

SALMONELLA SPP. EM OVOS PRODUZIDOS EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

Gustavo Perdoncini*
Jeruza Indira Ferreira**
Leonardo Moreira Lima***
Daniela Tonini Rocha****
Thiago Moreira Tejkowski*****
Andrea Troller Pinto*****
Vladimir Pinheiro do Nascimento*****

Resumo

Nos últimos anos, observaram-se mudanças nos métodos empregados para a produção agropecuária. Entre eles, o sistema agroecológico de produção na pequena propriedade vem ganhando espaço nos mercados em decorrência do desenvolvimento de novos hábitos alimentares. Estes são gerados a partir da preocupação com a segurança alimentar e programas do Governo que contemplam e apoiam a inclusão da agricultura familiar na produção de alimento. Entretanto, os processos produtivos em sistemas não convencionais também estão sujeitos a contaminações, como as causadas por *Salmonella* spp. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo verificar e detectar a presença desta bactéria em lotes que empregam o sistema de produção de ovos em modelo agroecológico. A investigação foi realizada em cinco granjas de aves de postura e somente em um lote houve isolamento, sendo detectada e caracterizada como *Salmonella* Agona a partir do *swab* de ninho. O controle de salmonelose em aves continua sendo imprescindível em qualquer sistema de produção para evitar a transmissão por intermédio dos ovos e, consequentemente, produzir alimentos inócuos para a saúde pública.

Palavras-chave: Ninho. Transmissão. Segurança alimentar.

1 INTRODUÇÃO

Salmonella spp. é reconhecida como bactérias que causam grande impacto na saúde pública (GUARD-PETTER, 2001, p. 421) e estão entre os agentes bacterianos mais associados a doenças transmitidas por alimentos na União Europeia e Estados Unidos (EFSA, 2009, p. 18;

* Doutorando em Sanidade Avícola no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Centro Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Aviária, Av. Bento Gonçalves, 8824, Bairro Agronomia, 91540000, Porto Alegre, RS; gustavo.perdoncini@yahoo.com

** Mestranda em Inspeção de Produtos de Origem Animal no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

*** Mestrando em Inspeção de Produtos de Origem Animal no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**** Mestranda em Sanidade Avícola no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

***** Mestrando em Sanidade Avícola no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

***** Professora Doutora no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

***** Professor Doutor no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SCALLAN, 2011, p. 7), além de estarem intimamente ligadas a perdas de produtividade e mortalidade na produção avícola. Esses patógenos possuem a capacidade de infectar uma ampla variedade de animais (QUINN et al., 2005, p. 122), entre eles as aves que são carregadoras assintomáticas e podem transmitir por meio de ovos e durante o processo de abate (MEAD et al., 2010, p. 1569).

Atualmente, já foram classificados mais de 2.500 sorotipos de *Salmonella*, sendo acima de 50% pertencente à subespécie enterica (GUIBOURDENCHE, 2010, p. 26), da qual faz parte a *Salmonella* Enteritidis, importante sorotipo comumente associado a enfermidades humanas e de aves (GUARD-PETTER, 2001, p. 421). Apesar dos contínuos esforços que são realizados para o controle desta enfermidade, estima-se atualmente 1,39 milhões de pessoas infectadas em 2012, com perdas de \$2,7 bilhões (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2012, p. 1).

No Brasil (COSTALUNGA; TONDO, 2002; NADVORNY; FIGUEIREDO; SCHMIDT, 2004) e em diversos países (MEAD et al., 2010, p. 1566), as salmonelas estão associadas a doenças transmitidas por produtos avícolas, seja por intermédio do consumo de ovos ou carne (MEAD, et al., 2010, p. 1570), que podem ser contaminados a partir do conteúdo fecal durante o abate, ou pela contaminação cruzada no momento da preparação dos alimentos. A simples presença de *Salmonella* spp. em produtos de origem animal poderia ser enquadrada como impróprio para o consumo; entretanto, é necessário ressaltar que este microrganismo é parte da microbiota intestinal, principalmente das aves, e o termo “zero *Salmonella*” deve ser empregado com cautela (MEAD et al., 2010, p. 1574). Atualmente, o mercado está interpretando de forma incorreta esse termo, baseando-se em ausência total de *Salmonella* spp. em 25 gramas de alimentos (EUROPEAN COMMUNITY, 2003, p.15), o que não é correto. Mead et al. (2010, p. 1580) ressaltam que esta forma de pensar e interpretar não é uma abordagem sensata de identificação e resolução dos atuais problemas, pois distorce o real papel dessa bactéria em doenças onde ela foi isolada.

A correta avaliação destes quadros clínicos (HALD; WEDDERKOPP; MADSEN, 2000, p. 123), bem como a identificação do potencial agente patogênico, fornece subsídios para correlacionar doenças humanas causadas pela ingestão de produtos avícolas contaminados (POINTON et al., 2008, p. 1124). Os ovos têm sido associados à salmonelose em seres humanos e este fato tem sido retratado como possível fonte transmissora destas bactérias e responsáveis por causar tal quadro clínico (GAST, 2008, p. 636). No Brasil, seu consumo teve declínio por alguns anos, por trazer malefícios à saúde (salmonelose), entretanto, sorotipos não avícolas também estão associadas a doenças em seres humanos (POINTON et al., 2008, p. 1123).

A preocupação com a saúde e a qualidade dos alimentos é constante entre os consumidores. Novos hábitos alimentares desenvolvidos após a década de 1980 na Europa reforçaram a necessidade de produzir alimentos, neste caso ovos, com qualidade e características que atendam ao mercado consumidor (LAMPKIN, 1997, p. 46). Na busca por alimentos saudáveis, oriundos de uma produção alternativa, livres de agrotóxicos, patógenos (LAMPKIN, 1997, p. 46) e fertilizantes químicos (SPISSO, NOBREGA; MARQUES, 2009, p. 2091), consumidores começaram a pressionar os produtores de alimentos a produzi-los a partir de modelos alternativos (SCIALABBA, 2005).

A produção agroecológica de ovos se fundamentou como uma das vertentes da produção alternativa, a qual foi regulamentada na Europa em 1991 (EUROPEAN COMMISSION, 1991,

p. 1) e no Brasil em 2003 (Brasil, 2003a, p. 1). No entanto, assim como o processo produtivo convencional industrial, a produção de ovos nesse sistema também está sujeita a contaminações de origem bacteriana. Apesar dessa preocupação, pesquisas de microrganismos patogênicos em sistemas alternativos de produção são escassos e necessitam ser avaliados quanto à sua presença no decorrer do ciclo de produção (RODENBURG, 2004, p. 102; ALALI, 2010, p. 1363) e no produto final.

Apesar de o sistema de produção orgânica diferir em métodos de manejo e instalações, quando comparado ao sistema convencional, o manejo sanitário e o controle de patógenos de importância em saúde pública deve receber atenção equivalente à produção convencional. Dessa forma, este trabalho teve objetivo de verificar e detectar a presença de *Salmonella* spp. em lotes que empregam o sistema de produção de ovos em modelo agroecológico.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 AMOSTRAGEM

Foram avaliados cinco lotes de aves de postura da linhagem Isa Brown produzidos em sistema agroecológico entre a 21^a e 61^a semana de idade. A amostragem foi realizada por conveniência (THRUSFIELD, 2004), mediante a observação da presença ou ausência de *Salmonella* spp. dos ninhos dos aviários e ovos produzidos pelos respectivos lotes alojados.

Os períodos selecionados para a avaliação dos lotes foram semelhantes ao empregado por Gama, Berchieri Júnior e Fernandes (2003, p. 16) ao avaliarem a frequência do isolamento de *Salmonella* spp. em aves destinadas à postura na avicultura comercial.

2.2 SWAB DOS NINHOS

Os ninhos foram amostrados por meio de *swab* de superfície, avaliando a presença ou ausência de *Salmonella* spp. (SILVA et al., 2010, p. 35). Em cada coleta, foram avaliados nove ninhos.

A amostra analítica foi composta por três *pool* de três ninhos, aplicando o *swab* sobre a área amostrada, de 25 x 35 cm (875 cm²), com uma leve pressão, realizando movimentos da esquerda para a direita e depois de baixo para cima, girando para que toda a superfície de algodão entrasse em contato com o ambiente. Os *swabs* foram armazenados em tubos de ensaio com 10 mL de água peptonada tamponada (APT).

2.3 ANÁLISE DA CASCA E CONTEÚDO INTERNO DOS OVOS

A avaliação dos ovos procedeu-se em duas etapas, inicialmente analisando a casca e, posteriormente, o conteúdo interno. Cada amostra analítica foi composta por seis ovos, e cada coleta foi constituída de duas amostras, conforme recomenda Brasil (2003b, p. 14).

Cada ovo teve sua superfície lavada em saco estéril com a utilização de 10 mL de APT. Após a realização desse procedimento, o líquido da lavagem dos seis ovos da unidade amostral compôs a amostra a ser processada, armazenando em recipiente estéril. Após o procedimento de lavagem das cascas, os ovos foram imersos em uma solução contendo álcool etílico a 70 °GL por 10 minutos, e secos em placas estéreis em fluxo laminar. Os ovos foram abertos assepticamente, seu conteúdo depositado em saco estéril e homogeneizado por 60 segundos para compor a amostra analítica do conteúdo interno a ser analisado (BRASIL, 1995, p. 1.7694; PINTO; SILVA, 2009, p. 1.198).

As amostras foram enviadas ao Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Aviária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e avaliadas microbiologicamente.

2.4 PROCEDIMENTO MICROBIOLÓGICO PARA *SALMONELLA* SPP.

A detecção de *Salmonella* spp. foi realizada seguindo a recomendações de Brasil (2003b). As amostras foram processadas e incubadas a 37 ± 1 °C por 18 ± 2 horas em APT. Em seguida, o enriquecimento seletivo ocorreu a partir da transferência de 0,1mL de APT para 9,9 mL de Rappaport Vassiliadis Difco® (RV), incubando a 42 °C por 24 horas. O RV foi semeado em meio Agar Verde Brilhante Difco® suplementado com novabiocina (BGN) e Xilose Lisina Tergitol-4 Difco® (XLT-4), ambas incubadas a 37 ± 1 °C.

Colônias suspeitas para *Salmonella* spp. foram testadas por intermédio de testes bioquímicos e submetidas à sorologia antissoros polivalente (O) para *Salmonella* - Difco®. Amostras positivas foram encaminhadas em ágar estoque para a Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz) para caracterização antigênica final.

3 RESULTADOS

A investigação de *Salmonella* spp. foi realizada em cinco lotes de aves de postura. Das granjas avaliadas, somente uma foi positiva para *Salmonella* spp. na 51ª semana de produção, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Frequência de avaliação e ocorrência de *Salmonella* spp. em ninhos e na respectiva produção de ovos dos lotes acompanhados

Lotes	Sem. 21		Sem. 31		Sem. 41		Sem. 51		Sem. 61	
	Ninhos	Ovos	Ninhos	Ovos	Ninhos	Ovos	Ninhos	Ovos	Ninhos	Ovos
A	NA	NA	NA	NA	-	-	+	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA
E	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA

Fonte: os autores.

NA: Não acompanhado; - Não houve isolamento; + Houve isolamento.

No lote A, único em que houve isolamento de *Salmonella*, foi detectada e caracterizada como *Salmonella* Agona a partir do *swab* de ninho, a qual correspondeu a 5% (1/20) dos *pools* de ninhos avaliados. Dos 20 *pools* de ovos, não foi detectada *Salmonella* spp. na casca e no conteúdo interno.

4 DISCUSSÃO

O controle de salmonelose em aves continua sendo imprescindível em qualquer sistema de produção. Além de impedir a presença de *Salmonella* spp. em plantéis avícolas, têm-se preocupado com o potencial de transmissão desse agente por meio de carne e ovos. *Salmonella* spp. é uma importante bactéria envolvida em doenças transmitidas por alimentos no Estado do Rio Grande do Sul (COSTALUNGA; TONDO, 2002; NADVORNY; FIGUEIREDO; SCHMIDT, 2004), a qual é centrada de trabalhos com o intuito de evitar a transmissão aos seres humanos.

Bäumer, Hargis e Tsolis (2000, p. 60) acreditam na hipótese de que o aumento das infecções alimentares causadas por *Salmonella* spp. teve origem na década de 1960, em virtude, particularmente, da emergência do sorotipo *S. Enteritidis*, que hoje é o patógeno mais associado a doenças de origem alimentar oriundas de produtos avícolas. Ainda, no mesmo ano, o aumento desse sorotipo na Inglaterra e EUA sugerem que o declínio de *S. Pullorum*, responsável pela pulorose nas aves, pode ter favorecido o aumento da *S. Enteritidis*.

Em diversas partes do mundo, estratégias são adotadas para evitar a disseminação de alguns sorotipos específicos, como é o caso as *Salmonella* Enteritidis que está associada à salmonelose humana e aviária (BRASIL, 2003b; MEAD et al., 2010, p. 1567). A *Salmonella* Enteritidis ganhou importância a partir da década de 1980 ao relacionar quadros clínicos humanos com lotes de frango de corte e postura infectados com este sorotipo (EUROPEAN COMMISSION, 2003, p. 16).

No Brasil, foi observado no Estado de São Paulo um aumento acentuado do isolamento de *Salmonella* Enteritidis a partir do ano de 1994, oriundo de fontes humanas e não humanas (FERNANDES et al., 2003, p. 59). Entretanto, outros sorotipos também são reconhecidos por seu potencial patogênico, como *S. Typhimurium*, a qual pode provocar quadro de septicemia em animais e seres humanos, ou sorotipos como *S. Infantis* e *S. Agona*, que estão envolvidos em infecções graves em crianças, além da existência de relatos de multirresistência a antimicrobianos para *S. Agona* (FONSECA et al., 2006, p. 2767; MULVEY et al., 2004, p. 354). Durante o monitoramento dos cinco lotes, o isolamento de *S. Agona* foi relatado e se mostra de fato a importância de empregar medidas que coíbam a entrada e disseminação destes patógenos mediante os produtos avícolas.

Deve ser considerado que aves portadoras de salmonelas paratíficas não apresentam sinais clínicos, dificultado a identificação da infecção (GAST, 2008, p. 636), contribuindo para o aumento da incidência desta bactéria em alimentos. Dessa forma, trabalhos profiláticos, como a detecção dos lotes positivos são essenciais, pois permitem traçar estratégias que culminem com a eliminação desse microrganismo, o qual pode prejudicar o desenvolvimento do lote, causando sérios danos à produção, além de ser um dos principais protagonistas em quadros de doenças transmitidas por alimentos (SCALAN et al., 2011, p. 5).

Observando os resultados encontrados, verificou-se que sistemas alternativos de produção de ovos também estão propensos à contaminação por *Salmonella* spp. Este microrganismo

pode ser introduzido em granjas avícolas, por meio de aves de um dia contaminadas, acarretando severos danos à produção. A presença de *Salmonella* Agona em ninhos, não necessariamente estará presente em uma quantidade suficiente para possibilitar uma contaminação dos ovos produzidos, como foi observado nesta avaliação. No entanto, não se descarta a possibilidade de que poucas células bacterianas sejam carreadas com os ovos e sejam responsáveis por alguma toxinfecção alimentar.

Não somente o número de bactérias presentes em ovos, mas o armazenamento e os cuidados com o transporte destes produtos são fatores que interferem na qualidade do produto final. Outros trabalhos que abordem fatores de virulência e patogenicidade, bem como quantificação de *Salmonella* spp. para posterior infecção de aves, avaliando a contaminação de ovos e a sobrevivência destas ao longo do tempo se torna importante, não somente em aves de produção alternativa, como também na produção industrial.

5 CONCLUSÃO

Foi possível encontrar *Salmonella* spp. em lotes que empregam o sistema de produção de ovos em modelo agroecológico. A perspectiva do consumo de produtos avícolas para os próximos anos são positivas, e, dessa forma, o emprego de medidas preventivas na avicultura são fundamentais para obter um produto final de qualidade, livre de patógenos e, conseqüentemente, com boa aceitação pelo mercado consumidor.

Salmonella spp. in eggs produced in free range system

Abstract

In recent years, there have been changes in the methods used for agricultural production. Among them, the free range production on small farms has been gaining markets spaces due to the development of new eating habits. They are generated from concerns about food safety and government programs that deal and support the inclusion of family agriculture in food production. However, the processes in free range systems are also likely to be contaminated, such as those caused by Salmonella spp. Therefore, this study aimed to check out and detect the presence of this bacterium in the system that employs lots of egg production in this model. The research was carried out in 5 farms of laying birds and only one was isolated, being detected and characterized as Salmonella Agona from the swab nest. The control of salmonellosis in poultry remains very important for any production system to prevent transmission through the eggs, and consequently produce safe food for human health.

Keywords: Nest. Transmission. Food safety.

REFERÊNCIAS

ALALI, W. Q. Prevalence and distribution of *Salmonella* in organic and conventional broiler

poultry Farms. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 7, n. 11, p. 1363-1371, 2010.

BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 15 set. 2011.

_____. 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 controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 set. 2003b.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 78, de 3 de novembro de 2003. Aprova as normas técnicas para controle e certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas como livres de *Salmonella Gallinarum* e de *Salmonella Pullorum* e livres ou controlados para *Salmonella Enteritidis* e para *Salmonella Typhimurium*. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 nov. 2003c.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 126, de 03 de novembro de 1995. Normas para o credenciamento e monitoramento de laboratórios de diagnóstico de salmonelose aviárias (*S. Enteritidis*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum* e *S. Typhimurium*). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 nov. 1995.

BÄUMLER, Andreas J.; HARGIS, B. M.; TSOLIS, R. M. Tracing the origins of *Salmonella* outbreaks. **Science**, v. 287, p. 50-52, 2000.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33, p. 342-346, 2002.

EUROPEAN COMMISSION. **Regulation (EC) n. 2.160/2003 of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the control of Salmonella and other specified food-borne zoonotic agents**. 2003. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:325:0001:0015:EN:PDF>>. Acesso em: 19 out. 2012.

EUROPEAN COMMISSION. **Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health On Salmonellae in Foodstuffs**. 2003. Disponível em: <http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out66_en.pdf>. Acesso em: 19 out. 2012.

EUROPEAN COMMUNITY. **Regulamento (CEE) n. 2.092/91 do conselho de 24 de Junho de 1991 relativo ao modo de produção biológico de produtos agrícolas e à sua indicação nos produtos agrícolas e nos gêneros alimentícios**. 1991. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1991:198:0001:0015:PT:PDF>>. Acesso em: 25 ago. 2011.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007. **The EFSA Journal**, p. 310. 2009.

FERNANDES, S. A. et al. Phenotypic and molecular characterization of *Salmonella* Enteritidis strains isolated in São Paulo, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, p. 59-63, 2003.

FONSECA, E. L. et al. Clonality and antimicrobial resistance gene profiles of multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovar Infantis from four public hospitals in Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 44, p. 2767-2772, 2006.

GAMA, N. M. S. Q.; BERCHIERI JUNIOR, A.; FERNANDES, S. A. Occurrence of *Salmonella* sp in laying hens. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 5, n. 1, p. 15-21. 2003.

GAST, R. K. Paratyphoid Infection, In: SAIF, Y. M. et al. **Diseases of Poultry**. 12. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2008.

GUARD-PETTER, J. The chicken, the egg and *Salmonella* Enteritidis. **Environmental Microbiology**, v. 3, p. 421-430, 2001.

GUIBOURDENCHE, M. et al. Supplement 2003 e 2007 (N. 47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, n. 161, p. 26-29. 2010.

HALD, B.; WEDDERKOPP, A.; MADSEN, M. Thermophilic *Campylobacter* spp. in Danish broiler production: A cross-sectional survey and a retrospective analysis of risk factors for occurrence in broiler flocks. **Avian Pathology**, v. 29, n. 2, p.123-131, 2000.

LAMPKING, N. **Organic poultry production**. Wels: University of Wales, 1997.

MEAD, G. et al. And the salmonella on raw poultry writing committee. Scientific and Technical Factors Affecting the Setting of Salmonella Criteria for Raw Poultry: A Global Perspective. **Journal of Food Protection**, v. 73, n. 8, p. 1566-1590, 2010.

MULVEY, M. R. et al. Characterization of a *Salmonella enterica* serovar Agona strain harbouring a class 1 integron containing novel OXA-type β -lactamase (blaOXA-53) and 6'-N-amino-glycoside acetyltransferase genes [aac(6')-I30]. **Journal of Antimicrobial Chemother**, v. 54, p. 354-359, 2004.

NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SCHIMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* sp. em surtos de alimentos no Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 1, p. 47-51, 2004.

PINTO, A. T.; SILVA, E. N. Ensaios de penetração de *Salmonella* Enteritidis em ovos de galinha com diferentes qualidades de casca, submetidos ou não a lavagem industrial e a duas temperaturas de armazenagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 1196-1202, 2009.

POINTON, A. et al. A baseline survey of the microbiological quality of chicken portions and carcasses at retail in two australian states (2005 to 2006). **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 6, p. 1123-1134, jun. 2008.

QUINN. P. J. et al. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RODENBURG, T. B. et al. *Campylobacter* and *Salmonella* infections on organic broiler farms. **Journal of Life Sciences**, Wageningen, v. 52, n. 2, p. 101-108, 2004.

SCALLAN, S. et al. Foodborne Illness Acquired in the United States Major Pathogens. **Emerging Infectious Diseases**, v. 17, n. 1, p. 1-15, 2011.

SCIALABBA, N. E. Global trends in organic agriculture markets and countries demand for FAO assistance. **Food and Agriculture Organization**, Rome, 2005. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/paia/organicag/2005_12_doc04.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2011.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Varela, 2010.

SPISSO, B. F.; NÓBREGA, A.W.; MARQUES, M. A. S. Resíduos e contaminantes químicos em alimentos de origem animal no Brasil: histórico, legislação, e atuação da vigilância sanitária e demais sistemas regulatórios. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2091-2106, 2009.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária**. São Paulo: ROCA, 2004.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Economic research service**. 2012. Disponível em: <<http://webarchives.cdlib.org/sw1rf5mh0k/http://www.ers.usda.gov/Data/FoodborneIllness/>>. Acesso em: 19 out. 2012.

Recebido em 08 de novembro de 2012

Aceito em 08 de fevereiro de 2013

