

# Revista Agrária Acadêmica

*Agrarian Academic Journal*

Volume 1 – Número 4 – Nov/Dez (2018)

---

doi: 10.32406/v1n42018/103-111/agrariacad

## ***Salmonella* spp. Um importante agente patógeno veiculado por ovos no Brasil: uma revisão bibliográfica sistemática**

*Salmonella* spp. An important pathogenic agent disseminated by eggs in Brazil: a systematic bibliographic review.

Camila Ramela Sousa Gomes Costa<sup>1</sup>, Karuane Santurnino da Silva Araújo<sup>1</sup>, Eliana da Silva Sousa<sup>1</sup>, Larysse Leite Moraes<sup>1</sup>, Neilton dos Santos Alves<sup>1</sup>, Phernanda Karolyna Lima Silva<sup>1</sup>, Samya Mirele Jorge Faustino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>- Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL. R. Godofredo Viana, 1300, Centro, Imperatriz – MA – Brasil. E-mail: [camilaramelag@hotmail.com](mailto:camilaramelag@hotmail.com)

---

### Resumo

O ovo é um alimento de grande aceitabilidade para o consumo humano por ser rico de nutrientes em sua composição e ter baixo valor de mercado, assim tornando-se um alimento comum na mesa da população brasileira. O artigo analisa trabalhos publicados nos últimos cinco anos, com ênfase na contaminação microbiológica por *Salmonella* spp. em ovos, através de revisão bibliográfica sistemática de artigos nas bases de dados eletrônicas como Scielo, Science Direct e Google Acadêmico. Este trabalho teve o objetivo de relacionar os estudos sobre a qualidade e contaminação de ovos em artigos publicados utilizando como critérios de seleção o ano de publicação, a base de dados encontrada, as informações contidas, além de selecionar sete artigos para discussão. Pelos dados obtidos observou-se que a contaminação por *Salmonella* spp. ocorre principalmente por meio do mal armazenamento e temperaturas inadequadas. Sendo necessário o controle de qualidade na produção dos ovos, melhorias nas condições higiênico-sanitárias, temperatura e a forma de armazenamento para reverter os dados encontrados.

**Palavras-chave:** Contaminação, ovos, *Salmonella* spp., revisão bibliográfica

### Abstract

The egg is a food of great acceptability for human consumption because it is rich in nutrients in its composition and has low market value, thus becoming a common food in the table of the Brazilian population. The article analyzes works published in the last five years, with emphasis on microbiological contamination by *Salmonella* spp. in eggs, through a systematic bibliographic review of articles in electronic databases such as Scielo, Science Direct and Google Scholar. The objective of this study was to relate the studies on the quality and contamination of eggs in published articles using as criteria of selection the year of publication, the database found, the information contained, besides selecting seven articles for discussion. From the data obtained it was observed that the contamination by *Salmonella* spp. occurs mainly through poor storage and inadequate temperatures. It is necessary the quality control in the production of eggs, improvements in hygienic-sanitary conditions, temperature and the form of storage to reverse the data found.

**Keywords:** Contamination, eggs, *Salmonella* spp., bibliographic review.

---

## Introdução

O ovo é um dos alimentos mais completos para a alimentação humana, apresentando uma composição rica em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas que reúnem vários aminoácidos essenciais de excelente valor biológico (RÊGO et al., 2012). A Associação Brasileira de Proteína Animal afirmou que a produção brasileira de ovos em 2015 totalizou 39,5 bilhões de unidades, recorde que superou em 6,1% a produção registrada no ano anterior; o consumo de ovos no Brasil em 2015 chegou a 191,7 unidades per capita.

A qualidade do ovo é uma das características mais desejadas e valorizadas pelos consumidores, sendo percebida pelos atributos sensoriais, nutricionais, tecnológicos, sanitária, ausência de resíduos químicos, éticos e de preservação ambiental (ALCÂNTARA, 2012).

Para que os seres humanos possam usufruir de todo o potencial nutricional do ovo, é preciso conservá-lo durante o período de comercialização, pois o intervalo entre a postura, a aquisição e o consumo pode durar semanas (MOTTIN, 2016). Lacerda (2011) descreve que quanto maior esse período, pior a qualidade interna dos ovos, uma vez que após a postura, eles perdem qualidade de forma continuada.

Dentre os principais patógenos envolvidos na deterioração desse tipo de alimento estão *Staphylococcus*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Salmonella*, sendo o último responsável pela maior quantidade de casos de intoxicação no país (GARCIA, 2010).

As salmonelas pertencem à família Enterobacteriaceae, sendo que, morfológicamente, são bastonetes gram negativos, geralmente móveis, capazes de formar ácido e, na maioria das vezes, gás a partir da glicose, com exceção de *S. Typhi*, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*. São oxidase negativa e catalase positivo (GARCIA, 2010).

O habitat das salmonelas pode ser dividido em três categorias: altamente adaptadas ao homem, incluindo *S. Typhi* e *S. Paratyphi* A, B e C, agentes da febre entérica (febre tifoide e paratifoide); altamente adaptadas aos animais, representadas por *S. Dublin* (bovinos), *S. Choleraesuis* e *S. Typhisuis* (suínos), *S. Abortusequi* (equinos), *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (aves), responsáveis pelo paratifo dos animais; e salmonelas zoonóticas, as quais são responsáveis por quadro de gastroenterite (enterocolite) ou por doenças de transmissão alimentar. Sua distribuição é mundial, sendo os alimentos os principais veículos de sua transmissão. São responsáveis por significantes índices de morbidade e mortalidade, tanto nos países emergentes quanto nos desenvolvidos, determinando pequenos e grandes surtos, (BRASIL, 2014).

A maior parte dos ovos apresenta pouca ou nenhuma contaminação no momento da postura, sendo que esta ocorre geralmente após a oviposição. Entre as possibilidades presumíveis para serem contaminados estão o contato com as fezes das aves no ato da postura e a penetração de microrganismos por meio de rachaduras ou dos poros da casca após a lavagem.

Este trabalho teve como objetivo utilizar os estudos feitos sobre a qualidade e contaminação de ovos através da revisão bibliográfica de artigos publicados ao longo dos últimos cinco anos.

## Metodologia

### Tipo de Estudo

A pesquisa ocorreu em bases de dados eletrônicas “Bibliotecas Virtuais”, sendo um estudo sistemático de artigos publicados relacionados à microbiologia de ovos. A seleção e a inclusão dos artigos ocorreram no mês de Novembro de 2017.

### **Estratégia de Pesquisa**

As escolhas dos termos utilizadas na pesquisa foram baseadas na ocorrência microbiológica mais comum em ovos, conduzindo de forma correta as buscas nos bancos de dados. A combinação de termos utilizados foi a seguinte: “qualidade microbiológica de ovos” e “*Salmonella* em ovos”. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados eletrônicas Science Direct, Scientific Electronic Library Online – SciELO, e Google Acadêmico.

### **Seleção das publicações**

A seleção das publicações se deu por meio da aplicação de filtros nas plataformas de dados, com as seguintes informações: ano, título, e na área temática de Ciências Agrárias e Veterinária. Foi utilizado um critério de inclusão artigos publicados em revistas internacionais e nacionais em inglês ou português, publicados entre 2013 a 2017.

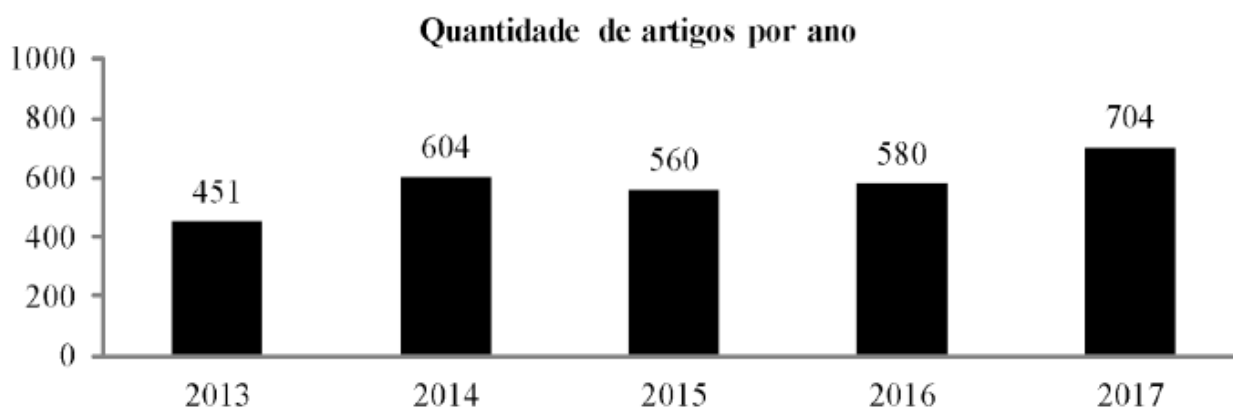
### **Amostragem**

Cerca de seis mil quatrocentos e sessenta e cinco (6.465) artigos científicos foram encontrados referentes aos termos, e contendo todos os critérios de seleção. Dentre esses artigos foram escolhidos oito artigos, porém um artigo foi excluído por se encontrar repetido na plataforma de pesquisa, sendo assim sete artigos trabalhados.

### **Resultados**

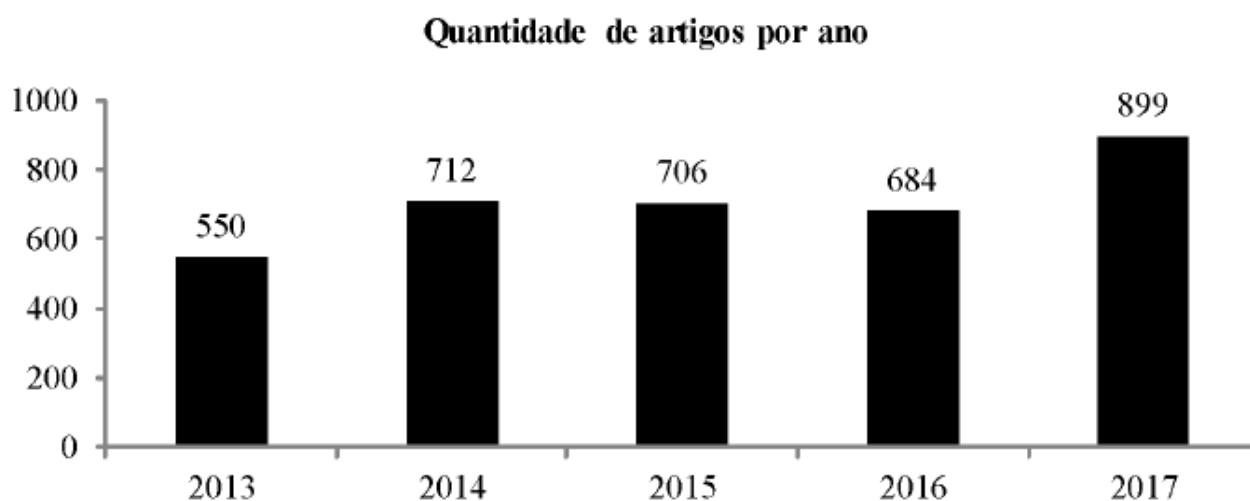
O presente artigo deu-se com a escolha das palavras-chave, sendo elas “qualidade microbiológica de ovos” e “*Salmonella* em ovos”. Visto que, a pesquisa se baseou na busca de artigos que continham estudos voltados para análise microbiológica do ovo, as buscas dos artigos foram por meio de bases eletrônicas, e passando por exclusão, foram escolhidos trabalhos publicados nos últimos cinco anos.

Na base eletrônica Science Direct foi selecionado um artigo dentro do critério de seleção a publicação dentro dos últimos cinco anos, porém ao todo foram encontrados dois mil oitocentos e noventa e nove (2.899) artigos, sendo separados por ano de publicação como mostra o gráfico 1. A palavra-chave escolhida foi: “qualidade microbiológica de ovos” contidas em “microbiology of fresh eggs”, publicado no ano de 2014 (SPARKS, 2014).



**Gráfico 1** – Número de artigos publicados com a palavra-chave “qualidade microbiológica de ovos”, encontrado nos últimos cinco anos na base eletrônica Science Direct.

No decorrer da pesquisa, a segunda palavra-chave escolhida para o desenvolvimento do trabalho foi “*Salmonella* em ovos”, em que se pôde observar na base Science Direct três mil quinhentos e cinquenta (3.550) artigos publicados, de acordo com o gráfico 2. Após passarem pelo filtro de exclusão dos 5 anos, o artigo escolhido foi “Dynamic analysis of growth of *Salmonella* Enteritidis in liquid egg whites”, tendo sido publicado em 2017 (HUANG, 2017).



**Gráfico 2** – Quantidade de artigos publicados com a palavra-chave “*Salmonella* em ovos”, encontrado nos últimos cinco anos na base eletrônica Science Direct.

Na base eletrônica Scielo foram encontrados três artigos com a palavra-chave “qualidade microbiológica de ovos”. Durante o processo de exclusão dos últimos 5 anos, os mesmos foram reduzidos a dois artigos, sendo eles: “Qualidade física e bacteriológica de ovos opacos de codornas sanitizados, refrigerados e contaminados experimentalmente por *Salmonella entérica* ser. *Typhimurium*”, sendo que este artigo encontrado apresentava-se repetido duas vezes no mesmo site, porém, com outra palavra-chave semelhante à de escolha da pesquisa; o outro artigo selecionado foi “Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado” com a mesma palavra-chave, publicado em 2012 (RÊGO et al., 2012).

Com a utilização da palavra-chave “*Salmonella* em ovos”, no total foram encontradas durante as pesquisas, 13 (treze) artigos na base eletrônica Scielo. Visto que, após a aplicação dos filtros, tais como idioma português, áreas temáticas, Ciências Agrárias e Veterinária e aqueles que se enquadravam na pesquisa dos últimos 5 anos, restaram apenas dois artigos, sendo um deles encontrado com a palavra-chave: “qualidade microbiológica de ovos”; o artigo selecionado referente a essa palavra-chave foi “Desidratação de claras de ovos por atomização” publicado em 2016 (GRASSI et al., 2016).

O assunto escolhido para o desenvolvimento deste trabalho, não possui muitos artigos referentes ao assunto em questão, tornou-se dificultoso a seleção dos trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. Por esse motivo para corroborar com a pesquisa, foi acrescentada a base eletrônica de pesquisa Google Acadêmico para complementar a procura dos artigos científicos desenvolvidos no país, assim como para enriquecer o trabalho desenvolvido.

Foram selecionados dois artigos publicados em revistas brasileiras por meio da plataforma Google Acadêmico. A palavra-chave utilizada nessa procura foi “qualidade microbiológica de ovos” e o artigo selecionado foi “Qualidade microbiológica de ovos de galinhas caipira comercializados no interior da Paraíba”, publicado em 2016 (LEITE et al., 2016).

O segundo artigo escolhido na base eletrônica Google Acadêmico, com a palavra-chave “*Salmonella* em ovos” foi “Contaminação por *Salmonella* em ovos de granja e caipira em um município do interior da Bahia”, publicado em 2016 (MOTTIN, 2016).

## Discussão

Lan (2009) diz que a *Salmonella* é conhecida mundialmente como o agente causador de toxinfecções alimentares em seres humanos e a *S. enteritidis* tem sido considerado o sorovar mais comum em casos de infecções em seres humanos, e de acordo com KOTTWITZ (2010), a maioria está associada a produtos avícolas.

Segundo SPARKS (2014), os ovos possuem mecanismos de defesas físicas e químicas contra microrganismos patogênicos. Porém existem bactérias que atuam como contaminantes na superfície da casca, que por sua vez atingem o conteúdo do ovo. Um dos principais microrganismos que contorna as defesas dos ovos contaminando o seu conteúdo é a *Salmonella enteritidis*. SPARKS (2014) relacionou a *S. enteritidis* ao aumento da incidência de doenças associadas ao consumo de ovos e seus derivados. Entretanto, medidas podem ser tomadas no intuito de minimizar a prevalência dessa bactéria nas granjas, principalmente no que se referem a galinhas poedeiras, tais como vacinação e medidas de biossegurança.

Já o artigo “Dynamic analysis of growth of *Salmonella enteritidis* in liquid egg whites” (Análise dinâmica do crescimento de *Salmonella enteritidis* em clara de ovo líquido), elaborou uma pesquisa que foi conduzida a estudar a cinética de crescimento e sobrevivência de *S. enteritidis* em claras de ovos líquidos. Essa bactéria foi exposta a duas condições isotérmicas para desenvolver modelos cinéticos. Como resultados da análise, a temperatura mínima de crescimento foi de 7,7°C, sendo que em temperaturas inferiores a essa mínima de crescimento, uma taxa de  $2,78 \times 10^{-3}$  log UFC/ml são destruídas por hora (HUANG, 2017).

Outra espécie de *Salmonella* também de importância na saúde pública é a *S. enterica*. Essa espécie pode estar presente em vários alimentos de alto consumo como ovos e frangos. Se mal

preparados, mal cozidos ou manipulados indevidamente por pessoas que não façam a higiene adequada das mãos, estes alimentos se tornam riscos potenciais à saúde de quem os consumir.

Os sorotipos de *Salmonella enterica* formam um grupo de agentes patogênicos que diferem amplamente em sua gama de hospedeiros em mamíferos e aves. Tradicionalmente, *S. enterica* sorotipo *Typhimurium* foi considerado como o sorotipo prototípico de gama ampla de hospedeiro, uma vez que é frequentemente associado a doenças em numerosas espécies, incluindo humanos, gado, aves e roedores (KOTTWITZ et al., 2014).

No estudo realizado por SPARKS (2014), objetivou-se estudar a qualidade física, química e microbiológica de ovos de codornas, que foram contaminados artificialmente com *Salmonella entérica* sorovar *Typhimurium*, sanitizados e armazenados em diferentes temperaturas (5 e 25° C), durante 27 dias. Foram utilizados ovos com cascas opacas e peso médio de 11 g, e contaminados pelo manuseio com  $1,5 \times 10^5$  unidades formadoras de colônias (UFCs) e, de acordo com os tratamentos, sanitizados com solução com 5 ppm de cloro.

Os dados foram submetidos à análise de variância e mostraram que a contaminação bacteriana prejudicou o peso do ovo, índice de gema e de albumina e pH, a partir de 18 dias de armazenamento. O tempo de estocagem dos ovos e a temperatura de armazenamento influenciaram a qualidade interna dos ovos de codornas, onde a pior qualidade interna foi observada em ovos armazenados na temperatura de 25° C. A sanitização e a refrigeração reduziram o crescimento da *Salmonella* nos ovos contaminados. Ovos com casca opaca, quando não refrigerados, devem ser consumidos em até 18 dias após a postura (HUANG, 2017).

A qualidade microbiológica e o pH de ovos também foram avaliados em outro estudo, porém as análises eram feitas em ovos integrais pasteurizados refrigerados, sendo correlacionado com o tempo de armazenamento. Dois tipos de matéria-prima foram utilizados: o ovo comercial e o ovo fértil. Rêgo (2012) cita que não foi observada a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma amostra analisada, e para os ovos comerciais, o período de estocagem não contribuiu para o aumento da contaminação por mesófilos aeróbios, coliformes a 35° C, *Staphylococcus* spp. e bolores e leveduras. Para as amostras de ovos galados, o período de armazenamento influenciou no aumento da contagem de mesófilos aeróbios, coliformes a 35° C, bolores e leveduras, e *Staphylococcus* spp. Os valores de pH aumentaram durante os primeiros dias do armazenamento e depois voltaram a diminuir.

De acordo com Rêgo (2012), os ovos integrais galados pasteurizados apresentam pior qualidade em relação aos ovos integrais comerciais pasteurizados, e que o período de validade sob refrigeração desses tipos de ovos poderiam ser de 7 e 14 dias, respectivamente.

RABSCH (2002), realizou um estudo que teve como objetivo avaliar o efeito de temperaturas de desidratação por atomização (retirada quase total de água sem afetar a qualidade dos componentes) sobre o rendimento e as características microbiológicas, físicas e químicas de claras de ovos em pó. Para as análises microbiológicas, foram realizadas as pesquisas de estafilococos coagulase positiva (contagem direta em placas) e *Salmonella* spp. (detecção de presença pelo método clássico) e a contagem de coliformes a 45°C (método do número mais provável). As análises foram realizadas imediatamente após a secagem das claras e repetidas após 30 e 180 dias de armazenamento. Essas análises foram realizadas por serem exigidas pela RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para ovo e produtos desidratados.

Leite (2016), elaborou uma pesquisa no intuito de determinar a qualidade microbiológica de ovos de galinha caipira que são produzidos e comercializados no interior da Paraíba. Foram utilizadas amostras de ovos caipiras, onde as mesmas foram submetidas a análises de coliformes totais 35° C, confirmação da presença de coliformes termotolerantes 45° C, detecção de *Salmonella* spp. 35° C e quantificação de *S. aureus*. As análises mostraram-se satisfatórias quanto à ausência de contaminação no ovo caipira pela bactéria *Salmonella*.

A contaminação com *Salmonella* em produtos avícolas, principalmente em relação aos ovos, também é uma preocupação de Mottin (2016), o qual analisou a presença de *Salmonella* spp. em ovos de granja e ovos caipiras comercializados em um município do sudoeste baiano. A metodologia experimental de análise de *Salmonella* spp. constou de uma etapa de pré-enriquecimento, seguida do enriquecimento seletivo e do isolamento das colônias em meio sólido seletivo. Todas as amostras analisadas foram negativas para a presença de colônias de *Salmonella*.

A *Salmonella* spp. é considerada um dos agentes patogênicos mais frequentes em casos de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), sendo o ovo e alimentos a base do mesmo, o principal veículo desse microrganismo. Em vista da dificuldade do controle dos surtos e da preocupação com a segurança microbiológica dos alimentos, faz-se necessário a adoção por parte dos produtores de programas de Boas Práticas de Produção, além de testes constantes de controle de qualidade.

## Conclusão

Diante das pesquisas realizadas foram encontrados seis mil quatrocentos e sessenta e cinco artigos científicos como os termos utilizados nas palavras-chave, usou-se o critério de exclusão para artigos com publicações acima de cinco anos e sete artigos foram escolhidos para serem discutidos. Com isso, foi possível concluir que a contaminação por *Salmonella* spp. ocorre principalmente por meio do armazenamento e temperaturas inadequadas. Podendo ser encontrada em temperatura mínima de 7,7° C. Também foi possível observar que os ovos integrais galados pasteurizados tiveram baixa qualidade quando comparados com os ovos integrais comerciais pasteurizados. É importante ressaltar o controle de qualidade na produção dos ovos, melhorar as condições higiênico-sanitárias, temperatura e a forma de armazenamento, melhorando a segurança e a qualidade para o consumo.

## Colaboradores

CRSG Costa e KSS Araújo participaram de todas as etapas da pesquisa e elaboração do artigo. PKL Silva e SMJ Faustino realizaram a concepção do estudo, a redação e a formatação do artigo. ES Sousa, LL Moraes e NS Alves trabalharam na análise e interpretação dos dados.

## Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, J.B. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade** [dissertação]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás, 2012.

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). **Produção de ovos do Brasil cresce 6,1% e chega a 39,5 bilhões de unidades**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/noticia/producao-de-ovos-do-brasil-cresce-61-e-chega-a-395-bilhoes-de-unidades-1550>>. Acesso em: 24 Nov 2017.

GARCIA, E.R.M.; ORLANDI, C.C.O.; OLIVEIRA, C.A.L.; CRUZ, F.K.D.A.; SANTOS, T.M.B.; OTUTUMI, L.K. Qualidade de ovos de poedeiras semípesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p. 505-518. 2010.

GRASSI, T.L.M.; MARCOS, M.T.S.; CAVAZZANA, J.F.; PONSANO, E.H.G.; Desidratação de claras de ovos por atomização. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.4, 2016.

HUANG, L. Dynamic analysis of growth of *Salmonella Enteritidis* in liquid egg whites. **Food Control**, v.80, p.125-130, 2017.

KOTTWITZ, L.B.M.; OLIVEIRA, T.C.R.; FARAH, I.A.M.; ABRAHÃO, S.W.M.; RODRIGUES, D.P. 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.

LACERDA, M.J.R. **Microbiologia de ovos comerciais**. [dissertação]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás, 2011.

LACERDA, M.J.R.; LEANDRO, N.S.M.; ANDRADE, M.A.; ALCÂNTARA, J.B.; STRINGHINI, M.L.F.; CAFÉ, M.B. Qualidade física e bacteriológica de ovos opacos de codornas sanitizados, refrigerados e contaminados experimentalmente por *Salmonella enterica* sorovar *Typhimurium*. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.1, 2016.

LAN, R.; REEVES, P.R.; OCTAVIA, S. Population structure, origins and evolution of major *Salmonella enterica* clones. **Infection, Genetics and Evolution**, v.5, n.9 p.996-1005, 2009.

LEITE, D.F.L.; CAVALCANTI, M.T.; ALBUQUERQUE, A.P.; PEREIRA, E.V.S.; FLORENTINO, E.R. Qualidade microbiológica de ovos de galinha caipira comercializados no interior da Paraíba. **Revista Agropecuária Técnica**, v.37, n.1, p.32-35, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.**: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*. Brasília: Instituto Adolfo Lutz; 2011.

MOTTIN, V.D.; Contaminação por *Salmonella* em ovos de granja e caipira em um município do interior da Bahia. **Revista Eletrônica da Fainor**, v.9, n.1, p.150-157, 2016.

RABSCH, W.; ANDREWS, H.L.; KINGSLEY, R.A.; PRAGER, R.; TSCHÄPE H.; ADAMS, L.G.; BÄUMLER, A.J.; *Salmonella enterica* serotype *Typhimurium* and its host-adapted variants. **American Society for Microbiology**, v.70, n.5, p.2249-2255, 2002.

RÊGO, I.O.P.; CANÇADO, S.V.; FIGUEIREDO, T.C.; MENEZES, L.D.M.; OLIVEIRA, D.D.; LIMA, A.L.; CALDEIRA, L.G.M.; ESSER, L.R. Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p.735-742, 2012.



Rev. Agr. Acad., v.1, n.4, Nov/Dez (2018)

SPARKS, N.H.C. Eggs: Microbiology of fresh eggs. In: Batt, CA (Ed.) **Encyclopedia of food microbiology**. Ed. 2. Nova York: Elsevier, 2014. p. 610-616.

Recebido em 09/10/2018

Aceito em 14/11/2018