

# PESQUISA DE *SALMONELLA ENTERITIDIS* EM GEMA DE OVOS COMERCIALIZADOS NAS FEIRAS LIVRES DE CASCAVEL/PR

TROSDTOLF, Salete Aparecida<sup>1</sup>  
PEDER, Leyde Daiane de<sup>2</sup>  
SILVA, Claudinei Mesquita da<sup>3</sup>

## RESUMO

A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos tem sido foco de discussões nos últimos anos, devido à preocupação mundial com estratégias que permitam seu controle e, consequentemente, garantam a colocação de produtos seguros no mercado consumidor. Os ovos constituem uma fonte de alimentação importante para o homem, no entanto, estão envolvidos em surtos de toxinfecções causados pela bactéria *Salmonella enteritidis*, principalmente devido ao consumo cru ou mal cozido. O objetivo deste trabalho foi analisar a presença de *Salmonella enteritidis* em gema de ovos destinados ao consumo humano, comercializados por comerciantes cadastrados em feiras livres no município de Cascavel - PR. Os ovos adquiridos foram lavados, deixados em repouso em hipoclorito, secos e higienizados com álcool, conforme metodologia descrita no Ministério da Agricultura e Pecuária e posteriormente submetidos às provas para o isolamento de *Salmonella* spp. Os resultados obtidos foram todos negativos para detecção de estirpes de *Salmonella enteritidis*. Conclui-se que os resultados obtidos a partir dos ovos comercializados nas feiras livres em Cascavel-PR, são compatíveis com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação brasileira vigente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ovos. *Salmonella*. Análise Microbiológica.

## ***SALMONELLA ENTERITIDIS* RESEARCH ON EGGS SOLD GEM IN FAIR FREE OF CASCAVEL/PR**

## ABSTRACT

The occurrence of foodborne illness has been the focus of discussions in recent years due to the global concern with strategies for their control and thus ensure safe food products in the consumer market. The eggs are an important food source for humans, however, are involved in poisoning outbreaks caused by *Salmonella enteritidis*, mainly due to raw or undercooked consumption. The aim of this study was to analyze the presence of *Salmonella enteritidis* in egg yolks intended for human consumption, marketed by registered traders in street markets in the Cascavel - PR city. The eggs obtained were washed, allowed to stand in hypochlorite, dry and sanitized with alcohol, according to the methodology described in the Ministry of Agriculture and Livestock and then subjected to the tests for the isolation of *Salmonella enteritidis*. The results were all negative for detecting strains of *Salmonella* Enteritidis. We conclude that the results obtained from the eggs sold in street markets in Cascavel-PR, are compatible with the identity and quality standards established by the Brazilian legislation.

**KEYWORDS:** Eggs. *Salmonella*. Microbiological Analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

Grande parte das doenças transmitidas por alimentos (DTA) está relacionada com o consumo de alimentos a base de ovos mal cozidos ou crus (LATIMER et al., 2000) e a *Salmonella enteritidis* é um dos principais microrganismos envolvidos nesse tipo de patologia (REIBER et al., 1995). O

<sup>1</sup>Acadêmica de Farmácia do Centro Universitário FAG. E-mail: [sa\\_dill19@yahoo.com.br](mailto:sa_dill19@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Farmacêutica. Mestre pela Universidade Federal de São Paulo. Docente do curso de Farmácia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz . E-mail: [leydepeder@yahoo.com.br](mailto:leydepeder@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Farmacêutico. Mestre pela Universidade Federal de São Paulo. Docente do curso de Farmácia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz do curso de Farmácia. E-mail: [claudinei@fag.edu.br](mailto:claudinei@fag.edu.br)

consumo desses alimentos causa cerca de 76 milhões de toxinfecções, resultando em 325.000 hospitalizações e 5.000 mortes todos os anos nos Estados Unidos (OLIVEIRA, 2005).

A contaminação dos ovos pode ocorrer no contato com fezes ou áreas contaminadas após a postura (oviposição) ou ainda pelos microrganismos presentes na cloaca do animal. A contaminação pode ocorrer também via transovariana, ou seja, quando a *Salmonella enteritidis* migra para o tecido do aparelho reprodutor (STRINGHINI et al., 2009). Neste caso, a contaminação está localizada na gema e os processos de desinfecção convencionais não são eficientes para a eliminação deste microrganismo.

Os riscos da infecção humana também estão associados ao comércio de ovos com casca defeituosa, fina, porosa, rachada, ou sujos com matéria orgânica, os quais podem contaminar a gema. Falha ou inexistência de refrigeração ao longo da produção e comércio contribui ainda mais para a contaminação dos ovos por microrganismos (TOOD, 1996). Portanto, existe uma grande preocupação com a contaminação de ovos, principalmente aqueles provenientes de galinhas de pequenos produtores, por não estarem incluídas no sistema de biosseguridade aplicado às criações comerciais (MARCHESI et al., 2013).

A comercialização de ovos em feiras livres é uma prática muito comum no Brasil e medidas sanitárias em relação ao manejo são imprescindíveis para o impedimento de transmissão de bactérias, principalmente no conteúdo interno do ovo. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo realizar análise microbiológica de gemas de ovos comercializados em feiras livres do município de Cascavel – PR e verificar se os resultados são compatíveis com a legislação brasileira em vigor.

## **2. METODOLOGIA**

Foram adquiridas cento e oito amostras de ovos com dois dias de postura, provenientes de nove granjas de produtores de feiras livres no município de Cascavel - PR. As análises foram realizadas em triplicata. Foram escolhidos ovos com pesos e aspectos semelhantes, oriundos de um mesmo lote de poedeiras, para cada produtor. A determinação da qualidade da casca foi realizada por inspeção visual e ovoscopia. Ovos classificados como sem defeitos de casca foram aqueles que não apresentaram defeitos visíveis. Ovos com defeitos de casca foram aqueles que apresentaram defeitos não classificatórios, como casca fina ou porosa, ou pequenas rachaduras sem rompimento das membranas internas. Somente os ovos íntegros foram analisados e transportados ao laboratório. Foi realizada lavagem manual com água corrente e os ovos foram deixados em repouso em

hipoclorito por 15 minutos e posteriormente foram secos com algodão embebido em álcool.

Para análise do conteúdo, os ovos foram quebrados assepticamente em bêquer estéril e homogeneizados. Uma alíquota de 25 mL foi pipetada e transferida para um frasco contendo 225 mL de solução salina peptonada a 1% e incubado a 37+1°C por 18 a 24 horas. Após esse período, uma alíquota de 1 mL dessa solução foi inoculada em 10 mL de caldo selenito e 0,1 mL em caldo Rapaport e incubados a 41 + 1°C por 18 a 24 horas. Em seguida, o material foi plaqueado em ágar verde brilhante e ágar MacConkey, incubadas a 37 + 1°C por 18 a 24 horas. A triagem bioquímica foi realizada colhendo-se de 3 a 5 colônias das placas de ágar com características sugestivas de *Salmonella*. Estas foram semeadas em tubos contendo ágar tríplice sugar iron (TSI) e incubadas a 36±2°C por 18 a 24 horas. Os tubos considerados positivos foram semeados em tubos contendo ágar lisina, caldo ureia, meio SIM, ágar fenilalanina e ágar citrato de Simmons e incubados a 36 ± 2°C por 18 a 24 horas. As colônias que apresentaram resultados positivos na triagem bioquímica foram submetidas à diferenciação bioquímica para *Salmonella*. Partindo dos tubos de TSI, as bactérias foram inoculadas em meios próprios que diferenciam quanto à capacidade de fermentação dos açúcares (caldo glicose, caldo dulcitol, caldo maltose, caldo lactose, caldo sacarose e caldo manitol), descarboxilação de aminoácidos e carboidratos (caldo arginina, caldo ornitina e caldo malonato). A inoculação foi em duplicata em meio apropriado para a reação de Voges-Proskauer - VP e Vermelho de Metila - VM e incubado a 36 ± 2°C por 18 a 24 horas. (MAPA, 2003; MUSGROVE et al., 2004).

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Os ovos são produtos consumidos em todo o mundo devido ao seu alto valor nutricional e baixo custo (SOUZA et al., 2014). Além do aspecto nutricional, a produção de ovos, em especial do tipo caipira, tem sido uma alternativa de geração de renda para pequenos produtores rurais. Adicionalmente, os ovos caipiras apresentam a coloração da gema mais acentuada do que a dos ovos convencionais, sendo este um diferencial importante na decisão de compra pelo consumidor (BISCARO & CANNIATTI-BRAZACA, 2006).

De acordo com Mead et al (1999), a *Salmonella enterica* Sorovar Enteritidis é a única entre os sorovar de *Salmonella* spp., frequentemente encontrada contaminando o conteúdo de ovos. Outros sorotipos de *Salmonella*, incluindo a *Salmonella enterica* Sorovar Typhimurium, podem infectar galinhas, porém não persistem no interior dos ovos, e portanto, não são comumente implicados como veículos em infecções humanas causadas pelos sorovar, inclusive o Sorovar Typhimurium.

Quando ocorre contaminação dos ovos com *Salmonella* Enteritidis, esses patógenos invadem o intestino delgado e causam gastroenterites, enterocolites e bacteremias. Durante a ingestão de água ou alimento contaminado, esses patógenos invadem as células do hospedeiro através de um mecanismo conhecido como disparo “trigger”. A bactéria envia sinais às células epiteliais que induzem recargas do citoesqueleto dando lugar a formação de ondulações “ruffling” em sua superfície, como resposta ao contato (FINLAY & COSSART, 1997).

Após essa invasão as *Salmonella* Enteritidis. produzem efeitos citotóxicos que resultam na destruição das células M e na invasão de enterócitos adjacentes tanto pelo lado apical como basolateral, induzindo apoptose de macrófagos ativados mediante a proteína efetora SipB (*Salmonella* invasion protein) e fagocitose induzida nos macrófagos não ativados, para poder ser transportada ao fígado e baço (CHEN et al., 1996). A resposta do hospedeiro à infecção é complexa e envolve alguns aspectos de imunidade mediada por célula (BABU et al., 2003; BABU et al., 2004).

Na Europa, a *Salmonella* Enteritidis representa 85% dos casos de salmonelose, 38% na Ásia e 31% na América Latina e no Caribe. Desde a primeira pandemia relatada em 1980, a *Salmonella* Enteritidis tem emergido como um dos principais patógenos associados à transmissão por ovos contaminados (GALANIS et al., 2006).

A salmonelose tem um período de incubação de 6 a 72 horas e a gastroenterite persiste geralmente de 24 a 72 horas. A dose infectante é de  $10^2$  a  $10^8$  microrganismos (CAFFER & TERRAGNO, 2001), apresentando quadro clínico de vômito, diarreia, febre e dores abdominais (FRANCO E LANGRAF, 1996).

Estudos estimam que existam 80,3 milhões de casos anuais de doenças de origem alimentar relacionadas com *Salmonella* em todo o mundo (MAJOWICZ et al., 2010) e a *Salmonella* Enteritidis tem sido considerada o sorovar mais comum em casos de infecções em seres humanos (FERNANDES et al., 2003; CDC, 2007; KANG et al., 2009; KOTTWITZ et al., 2010), sendo que a maioria está associada a produtos avícolas (COLIN, 1996; TAVECHIO et al., 1996).

Segundo Tavechio et al. (2002), de um total de 4581 isolamentos de *Salmonella* spp. realizados pelo Instituto Adolfo Lutz – SP - Brasil, entre 1996 e 2000, a *Salmonella enteritidis* foi o sorovar predominante, correspondendo a 32,7 % dos isolados.

O Laboratório FIOCRUZ, nos anos 2002, 2003 e 2004 caracterizou a *Salmonella* Enteritidis como o sorotipo mais frequente em aves, registrando maior ocorrência em 2004 (RODRIGUES, 2005).

A *Salmonella* spp. continua sendo uma causa proeminente de infecções de origem alimentícia em quase todos os países industrializados (ARCHER & KVENBERG, 1985; SOCKETT, 1991;

TODD, 1991; D'AOUST, 1997). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a *Salmonella Enteritidis* parece estar aumentando no continente norte americano, sul americano, Europa e talvez na África (RODRIGUE *et al.*, 1985).

Geralmente, a salmonelose é uma infecção autolimitante e não exige tratamento. No entanto, infecções invasivas, incluindo septicemia e meningite, ocorrem em 5 a 10% dos casos confirmados, principalmente entre crianças, idosos e pacientes com sistema imune comprometido. O uso de antimicrobianos na prevenção e no tratamento dessas infecções, assim como sua utilização como promotores de crescimento, tem provocado o aparecimento de cepas resistentes. Typhimurium e Newport são sorotipos de *Salmonella* que têm apresentado cepas multirresistentes.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Realizou-se análise microbiológica da gema de ovos provenientes de feiras livres de Cascavel - PR, e todas as amostras apresentavam ausência de *Salmonella enteritidis*. Os resultados do presente trabalho são semelhantes aos achados de Manson (1994), ao indicar que a probabilidade de encontrar *Salmonella enteritidis* no conteúdo de ovos é de aproximadamente 1/10.000. Resultados semelhantes também foram descritos por Chang (2000) e Radkowski (2001). Esses estudos analisaram a gema e a casca de ovos de galinhas poedeiras e não detectaram estirpes de *Salmonella Enteritidis*. Radkowski (2001) ressalta que nos EUA, 1 a cada 10.000 mil ovos está infectado por *Salmonella Enteritidis*, e no Reino Unido a proporção é de 1 para 15.000 mil ovos.

O Serviço de Saúde Pública no Reino Unido que realiza análises de ovos provenientes de granjas relatou que aproximadamente 0,1% dos ovos analisados foram positivos para *Salmonella Enteritidis*, (RADKOWSKI, 2001). Vaz *et al* (2012), relataram em seu estudo que das 120 gemas de ovos caipiras e de granja analisados, em cinco dias diferentes de postura, a presença de *Salmonella enteritidis* foi negativa em todas as amostras.

Flores *et al* (2003) avaliaram a contaminação por *Salmonella Enteritidis*, em ovos oriundos da produção colonial de 10 propriedades rurais diferentes, e das 360 amostras analisadas, 10% dos ovos estavam contaminadas com *Salmonella enteritidis*, ou seja, as amostras apresentaram alto grau de contaminação, tendo em vista que nenhuma das propriedades apresentava normas sanitárias adequadas.

Kottwitz *et al* (2008) avaliaram a contaminação de galinhas poedeiras Isa Brown por *Salmonella Enteritidis* em 30 granjas no Estado do Paraná. Os pesquisadores relataram que a

*Salmonella* Enteritidis foi isolada em oito (23,0%) do total de granjas estudadas, contudo, este microrganismo não foi detectado em ovos.

Oliveira & Silva (2000) ao analisar 124 amostras de ovos provenientes do comércio de Campinas, no estado de São Paulo, obtiveram 9,6% de positividade das amostras de ovos em casca e 3,2% de positividade para as amostras de gema para *Salmonella enteritidis*. Gama et al (2003), ao analisar 500 ovos de cada um dos cinco lotes de aves produtoras de ovos para consumo, isolaram a bactéria em dois deles (0,4%).

Em uma análise realizada em ovos vendidos em Fortaleza- CE, cerca de (33,3%) estavam contaminados por *Salmonella enteritidis*, um resultado que pode ser considerado preocupante, comparado às outras taxas reportadas no Brasil (STEPIEN-PYSNIAK, 2010). Baú et al (2001) analisaram 564 ovos em Pelotas, RS, e todas as amostras apresentaram resultados negativos para *Salmonella* Enteritidis. Oliveira & Silva (2000), analisaram 1240 ovos em São Paulo e isolaram *Salmonella* Enteritidis na casca de 12 ovos (0,97%).

Em Goiânia, GO, Andrade et al (2004), analisaram 816 ovos de galinha provenientes de granja, feiras, supermercados e mercearias. 27,68% dos ovos de granja, 58,18 % ovos de feiras, 35,38% dos ovos de supermercados e 60% dos ovos de mercearias foram positivos para *Salmonella* Enteritidis. Entretanto a pesquisa de Musgrove et al (2008) relataram que a prevalência microbiana na casca dos ovos disponibilizados aos consumidores pode ser bem menor.

Gast et al (2003), analisaram as características da contaminação em ovos por *Salmonella* Enteritidis, e concluíram que indiferente da via de contaminação, a *Salmonella enteritidis* foi isolada com maior frequência na gema (4% a 7%) do que do albúmen (0% a 2%) dos ovos examinados.

Pesquisadores esclarecem que nos Estados Unidos a lavagem dos ovos antes da venda é prática obrigatória e verificaram que os ovos antes desse procedimento sanitário possuem carga de até 83,2% de bactérias pertencentes a família Enterobacteriaceae e outros microrganismos, enquanto que após a lavagem essa taxa de contaminação pode diminuir para até 5,1%, portanto, mesmo com a lavagem a casca dos ovos podem conter diversos microrganismos, e assim servir como veículo de transmissão de importantes patógenos aos seres humanos (MUSGROVE et al., 2004; FAVIER et al., 2000).

Em relação à lavagem dos ovos, Aragon-Alegro et al (2005) relataram que ovos submetidos ao processo de lavagem da casca reduzem os riscos decorrentes da contaminação por microrganismos patogênicos e ou deteriorantes. A lavagem dos ovos para consumo gera discussões no âmbito em que ao lavar a casca a mesma fica mais porosa se tornando frágil e suscetível à entrada de microrganismos, o processo de lavagem deve ser de forma continua e rápida para que

não ocorra a entrada de microrganismo no interior do ovo, a água de lavagem dos ovos deve ser mantida em temperatura entre 35 a 45°C, recomenda-se que a temperatura da água seja 10°C maior que a temperatura dos ovos, pode-se usar saneantes na água exceto cloro em níveis superiores a 50 ppm e substâncias que contenham iodo (BRASIL, 1995).

O tempo de armazenamento também interfere na qualidade dos ovos, à medida que se prolonga o armazenamento ocorrem reações físicas e químicas que favorecem o crescimento e desenvolvimento bacteriano, o tempo de validade também é motivo de discussões, mas, de acordo com Lopes et al (2012) a refrigeração prolonga o tempo de validade dos ovos em até 25 dias após a postura, com a qualidade interna apropriada para o consumo. Mas segundo Pascoal et al (2008), 92% dos ovos comercializados “*in natura*” no mercado interno é desprovido de refrigeração e, devido a isso, deteriora-se no máximo em 15 dias após a postura.

Após a aquisição dos ovos os mesmos devem ser mantidos sob refrigeração para preservar a sua qualidade até o seu consumo, em estudos realizados por Giampietro-Ganeco et al (2012) ao compararem as características de qualidade de ovos de consumo armazenados nos compartimentos da porta e nas prateleiras internas de refrigeradores de uso doméstico a 10° C, durante 8 semanas, observaram que a qualidade interna dos ovos armazenados na prateleira interna foram superiores aos da porta e, além disso, ressaltaram a eficácia em manter os ovos armazenados nos compartimentos internos dos refrigeradores.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não houve isolamento de *Salmonella enteritidis* em ovos comercializados em feiras livres no município de Cascavel-PR, concluindo-se assim, que é nula a ocorrência de *Salmonella enteritidis* na gema dos ovos frescos com características próprias para o consumo, conforme preconiza a legislação nacional (Brasil, 1990). No entanto, levando em consideração a importância dos ovos como fonte de proteínas diárias, há possibilidade da presença de *Salmonella Enteritidis* na casca, sugerindo-se a necessidade de realização, a partir dos órgãos governamentais competentes, de programas de educação sobre o consumo adequado deste alimento.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A.; CAFE, M. B.; DE SA JAYME, V.; ROCHA, P. T.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H. Avaliação da qualidade bacteriológica de ovos de galinha comercializados em Goiânia, Goiás, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, 2004.

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.

ARAGON-ALEGRO, L.C.; SOUZA, K.L.D.O.; SOBRINHO, P.D.S.C.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M.T. Avaliação na qualidade microbiológica do ovo integral pasteurizado produzido com ou sem a etapa da lavagem do processamento. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 618-622, 2005.

ARCHER, D.L.; KVEMBERG, J.E. Incidence and cost of foodborne diarrhea disease in the United States. **Journal of Food Protection**. v.48, p.887-894, 1985.

BABU, U., SCOTT; M.; MYERS, M.J.; OKAMURA, M.; GAINES, D.; RAYBOURNE, R.; YANCY, H.F.; LILEHOJ, H.; HECKERT, R. Effects of live attenuated and killed *Salmonella* Vaccine on T-lymphocyte mediated immunity in laying hens. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. 91, 39-44, 2003.

BABU, U., DALLOUL, R.A.; OKAMURA, M.; LILEHOJ, H.S.; XIE, H.; RAYBOURNE, R.; GAINES, I.; HECKERT, R. *Salmonella enteritidis* clearance and immune responses in chickens following salmonella vaccination and challenge. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. 101, 251-257, 2004.

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.

BISCARO, L. M.; CANNIATTI- BRAZACA, S. G. Cor, beta-caroteno, e colesterol em gema de ovos obtidos de poedeiras que receberam diferentes dietas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1130-1134, 2006.

BRASIL, 1995. Ministério da Agricultura – Portaria SDA. N. 126, de 06 de novembro de 1995. Diário Oficial da União, Brasília, DF. **MAA**. (Normas para diagnóstico das Salmoneloses aviárias).

CHIAPPINI E, GALLI L, PECILE P, VIERUCCI A, MARTINO M. Results of a 5-year prospective surveillance study of antibiotic resistance among *Salmonella* enterica isolates and ceftriaxone therapy among children hospitalized for acute diarrhea. **Clin Ther**. 2002; 24 (10): 1585-94.

CDC. CENTER FOR DISEASES CONTROL AND PREVENTION. Multistate outbreak of human *Salmonella* infections associated with frozen pot pies- United States, 2007. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v.57, n.47, p. 1277-1280, 2007.

COLIN, B. J. Control de la *Salmonella*. **Avicultura Professional**, v. 14, n.1, p. 23. 1996.

CAFFER, M.I.; TERRAGNO, R. Manual de procedimientos para la caracterizacion de *Salmonella*. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Investigación y Tecnología- ANLIS ‘Dr. Carlos G. Malbrán- Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas 101 (departamento Bacteriología – Servicio Enterobacterias, Buenos Aires, Argentina, 2001.

CHANG, Y.H. Research note. Prevalence of *Salmonella* spp. In poul try broiler sand shell eggs in Korea. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 5, p. 655-658, 2000.

CHEN, L.M.; KANIGA, K.; GALÁN, J.E. *Salmonella* spp. Are cytotoxic for culture macrophages. **Mol. Microbiol.** v.21, p.1101-1115, 1996.

D'AOUST, J.Y.; SEWELL, A.; GRECO, P. Detection of *Salmonella* in dry foods using refrigerated pre-enrichment and enrichment broth cultures: Interlaboratory study. **Journal AOAC International**. v.76, n.4, p.814-821, 1993.

FAVIER, G. I.; ESCUDIERO, M. E.; VELÁZQUEZ, L.; GUZMAN, A. M. S. Reduction of yersinia enterocolitica and mesophilica erobic bacteria in egg-shell by washing with surfactante sand their effect on the shell microstructure. **Food Microbiology**, London, v. 17, n. 1, p. 73-81, 2000.

FERNANDES, S. A.; GHILARDI, A. C. R.; TAVECHIO, A. T.; MACHADO, A. M. O.; PIGNATARI, A. C. C. Phenotypic and molecular characterization of *Salmonella* Enteritidis strains isolated in São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, n. 2, p. 59-63, 2003.

FINLAY, B.B.; COSSART, P. Exploitation of mammalian host cell functions by bacterial pathogens. **Science**. v.276, p.718-725, 1997.

FLÔRES, M.L.; NASCIMENTO, V.P.D.; KADER, I.I.T.A.; CARDOSO, M.; SANTOS, L.D.; LOPES, R.F.F.; BARBOSA, T. M. C. Análise da contaminação por *Salmonella* em ovos do tipo colonial através da reação em cadeia da polimerase. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.553-557, 2003.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microrganismos indicadores. In: **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. p. 50-55.

GALANIS, E., LO FO WONG, D. M., PATRICK, M. E., BINSZTEIN, N., CIESLIK, A., CHALERMCHAIKIT, T., AIDARA-KANE, A., ELLIS, A., ANGULO, F. J., WEGENER, H. C. Web-based Surveillance and Global *Salmonella* Distribution, 2000- 2002. for World Health Organization Global Salm-Surv. **Emerging Infectious Diseases**, n. 12, v. 3, p. 381-388, 2006.

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

GAST, R.K.; HOLT, P.S. Influence of the level and localization of contamination on the multiplication of *Salmonella* Enteritidis at differents storage temperature in experimental inoculated eggs. **Poultry Science**, v. 79, p. 559-563, 2000.

GAST, R. K. *Salmonella* infections. In: CALNEK, B. W.; BARNES, H. J.; BEAR, C. W. (Ed). Diseases of poultry. 11th ed. Ames: **Iowa University Press**, 2003. cap. 16, p. 567- 613.

GIAMPIETRO-GANECO, A.; SCATOLINI-SILVA, A. M.; BORBA, H.; BOIAGO, M. M., LIMA, T. M. A.; SOUZA, P. A. Estudo comparativo das características qualitativas de ovos armazenados em refrigeradores domésticos. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.28, n.2, 100-104. 2012.

KANG, Z. W.; JUNG, J.H.; KIM, S.H.; LEE, B.K.; LEE, D.Y.; KIM, Y.J.; LEE, J.Y.; WON, H.K.; KIM, E.H.; HAHN, T. W. Genotypic and phenotypic diversity of *Salmonella* enteritidis isolated from chickens and humans in Korea. **J Vet Med Sci**. v. 71, n. 11, p. 1433-1438, 2009.

KOTTWITZ, L. B. M.; BACK, A.; LEAO, J. A.; ALCOCER, I.; KARAN, M.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Contaminação por *Salmonella* spp em uma cadeia de produção de ovos de uma integração de postura comercial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 496 – 498, 2008.

KOTTWITZ, L. B. M. et al. Avaliação epidemiológica de surtos de salmoneloses ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 32, p. 9-15, 2010.

LATIMER, H.K.; JAYKUS, L.A.; MORALES, R.A. et al. Sensitivity analysis of *Salmonella* enteritidis levels in contaminated shell eggs using a biphasic growth model. **Int. J. Food Microbiol.**, v.75, p.71-87, 2000.

LOPES, L . L. A.; SILVA, Y. L.; NUNES, R. V.; TAKAHASHI, S. E.; MORI, C. Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista eletrônica de Medicina Veterinária**. n. 18. 2012. Disponível em:  
<http://www.revista.inf.br/veterinaria18/artigos/art11.pdf>. Acesso em: 03 junho de 2015.

MARCHESI, J. A.P.; ARALDI-FAVASSA, C. T.. Estudo da incidência de *Salmonella* enteritidis em populações de galinhas caipiras no município de Concórdia (Santa Catarina, Brasil) por meio de teste sorológico. **Ágora: revista de divulgação científica**, 18.1: 29-34, 2013.

MAJOWICZ, S. E.; MUSTO, J.; SCALLAN, E.; ANGULO, F. J.; KIRK, M.; O'BRIEN, S. J.; JONES, T. F.; FAZIL, A.; HOEKSTRA, R. M. The global burden of nontyphoidal *Salmonella* gastroenteritis. **Clin Infect Dis.**, v. 50, n .6, p. 882-889, 2010. doi: 10.1086/650733.

MASON, J. *Salmonella* Enteritidis control programs in the United States. **International Journal of Food Microbiology**, v. 21, p. 155-169,1994.

MEAD, P.S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; MCCAIG, L.F.; BRESEE, J.S.; SHAPIRO, P.M.; GRIFFIN; TAUZE, R.V. Food-related illness and death in the United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 5, p. 607-625, 1999.

Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água, Capítulo XV. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA)**, Pesquisa de *Salmonella* sp. 63-72, 2003. BRASIL.

MUSGROVE, M.T.; JONES, D.R.; NORTHCUTT, J.K.; COX, N.A.; HARRISON, M.A. Identification of *Enterobacteriaceae* from washed and unwashed commercial shell eggs. **Journal of**

**Food Protection**, v.67, n.11, p.613-2616, 2004.

MUSGROVE, M. T.; NORTHCUTT, J. K.; JONES, D. R., COX, N. A.; HARRISON, M. A. Enterobacteriaceae and related organisms isolated from eggs collected during commercial processing. **Poultryscience**, v. 87, n. 6, p1211-1218, 2008.

OLIVEIRA, D. D.; SILVA, E. N. Salmonella em ovos comerciais: ocorrência, condições de armazenamento e desinfecção da casca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 6, 2000. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S01020935200000600017&script=sci\\_arttex&t&tlang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S01020935200000600017&script=sci_arttex&t&tlang=pt)>. Acesso em: 03 maio. 2015.

OLIVEIRA, T.C.RM. *Salmonella spp.*: O ovo como veículo de transmissão e as implicações da resistência antimicrobiana para a saúde pública. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 195-210, abr./jun.,2005.

PASCOAL, L. A. F; BENTO JUNIOR, F. A; SANTOS, W. S; SILVA, R. S; DOURADO, L. R. B; BEZERRA, A. P. A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 9, p. 150-157, 2008.

RADKOWSKI, M. Short communication. Occurrence of *Salmonella* spp. in consumption eggs in Poland. International **Journal of Food Microbiology**, v. 64, p. 189-191, 2001.

REIBER, M.A.; CONNER, D.E.; BILGILI, S.F. *Salmonella* colonization and shedding patterns of hens inoculated via semen. **Avian Diseases**, v. 39, p. 317-322, 1995.

RODRIGUES, D.C.; TAUXE, R.V.; ROWE, B. International increase in *Salmonella enteritidis*: A new pandemic? **Epidemiology and Infection**. v.105, p.21-27, 1990.

RODRIGUES, D.P. Ecologia e prevalência de *Salmonella* spp. em aves e materiais avícolas. In: **CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS**, 2005. Anais...Campinas: FACTA, 2005, v.2, p.223-228.

SOCKETT, P.N. The economic implication of human *Salmonella* infection. **Journal Applied Bacteriology**. v.71, p.289-295, 1991.

SOUZA, P.M.; MUELLER, A.; FERNANDEZ, A.; STAHL, M. Microbiological efficacy in liquid egg products of a UV-C treatment in a coiled reactor. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 21, p. 90-98, Jan., 2014.

STEPHEN-PYSNIAK, D. Occurrence of gram-negative bacteria in hens' eggs depend on their storage conditions. **Polish Journal of Veterinary Sciences, Olsztyn-Kortowo**, v. 13, n. 3, p. 507-513. 2010.

STRINGHINI, M.L.F.; ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; ROCHA, T.M.; REZENDE, P.M.; LEANDRO, N.S.M. Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1317-1327, 2009.

TAVECHIO, A. T.; FERNANDES, S. A.; NEVES, B. C.; DIAS, A. M. G., IRINO, K. Changing patterns of *Salmonella* serovars: increase of *Salmonella* Enteritidis in São Paulo, Brazil. **Revista Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 38, p. 315-322, 1996.

TAVECHIO, A.T.; GHILARDI, A.C.; PERESI, J.T.; FUZIHARA, T.O.; YONAMINE, E.K.; JAKABI, M.; FERNANDES, S.A. *Salmonella* serotypes isolated from nonhuman sources in São Paulo, Brazil, from 1996 through 2000. **Journal of Food Protection**. v.65, n.6, p.1041-1044, 2002.

THRELFALL EJ, WARD LR, FROST JA, WILLSHAW GA. The emergence and spread of antibiotic resistance in food-borne bacteria. **Int J Food Microbiol**. 2000; 62: 1-5.

TODD, E.C.D. Foodborne disease in Canada: A 10-year summary, 1975-1984. **Health Protection Branch**, Health and Welfare Canada. p.1-39, 1991.

TOOD, E.C.D. Risk assessment of use of cracked eggs in Canada. **Int. J. Food Microbiol.**, v.30, p.125- 143, 1996.

VAZ, A. B.D.S.; YATSUYAMAGI, S.E.; MIYAGUSKU, L.; BORBA, H.; SOUZA, P.A.D. Avaliação da qualidade microbiológica de ovos proveniente de criação tipo “caipira” e de granja de produção comercial. **Higiene alimentar**, v. 26, n. 212/213, p. 138-142, 2012.

WHITE DG, ZHAO S, SIMJEE S, WAGNER DD, MCDERMOTT PF. Antimicrobial resistance of food-borne pathogens. **Microb Infect**. 2002; 4: 405-12.

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.