contaminação cruzada nos abatedouros avícolas.

Outro dado importante a ser considerado relaciona-se aos grupos em que ocorreu a presença de *Salmonella* sp. Corações de aves são consumidos, preferencialmente, sob a forma de alimento assado. Este tipo de ação do calor nem sempre garante sua penetração eficiente e homogênea no exterior e interior da víscera; o que ressalta a probabilidade do patógeno não ser destruído decorrendo em risco para o consumidor.

Tabela 2. *Salmonella* Enteritidis (SE) e *Salmonella* Typhimurium (ST) isoladas de corações e fígados normais e condenados, pelo Serviço de Inspeção Federal, em abatedouros do Estado de Goiás (A, B e C).

Amostra	Total*	Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.	Isolamento (%)	Sorovares Isolados	Abatedouro
Coração normal	185	2/37	5,41 (SE)	2 SE	B, C
Coração condenado	45	0/9	-	-	-
Fígado normal	185	0/37	-	-	-
			5,56 (ST)	2 ST	
Fígado condenado	180	9/36	19,44 (SE)	7 SE	A, B e C
Total	595	11/119	9,24	-	-

* Amostras totais subdivididas em grupos de cinco unidades para cada categoria, conforme Tabela 1.

Tabela 3. Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de *Salmonella* Enteritidis (SE) e *Salmonella* Typhimurium (ST) isoladas de vísceras contaminadas: corações normais (CN) e fígados condenados (FC) provenientes de três abatedouros avícolas do estado de Goiás, caracterização do número de cepas sensíveis, com sensibilidade intermediária e resistentes.

Antimicrobiano	Padrão de suscetibilidade dos sorovares SE e ST isolados de CN e FC										
	Número de cepas sensíveis			Número de cepas com sensibilidade intermediária						Número de cepas resistentes	
	SE		ST	SE		ST		SE		ST	
	CN	FC	FC	CN	FC	FC	CN	FC	FC		
ampicilina	2	7	1	-	-	-	-	-	-	1*	
cefalotina	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
cefotaxima	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
aztreonam	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
estreptomicina	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
gentamicina	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
tetraciclina	1	7	1	-	-	-	1 [#]	-	-	1*	
amicacina	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
tobramicina	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
sulfazotrim	2	7	1	-	-	-	-	-	-	1*	
norfloxacina	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
netilmicina	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	
cloranfenicol	2	7	1	-	-	-	-	-	-	1*	

Análises realizadas em duas cepas de SE isoladas de corações normais, 2 cepas de ST isoladas de fígados condenados e 7 cepas de ST isoladas de fígados condenados

[#] cepa de *Salmonella* Enteritidis proveniente de coração normal que apresentou resistência a tetraciclina

* cepa de *Salmonella* Typhimurium proveniente de fígado condenado que apresentou resistência simultânea a mais de um princípio antimicrobiano.

Nascimento et al.¹⁹, Peresi et al.², Corrier et al.²⁰ e Rezende et al.²¹ foram unânimes em declarar que a detecção de *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium demonstrou maior frequência em plantéis avícolas.

Quanto aos resultados observados dos antibiogramas, convém salientar, que as cepas avaliadas foram isoladas de órgãos normais e condenados pelo SIF. Pode-se verificar, na Tabela 3, que uma cepa de *Salmonella* Enteritidis, isolada de coração normal, demonstrou resistência à tetraciclina, antibiótico com ampla utilização em medicina veterinária e de escolha secundária em medicina humana. Não foi observada sensibilidade intermediária e identificou-se que as demais cepas foram sensíveis a todos os antimicrobianos eleitos. Este achado apresenta semelhança às descrições feitas de que *Salmonella* Enteritidis de origem não humana apresenta resistência a tetraciclina, pela ampla aplicação do princípio ativo nos processos infecciosos de animais domésticos destinados à alimentação^{22,23}.

Quanto ao sorovar *Salmonella* Typhimurium, isolado apenas em fígados condenados, observa-se que uma cepa apresentou resistência a quatro antimicrobianos, caracterizando multiresistência^{24,25}, realidade de grande preocupação para o estudo epidemiológico, em todo o mundo, deste sorotipo atualmente considerado como emergente, seja proveniente de isolamento de alimentos ou infecções humanas. A outra cepa de *Salmonella* Typhimurium foi sensível a todos os antimicrobianos testados.

É importante salientar que todas as cepas de *Salmonella* Enteritidis foram sensíveis ao cloranfenicol de uso proibido em criações animais. No entanto, uma cepa (50%) de *Salmonella* Typhimurium foi sensível a este antimicrobiano.

Quanto ao perfil de sensibilidade é importante comentar que todas as cepas dos dois sorovares identificados foram sensíveis às cefalosporinas, antibióticos de eleição para o tratamento de salmoneloses invasivas diagnosticadas em crianças, de acordo com as ponderações feitas por Yan et al.²⁶.

CONCLUSÕES

Os sorovares reportados na literatura como mais frequentes em amostras aviárias e surtos de toxinfecção alimentar foram os mesmos isolados das amostras analisadas. Vísceras comestíveis macroscopicamente normais à inspeção podem ser veiculadoras de *Salmonella* sp. representando risco potencial à saúde pública, bem como para os processos de fabricação de alimentos de origem animal. *Salmonella* Enteritidis foi o sorovar mais frequente, no entanto, 88,9% das cepas mostraram-se sensíveis a todos os antimicrobianos. *Salmonella* Typhimurium apresentou multiresistência em 50% dos isolados.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, ao Conselho

Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão de bolsa de estudo (Processo Nº 132172/2000-3), à Fundação Instituto Oswaldo Cruz pela tipificação dos isolados de *Salmonella* sp. e aos abatedouros que permitiram a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frangos [ABEF]. Relatório Anual 2006. São Paulo; 2006. p.38. Disponível: <http://www.abef.com.br>. Acesso em 01 de abril de 2008.
2. Peresi JTM, Almeida IAZC, Lima SI, Marques DF, Rodrigues ECA, Fernandes AS, Gelli DS, Irino K. Surto de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis. Rev Saúde Publ. 1998; 32(5): 477-83.
3. Munro DS, Girwood RWA, Reilly WJ. *Salmonella enterica* serovar Enteritidis in Scotland. In: Saeed AM. editors. *Salmonella enterica serovar Enteritidis* in humans and animals – epidemiology, pathogenesis and control. 1.ed. Ames: Iowa State University Press, 1999. p. 27-31.
4. Fisher IS. *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium in Western Europe for 1993-1995: a surveillance report from Salm-Net. Euro Surveill. 1997; 2 (1):p. 91. Disponível em: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=191>. Acesso em 10 de março de 2008.
5. Alexandre MS, Pozo CM, González VG, Martínez MCH, Prat SM, Fernández AR, Fica AC, Fernández JO, Heitmann IG. Detección de *Salmonella* Enteritidis em muestras de productos avícolas de consumo humano em la Región Metropolitana de Chile. Resumen. Rev Méd. Chile 2000; 128(10):1075-83.
6. Brasil. Instrução Normativa Nº 70, de 10 outubro de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 out. 2003. Seção 1, p. 9.
7. Brasil. Portaria Nº 210, de 10 novembro de 1998 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 nov. 1998. Seção 1, p. 226.
8. Cardoso MO. Avaliação da sensibilidade a antimicrobianos e eficiência de desinfetantes em amostras de *Salmonella* Enteritidis isoladas de carcaças de frangos no estado do Rio Grande do Sul. [Dissertação de Mestrado]. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 108p.
9. White DG, Zhao S, Simjee S, Wagner DD, Mcdermott PF. Antimicrobial resistance of food-borne pathogens. Microb Infect. 2002; 4: 405-12.
10. Brasil. Portaria nº 126, de 03 de novembro de 1995. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Aprova as Normas de Credenciamento e Monitoramento de Laboratórios de Diagnóstico das Salmoneloses Aviárias (*S. Enteritidis*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum*, *S. Typhimurium*). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 nov. 1995. Seção I, p.17694-8.
11. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Coordenação de Laboratório Animal. Método de Análise Microbiológica para Alimentos, 1999, 226 p.
12. Bauer AW, Kirby WMM, Scherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. American J Clin Pathol. 1966; 45: 493-6.
13. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals, Approved Standard, 2nd ed. M31-A2. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne (PA), USA, 2002.

14. Barcelos AS, Flores ML, Kommers GD, Nascimento VP, Segabinazi SD, Antoniazzi T, Bassan JDL. Macroscopia, histopatologia e bacteriologia de fígados de frangos (*Gallus gallus*) condenados no abate. *Ciênc Rural*. 2006; 36 (2): 561-7.
15. Baú AC, Carvalhal JB, Aleixo JAG. Prevalência de *Salmonella* em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil *Ciênc Rural* 2001; 31 (2): 303-7.
16. Oliveira G. Avaliação de pontos críticos de contaminação por *Salmonella* sp. no processo da fabricação da farinha de vísceras, destinada à fabricação de rações para aves [Dissertação de Mestrado]. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 64p.
17. Waltman WD. Methods for isolating Salmonellae from poultry and the poultry environment. In: Saeed AM. editors. *Salmonella enterica* serovar *Enteritidis* in humans and animals – epidemiology, pathogenesis and control. 1.ed. Ames: Iowa State University Press, 1999. p. 419-32.
18. Chang, Y.H. Prevalence of *Salmonella* spp. in poultry broilers and shell eggs in Korea. *J Food Prot.* 2000; 63(5): 655-8.
19. Nascimento VP, Oliveira SD, Ribeiro AR, Santos LR, Cardoso MO, Pontes AP, Silva AB, Rocha LS. Identificação de sorovares de *Salmonella* em cortes e carcaças de frangos. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1997, Rio de Janeiro, RJ. **Anais**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1997. p.287.
20. Corrier DE, Byrd JA, Hargis BM, Hume ME, Bailey RH, Stanker AM. Presence of *Salmonella* in crop and ceca of broiler chickens before and after preslaughter feed withdrawal. *Poultry Science* 1999; 78: 45-9.
21. Rezende CSM, Mesquita AJ, Andrade MA, Linhares GFC, Mesquita AQ, Minafra CS. Sorovares de *Salmonella* isolados de carcaças de frangos de corte abatidos no Estado de Goiás, Brasil, e perfil de resistência a antimicrobianos. *Rev Port Cienc Vet.* 2005; 100(555-556): 199-203.
22. Angulo FJ, Baker NL, Olsen SJ, Anderson A, Barret TJ. Antimicrobial use in agriculture: controlling the transfer of antimicrobial resistance to humans. *Sem Pediatr Infect Dis.* 2004;15 (2):78-85.
23. Oliveira SD, Flores FS, Santos LR, Brandelli A. Antimicrobial resistance in *Salmonella* Enteritidis strains isolated from broiler carcasses, food, human and poultry-related samples. *Int J Food Microbiol.* 2005; 97(3): 297-305.
24. Tschape H, Liesegang A, Gericke B, Prager R, Rabsch W, Helmut R. Ups and downs of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis in Germany. In: Saeed AM. editors. *Salmonella enterica* serovar *Enteritidis* in humans and animals – epidemiology, pathogenesis and control. 1.ed. Ames: Iowa State University Press, 1999, p. 51-61.
25. Delicato EL, Mickcha JMG, Fernandes SA, Pelayo JS. Resistance profile to antimicrobials of *Salmonella* spp. isolated from humans infections. *Braz Arch Biol Technol.* 2004;47(2): 193-7.
26. Yan SS, Pendrak ML, Abela-Ridder B, Punderson VMD, Fedorko DP, Foley SL. An overview of *Salmonella* typing public health perspectives. *Clin Appl Immunol Rev.* 2003; 4: 189-204.