

OCORRÊNCIA DE AERÓBIOS MESÓFILOS, COLIFORMES E *Salmonella sp.*, EM OVOS COMERCIAIS HIGIENIZADOS POR DIFERENTES MÉTODOS

João Paixão dos Santos Neto^{1*}, Cintia Cristina de Oliveira², Priscilla Andrade Silva³, Carolina Rodrigues da Fonseca², Elaine Donata Ciabotti²

¹Instituto Federal de Alagoas, E-mail: joaopaixaoneto@gmail.com

²Instituto Federal do Triângulo Mineiro

³Universidade Federal do Amazonas

RESUMO: A finalidade deste estudo foi analisar a ocorrência de micro-organismos em ovos *in natura* comerciais higienizados por diferentes procedimentos e sanitizantes. Os ovos coletados da granja foram selecionados de forma aleatória e submetidos à simulação dos procedimentos de lavagem e higienização industrial com cloro e ácido peracético em diferentes concentrações. Foram avaliadas as populações na casca e conteúdo interno de mesófilos aeróbios, do grupo dos coliformes, além da pesquisa de *Salmonella sp.* afim de avaliar a eficácia da sanitização na qualidade microbiológica. Em todas as amostras estudadas foi verificado contagem total de mesófilos aeróbios de até $2,4 \times 10^2$ UFC g⁻¹, para o grupo dos coliformes totais foi encontrado até >110 NMP g⁻¹ e para coliformes termotolerantes até 24 NMP g⁻¹. Em uma amostra proveniente da higienização com sanitizante a base de cloro (5,5%) foi observada a presença de *Salmonella sp.* Concluiu-se que para o procedimento de higienização é imprescindível uma pré-seleção visual dos ovos, com intuito de retirar da linha de higienização os que apresentarem alguma sujidade, otimizando a ação do sanitizante, e que a água e cloro 100 ppm foram mais eficazes para a redução de micro-organismos.

PALAVRAS-CHAVE: micro-organismos, limpeza, sanitização, desinfecção.

OCCURRENCE OF AEROBIC MESOPHILIC, COLIFORMS AND *Salmonella SP.* IN COMMERCIAL EGGS SANITIZED BY DIFFERENT METHODS

ABSTRACT: The purpose this study was analyze the occurrence of microorganisms in *in natura* commercial eggs sanitized by different cleaning procedures. The eggs collected from factory-farm egg were random shape selected and submitted to simulation process of washing and sanitizing procedures with industrial chlorine and peracetic acid in different concentrations. Mesophilic aerobic and the coliform group populations were evaluated, in addition to research of *Salmonella sp.* according Silva et al. (2010) in order to evaluate the sanitization effect on microbiological quality of eggs. In all samples was verified total count of aerobic mesophilic of up to 2.4×10^2 CFU g⁻¹, and the result for the group of total coliforms was found to > 110 MPN g⁻¹ for termotolerant coliforms populations reached up to 24 MPN g⁻¹. In a sample (5.5%) that was sanitized with chlorine at 50 ppm, it was observed presence of *Salmonella sp.* It was concluded that it is helpful and necessary a visual pre-selection of eggs before the sanitization procedure, in order to remove the dirt eggs from the line production, optimizing the action to sanitizer and that just cleaning the eggs with water or using 100 ppm of chlorine were efficient to improve the reduction of micro-organisms populations.

Keywords: micro-organisms, cleaning, sanitization.

INTRODUÇÃO

Os ovos comerciais são o resultado de uma eficiente transformação biológica realizada pela galinha, um alimento nutritivo e barato, são uma parte importante das dietas humanas em todo o mundo (McNAMARA, 2003). Possui como estrutura básica casca, gema e clara que apresentam constituintes, barreiras físicas e químicas, preservando a qualidade e evitando a contaminação por micro-organismos patógenos.

O processamento de ovos higienizados é uma prática comum no mundo, no entanto, no Brasil ainda é escassa quando se refere a ovos para consumo *in natura*. Os dados epidemiológicos divulgados no Brasil sobre casos de toxi-infecções alimentares causados por ovos e produtos derivados tem como principais agentes etiológicos as salmonelas e os coliformes (SINAN, 2016).

Relaciona-se está maior frequência de contaminação em ovos comercializados em

locais de vendas, devido ao sistema de boas práticas de produção das aves poedeiras, muitas vezes, sem a atenção necessária aos aspectos higiênico-sanitários do ambiente; contato de ovos com as fezes pela passagem na cloaca no momento da postura ou no ninho; tempo de permanência no ninho; armazenamento em locais impróprios e por tempo indeterminado e a manipulação inadequada (ANDRADE et al., 2004).

O processo de higienização dos ovos gera grande polêmica entre os estudiosos, quando se reporta a qualidade de ovos. Todavia, este procedimento influencia positivamente na aceitação do produto pelo consumidor, uma vez que melhora a aparência para comercialização, por questão de aspecto visual (LLOBET; PONTES; GONZALEZ, 1989), além de diminuir a probabilidade de contaminação quando bem empregado e a ameaça à segurança alimentar (LAUDANNA, 1995; ALMEIDA, 2013). Comumente, os procedimentos de higienização de ovos utilizados pelas indústrias, utilizam agentes químicos como o ácido peracético e cloro, este último devido sua facilidade na aplicação, custo e por apresentar rápida ação biocida sobre micro-organismos, sendo assim bastante usado na indústria de alimentos.

Deste modo este estudo tem como objetivo analisar a ocorrência de mesófilos aeróbios, coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella sp.* em ovos comerciais, tanto na casca como no conteúdo interior, lavados com água e/ou higienizados com cloro e ácido peracético em diferentes concentrações.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados ovos com peso de $50,0 \pm 3,0$ g, oriundos de um mesmo lote de poedeiras da linhagem Hisex Brown, com idades entre 35 e 50 semanas, oriundos da produção do Setor de Avicultura do IFTM – campus Uberaba, Minas gerais. Foram coletados aleatoriamente 60 ovos corresponde a 30% produção diária para cada ensaio, num total de 180 ovos em 3 ensaios realizados em semanas diferentes. A determinação da qualidade da casca foi realizada por inspeção visual. Ovos classificados como sem defeitos de casca foram aqueles que não apresentaram defeitos visíveis. Os ovos selecionados foram dispostos em bandejas de papelão para transporte ao Laboratório de Microbiologia do IFTM – campus Uberaba, onde foram imediatamente tratados de acordo com os procedimentos de lavagem e higienização.

Procedimentos de lavagem e higienização dos ovos

A simulação dos procedimentos de lavagem e higienização industrial, Tabela 1, foi conduzida em béqueres constituídos com barreiras físicas (escovas de cerdas macias) e com auxílio de movimentação controlada das soluções utilizadas. A temperatura da água e das soluções sanitizantes, bem como os tempos de cada etapa foram fixos em 25°C e 3 minutos, respectivamente. Após os tratamentos de lavagem e/ou sanitização, os ovos foram secos com secador de ar frio e, analisados microbiologicamente, utilizando-se 6 unidades amostrais aleatórias para cada tratamento.

Tabela 1. Procedimentos de lavagem e sanitização de ovos comerciais.

Tratamentos	
T1	Grupo controle (ovos não lavados nem sanitizados)
T2	Ovos lavados com água por 3 minutos (béquer de 10L em agitação controlada com barra magnética)
T3	Ovos lavados com água (3 minutos) + sanitização via úmida com ácido peracético (concentração 50 ppm*) por 3 minutos (béquer de 5L em agitação controlada com barra magnética)
T4	Ovos lavados com água (3 minutos) + sanitização via úmida com ácido peracético (concentração 100 ppm*) por 3 minutos (béquer de 5L em agitação controlada com barra magnética)
T5	Ovos lavados com água (3 minutos) + sanitização via úmida com cloro ativo (concentração 50 ppm**) por 3 minutos (béquer de 5L em agitação controlada com barra magnética)
T6	Ovos lavados com água (3 minutos) + sanitização via úmida com cloro ativo (concentração 100 ppm**) por 3 minutos (béquer de 5L em agitação controlada com barra magnética)

*Adaptado de Melo et al. (2015) e Silva et al. (2008).

**Adaptado de Wang e Slavik (1998) e Oliveira e Silva (2000).

Análise microbiológica da casca e do conteúdo interno dos ovos

A recuperação dos micro-organismos da casca foi realizada através da lavagem da superfície de seis unidades amostrais (ovos) para cada tratamento, segundo Silva et al. (2010), através do método International Organization for Standardization - ISO 7218: 2007. Foram pesadas as cascas e os conteúdos internos dos ovos, sendo que para cada 1 grama do peso foi utilizado 1 mL de água peptonada tamponada (APT) representando assim a diluição zero (1:1). A diluição dos 25 g do conteúdo interno dos ovos e dos 25 mL de APT proveniente da lavagem da superfície dos ovos, foram transferidos assepticamente para 225 mL representando a diluição 10^{-1} , a partir desta obtendo-se as demais diluições seriadas.

Tanto para a casca quanto para o conteúdo interno dos ovos, foram realizadas análises para presença/ausência de *Salmonella sp.*, contagem de coliformes totais e termotolerantes e mesófilos seguindo os procedimentos descritos no *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (DOWNES; ITO, 2001). A contagem de bactérias mesófilas, o meio de cultura utilizado

foi o *Plate Count Agar* (PCA) para contagem e o plaqueamento de semeadura em profundidade de acordo com Silva et al. (2010). A análise de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP) (SILVA et al., 2010). Para análise de *Salmonella sp.* do conteúdo interno, as diluições 10^0 foram incubadas por 96 h a 35°C. A APT obtida da lavagem da superfície dos ovos e da diluição de 25 g do conteúdo interno homogeneizado dos ovos, após as 96 h de incubação, em 225 mL de APT foram incubados a 35°C por 24 horas para pré-enriquecimento, após foi seguido os procedimentos metodológicos conforme Silva et al. (2010).

Análise estatística

Os resultados das contagens das análises microbiológicas dos três ensaios foram transformados em log 10 e submetidos à análise de variância ($\alpha = 0,05$) e ao teste Scott-Knott com o auxílio do software Assistat 7.7 a fim de verificar a influência dos diferentes tratamentos nos ovos sobre a contagem bacteriana na casca e no conteúdo interno dos ovos (MONTGOMERY, 1997). Os resultados obtidos das análises de *Salmonella* dos três

ensaios foram submetidos ao teste de Fisher, a partir da categorização binária dos dados (presença e ausência), segundo Fleiss (1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Microbiologia das Cascas

Contagem de Mesófilos Aeróbios

A contagem de bactérias mesófilas aeróbias dos ovos submetidos a diferentes procedimentos de sanitização (Figura 1) verificou-se que para todas as repetições houve variação na contagem de bactérias mesófilas aeróbias, sabendo que estas podem ser consideradas indicadoras das condições de limpeza e sanitização. Assim, as contagens das populações das bactérias mesófilas aeróbias se expressaram de diferentes formas nas três repetições neste estudo.

A dinâmica destes resultados é condizente com a realidade industrial de processamento de ovos. Neste sentido, o propósito da sanitização é reduzir ou eliminar as populações bacterianas na superfície, e tornar o ovo isento ou a um índice aceitável de

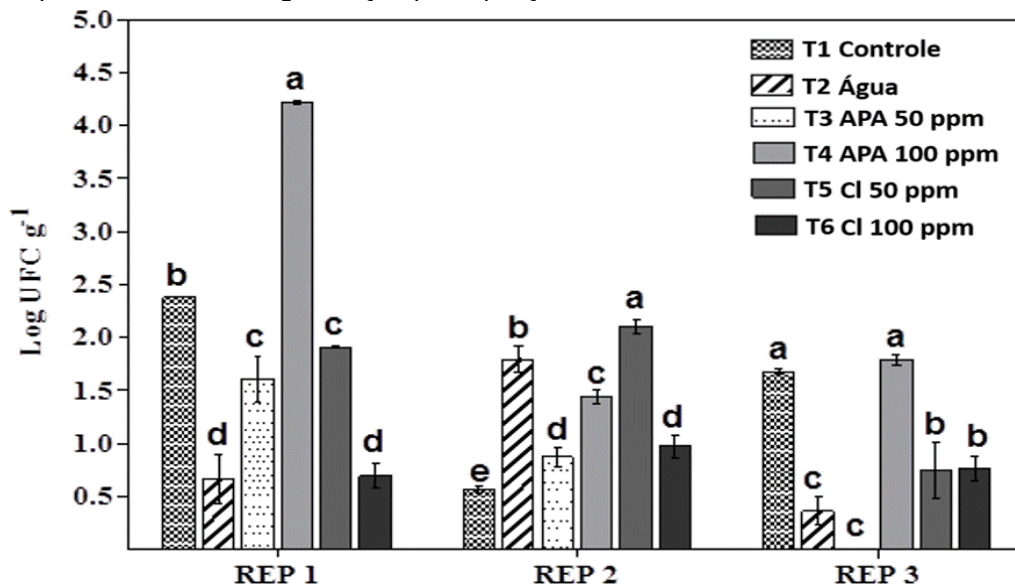
microorganismos (ARAGON-ALEGRO et al., 2005).

Na primeira repetição (Figura 1), a população de mesófilos aeróbios variou de $6,0 \times 10^0$ a $2,4 \times 10^2$ UFC g^{-1} . Os ovos do tratamento controle apresentaram $2,4 \times 10^2$ UFC g^{-1} , a utilização dos sanitizantes nos tratamentos com água (T2), APA 50 ppm (T3), cloro 50 ppm (T5), cloro 100 ppm (T6) reduziram as contagens. De acordo com Rêgo et al. (2012), os micro-organismos mesófilos aeróbios em ovos integrais comerciais estiveram em populações de $2,5 \times 10^3$ UFC g^{-1} .

Na segunda repetição (Figura 1), a população de mesófilos aeróbios variou de $4,0 \times 10^0$ a $1,3 \times 10^2$ UFC g^{-1} , não sendo reduzida em nenhum dos tratamentos (T2, T3, T4, T5 e T6).

Na terceira repetição (Figura 1), a população de mesófilos aeróbios variou de $1,0 \times 10^0$ a $4,8 \times 10^1$ UFC g^{-1} , mostrando que houve a redução nos tratamentos, T2, T3, T5, T6. Não houve diferença significativa entre os tratamentos T2 e T3 assim como no T5 e T6 em ambos se demonstram os efeitos na redução das contagens, porém os tratamentos com cloro 50 e 100 ppm mostraram ser mais eficazes na eliminação dos micro-organismos.

Figura 1. Médias das populações de bactérias aeróbias mesófilas em casca de ovos submetidos a diferentes procedimentos de higienização por repetição.



Nota: APA = Ácido Peracético, Cl = Cloro, REP = Repetição do experimento; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P > 0,05$).

Nas Tabelas 3 e 4, são apresentados os resultados relativos às determinações dos NMP g^{-1} de coliformes totais e termotolerantes das três repetições experimentais. Quando se observa contagens elevadas de bactérias do

grupo coliformes são consideradas indicadoras das condições de higiene e, refletem quando a limpeza e a sanitização são ineficientes (SILVA et al., 2010). Os dados microbiológicos obtidos para casca (Tabela 3) demonstram

que a população de coliformes totais no controle (T1) diferiu das demais na primeira repetição, porém esta tendência não pôde ser observada nas demais repetições.

Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes

As análises de coliformes totais (Tabela 2) evidenciaram que na primeira repetição os tratamentos com água (T2), APA 50 ppm (T3), APA 100 (T5) e Cl 50 ppm (T6) demonstraram redução na população de coliformes totais, sendo que variou de <0,36 (T2, T3 e T6) a 4,6 (T5) NMP g⁻¹ de amostra. Essas diferentes concentrações diminuíram a contagem microbiana, porém, o tratamento APA 100 ppm

(T4) não foi eficiente. Foi observado visualmente que os ovos que compunham este tratamento estavam com fezes incrustadas mesmo depois de ter sido submetido ao procedimento de lavagem.

Observa-se que o aumento dos micro-organismos no tratamento T4, na segunda repetição. No entanto este não apresentava visualmente incrustações de matéria orgânica (fezes), sugerindo que a utilização de ácido peracético em concentração de 100 ppm tenha afetado a estrutura da membrana proteica que protege a casca do ovo, fato relatado Tomazelli e Santos (2000) e Rutala e Weber (2008), possibilitando a entrada ou saída de micro-organismos proveniente do material orgânico das fezes do ovo.

Tabela 2. Coliformes totais em cascas de ovos submetidos a diferentes procedimentos de higienização.

Tratamento (T)	1ª repetição NMP g ⁻¹	2ª repetição NMP g ⁻¹	3ª repetição NMP g ⁻¹
T1 – Controle	>110	<0,30	<0,30
T2 – Água	0,36	<0,30	<0,30
T3 – APA 50 ppm	0,36	<0,30	<0,30
T4 – APA 100 ppm	>110	24	<0,30
T5 – Cl 50 ppm	4,30	<0,30	<0,30
T6 – Cl 100 ppm	<0,30	<0,30	<0,30

Nota: APA = Ácido Peracético, Cl = Cloro

Segundo Ornellas (2001), caso as cascas possuam bactérias e enterotoxinas pré-formadas por alguns micro-organismos, poderá haver a contaminação do conteúdo interno dos ovos. E, que a ineficiência do APA também pode ser devida à baixa estabilidade do sanitizante em temperatura ambiente, de acordo com Petrus et al. (2001).

O procedimento de lavagem com cloro 100 ppm (T6) demonstrou ser eficiente na eliminação deste grupo de coliformes totais, apresentando uma frequência de 100% de eliminação nas três repetições frente os coliformes totais.

Os ovos que foram submetidos a diferentes procedimentos de sanitização apresentaram uma frequência da presença de coliformes totais de 33,3%, valor equivale ao encontrado por Cardoso et al. (2001) para

coliformes totais em ovos comerciais de vários fornecedores da região de Descalvado, estado de São Paulo.

De encontro aos resultados deste estudo, a etapa de sanitização visa à redução significativa da população microbiana através de substâncias químicas antimicrobianas. Contudo, a eficiência de um agente antimicrobiano depende de fatores ambientais, que podem agir isoladamente ou em combinação, tais como carga microbiana inicial e etapa de limpeza para eliminação de matéria orgânica para melhor ação do sanitizante (WILEY, 1994), com foco na qualidade microbiológica dos alimentos de forma que não ocasionem riscos à saúde do consumidor, principalmente quando esse é consumido cru (ANDRADE; MACÊDO, 1996; SILVA JÚNIOR, 2014).

O emprego da lavagem com cloro a 100 ppm (T6), foi eficaz na redução das contagens de coliformes totais durante a primeira repetição, mesmo efeito notado por Wang e Slavik (1998), que observaram a eliminação destes micro-organismos em ovos, sem danos à cutícula da casca.

Desta forma, sugere-se que em granjas com sistemas de lavagem, seja realizado uma pré-seleção visual de ovos, para remoção de ovos com sujeiras ou material externo aderente à casca, visto que auxilia na diminuição do risco de contaminação e provendo assim a segurança da qualidade. Além disso, sabe-se que a lavagem dos ovos influencia positivamente na aceitação do

produto pelo consumidor, uma vez que melhora a aparência para comercialização (LLOBET; PONTES; GONZALEZ, 1989).

A utilização apenas da água na lavagem de ovos mostrou ser eficaz na redução de coliformes totais (Tabela 2) e termotolerantes (Tabela 3), sendo desta forma interessante o seu emprego no momento do consumo. No entanto, a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), não estabelece padrões microbiológicos para coliformes totais e termotolerantes em ovos in natura, o que poderia ser interessante no controle de qualidade industrial, já que se sabe que os coliformes são micro-organismos indicadores das condições higiênico-sanitárias.

Tabela 3. Coliformes termotolerantes em casca de ovos submetidos a diferentes procedimentos de higienização.

Tratamento	1º repetição NMP g ⁻¹	2º repetição NMP g ⁻¹	3º repetição NMP g ⁻¹
T1 – Controle	0,92	<0,30	<0,30
T2 – Água	<0,30	<0,30	<0,30
T3 – APA 50 ppm	<0,30	<0,30	<0,30
T4 – APA 100 ppm	1,50	24,00	<0,30
T5 – Cl 50 ppm	2,30	<0,30	<0,30
T6 – Cl 100 ppm	<0,30	<0,30	<0,30

Nota: APA = Ácido Peracético, Cl = Cloro

Em 22% das amostras, houve a presença de coliformes termotolerantes (Tabela 4), sendo que índices variaram de 0,92 a 24 NMP g⁻¹. Os resultados diferiram de Stringhini et al. (2009), que em granjas com sistemas de lavagem verificou a frequência de 2,1% para coliformes termotolerantes nas cascas de ovos. Segundo Cardoso et al. (2001), os coliformes termotolerantes foram encontrados 8,3%, de ovos comerciais, demonstrando que esses ovos apresentavam condições higiênicas insatisfatórias. Desta forma, é extremamente importante a pré-seleção de ovos a serem higienizados.

O emprego do T2, e dos sanitizantes dos T3 e T6 mostraram-se eficazes na redução deste grupo de micro-organismos na primeira repetição.

Os tratamentos com sanitizantes T4 na primeira e segunda repetição e T5 na primeira

repetição não apresentaram redução em relação ao T1. Uma das possíveis justificativas para este fato deve-se ao espalhamento dos micro-organismos contidos nas cascas, em conjunto com a baixa estabilidade do ácido peracético a temperatura ambiente conforme Petrus et al. (2001) e a presença de fezes aparente na casca na primeira repetição.

Os baixos índices de coliformes termotolerantes (<0,30 NMP g⁻¹) são um bom indicador das condições de manejo na produção de ovos. Segundo Leite et al. (2016) demonstraram que não houve detecção de coliformes termotolerantes em ovos de galinha caipira, julgando que a operação de manuseio foi eficiente, no entanto este estudo não faz referência a nenhum procedimento de higienização para os ovos.

Uma possível explicação para ausência de amostras positivas (<0,30 NMP g⁻¹) para

coliformes totais e termotolerantes nos ovos analisados foi a utilização de ovos limpos e sem presença de fezes na casca. Este mesmo resultado pode ser notado no estudo de Figueiredo (2008), que para coliformes totais e termotolerantes nos ovos de poedeiras novas e velhas em diferentes condições de armazenamento apresentaram resultados negativos para todas as 120 amostras.

A partir dos resultados das Tabelas 2 e 3, seria recomendável a aplicação da água ou de cloro na higienização de ovos, contanto que os ovos não estejam sujos, como definido no Decreto nº 56.585 (BRASIL, 1965), que são aqueles que apresentam sujidades aderidas na casca.

Ocorrência de *Salmonella sp.*

As salmonelas ocupam lugar de destaque como micro-organismo indesejável na avicultura de postura, sendo amplamente pesquisado na cadeia produtiva avícola por acarretar grandes prejuízos no setor (SILVA; DUARTE, 2002). Através da pesquisa de *Salmonella sp.*, foi detectada a presença desse micro-organismo em uma amostra do tratamento 5 (5,5%) na primeira repetição do experimento. De acordo com a legislação vigente (RDC nº 12), os ovos deste tratamento seriam rejeitados, pois a mesma estabelece ausência para *Salmonella* em 25g de ovos in natura como padrão microbiológico. Corroborando com os resultados de Vaniel et al. (2013) detectaram 4,17% das amostras positivas para *Salmonella sp.* sendo que apenas uma amostra apresentou *Salmonella sp.* na casca. Andrade et al. (2004), avaliaram a qualidade microbiológica de ovos de galinha comercializados em Goiânia, GO, notaram que, aproximadamente, 40% dos ovos continham bacilos Gram-negativos e, dentre estes, 4,46% estavam contaminados com *Salmonella sp.*, os quais poderiam representar potencial risco à saúde humana.

De acordo com Scur et al. (2014), a matéria orgânica reduz a eficácia de ácido peracético entre 57,5 a 66,2%, e do hipoclorito de sódio entre 10 a 15,5%, como foi comprovado ao testá-los no controle de *S. enterica* sorotipo *Enteritidis* ATCC.

Microbiologia do Conteúdo Interno

O conteúdo interno dos ovos nas análises de mesófilos aeróbios, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella sp.* em todas as repetições e tratamentos foram ausentes para estes micro-organismos, possivelmente pode ser explicada pela

presença de agentes antimicrobianos do próprio conteúdo interno dos ovos, constituintes naturais de defesa da clara de ovos, que combatem eficientemente os micro-organismos que possam invadir o conteúdo do ovo, imediatamente, após a oviposição, e que manter provavelmente os micro-organismos imobilizados distantes da gema, que é o reservatório de nutrientes dos ovos, à indisponibilidade de nutrientes para bactérias e inibição pelas enzimas de defesa (BRAKE et al., 1997, IBRAHIM, 2000, NAIDU, 2000, STADELMAN; COTTERILL, 1977; OLIVEIRA; SILVA, 2000). Aliado aos antimicrobianos, a ausência de micro-organismos pode ser justificada pelos ovos terem sido analisados com um dia após a postura, não havendo tempo suficiente para os micro-organismos da casca contaminarem a gema do ovo (MARTELLI; DAVIES, 2012).

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos neste estudo pôde-se concluir que para as granjas de produção de ovos:

É imprescindível realizar a pré-seleção visual de ovos para que o processo de higienização seja eficaz;

Os procedimentos de higienização podem ser realizados através da lavagem com água potável, ou da lavagem com água potável seguida da sanitização com cloro 100 ppm por 3 minutos.

Apesar da higienização dos ovos com ácido peracético 50 ppm ter apresentado redução nas populações de mesófilos, não é recomendável a utilização deste sanitizante para ovos, tendo em vista suas dificuldades de utilização e que também a utilização de concentrações maiores (100 ppm) podem ser prejudiciais à qualidade da casca, aumentando a sua contaminação por micro-organismos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. Qualidade Físico-Química de Ovos Comerciais Submetidos a Diferentes Métodos de Tratamento de Casca e Condições de Estocagem. 2013. 86 p. Dissertação. (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina, 2013.

ANDRADE, M. A.; CAFÉ, M. B.; JAYME, V. S.; 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, v. 5, n. 4, p. 221-228, 2004.

ANDRADE, N. J., MACÊDO, J. A. B. Higienização na indústria de alimentos. São Paulo: Varela, 1996. 182p.

- ARAGON-ALEGRO, L. C.; SOUZA, K. L. O.; SOBRINHO, P. S. C.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. Avaliação da qualidade microbiológica de ovo integral pasteurizado produzido com e sem a etapa de lavagem no processamento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 3, p. 618-622, 2005.
- BRAKE J.; WALSH T. J.; BENTON, C. E. JR.; PETITTE, J. N.; MEIJERHOF, R.; PENALVA, G. Egg handling and storage. *Poultry Science*, n. 76. p. 144-151, 1997.
- BRASIL. Decreto n. 56.585, de 20 de Julho de 1965. Aprova as novas especificações para a classificação e fiscalização do ovo. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jul. 1965, s. 01, p. 7470.*
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.*
- CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, M. I.; GAMA, N. M. S. Q. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descalvado. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 68, n. 1, p. 19-22, 2001.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4. ed., Washington-DC: American Public Health Association. 2001. 676 p.
- FIGUEIREDO, T. C. Características físico-química e microbiológica e aminas bioativas em ovos de consumo. 2008. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- FLEISS, J.L. *Statistical methods for rates and proportions*. New York: Chichester, 1991. 321 p.
- IBRAHIM, H. R. Ovotransferrin. In *Natural Food Antimicrobial Systems*; CRC Press LLC, cap. 7. 2000.
- ISO 7218. *Microbiology of food and animal feeding stuffs - General requirements and guidance for microbiological examinations*. 3 ed. 2007.
- LAUDANNA, S. P. Cuidados garantem ovos saudáveis. *Revista Aves e Ovos*, n. 9, p. 32,1995.
- LEITE, D. D. F.; CAVALCANTI, M. T.; ALBUQUERQUE, A. P.; PEREIRA, E. V. S.; FLORENTINO, E. R. Qualidade microbiológica de ovos de galinhas caipira comercializados no interior da Paraíba. *Agropecuária Técnica (UFPB)*, v. 37, p. 32-35, 2016.
- LLOBET, J. A. C.; PONTES, M. P.; GONZALEZ, F. F. Factores que afectan a la calidad del huevo. In: *Producción de huevos*. Barcelona, Espanha: Tecnograf S. A., p. 255-274, 1989.
- MARTELLI, F.; DAVIES, R.H.; Salmonella serovars isolated from table eggs: An overview. *Food Research International*, v. 45, n.12, p. 745-754, 2012.
- McNAMARA, D. J. Being positive about eggs. In: *Proceedings of the National Egg Quality School*. North Carolina State Univeristy, Raleigh, NC, p. 230-245, 2003.
- MELO, J. M. M. C.; NASCIMENTO, K. O.; JÚNIOR, J. L. B.; SALDANHA, T.; BARBOSA, M. I. M. J. Diagnóstico e qualidade microbiológica de ovos caipiras produzidos por agricultores familiares. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 22, n. 1, p. 48-53, 2015.
- MONTGOMERY, D. C. *Design and analysis of experiments*. 4. ed., New York: Wiley, 1997. 704p.
- NAIDU, A., S. Overview. *Natural Food Antimicrobial Systems*. Boca Raton: CRC, cap. 1, 2000.
- 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*, v. 52, n. 6, p. 655-661, 2000.
- ORNELLAS, L. H. *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos*. 7. ed., São Paulo: Editora Metha, 2001. 330 p.
- PETRUS, R. R.; CORREA NETO, R.; GANDARA, A. L. N.; FARIA, J. A. F. Sanitização Química de Garrafas Plásticas. *Higiene Alimentar*, v. 15, n. 80, p. 80-90. 2001.
- RUTALA, W. A.; WEBER, D. J. *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities: recommendations of the CDC*. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. 2008. 158 p.
- SCUR, M. C.; PINTO, F. G. S.; ZAMPONIO, E. A.; WEBER, L. D.; PANDINI, J. A.; TOLEDO, A. G. Atividade antimicrobiana de desinfetantes comerciais frente a micro-organismos patogênicos de importância avícola. *Acta Iguazu*, v. 3, n. 3, p. 1-10, 2014.
- SILVA JUNIOR, E. A. *Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação*. 7. ed., São Paulo: Livraria Varela, 2014.
- SILVA, E. N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: Retrospectiva no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Avícola*, v. 4, n. 2, p. 85-100, 2002.
- SILVA, F. C.; PARADELLA, T. C. NAVAS, E. A. F. A.; CLARO, A. P. R. A. KOGA-ITO, C. Y. JORGE, A. O. C. Influência de agentes desinfetantes sobre a aderência de *Staphylococcus aureus* em aço inoxidável. *Ciência Odontológica Brasileira*, v. 11, n. 3, p. 60-65, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S., GOMES, R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SINAN. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, Coordenação Geral de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Brasília, 2016. Disponível em: <
<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta---o-Surtos-DTA-2016.pdf> >. Acesso em: 3 março 2019.

STADELMAN, J. W.; COTTERILL, J. O. Egg Science and Technology. The Avi Publ, 4. ed., Connecticut, 1977. p. 1-3, 54-64, 105, 136 p.

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

TOMAZELLI, I. B.; SANTOS, I. R. Pesquisa sobre a eficiência do ácido peracético, álcool iodado e clorhexidina na desinfecção das mãos. Higiene Alimentar, v. 14, n. 71 p.488-54, 2000.

VANIEL, C.; HAUBERT, L.; WÜRFEL, S. F. R.; SILVA, W. P. Salmonella spp. Em ovos comercializados em supermercados e feiras livres do município de Pelotas, RS. Anais do 27º Congresso Brasileiro de Microbiologia, Natal, 2013.

WANG, H; SLAVIK, M, F. Bacterial penetration into eggs washed with various chemicals and stored at different temperatures and times. Journal of Food Protection, v. 61, n. 3, p. 276-279, 1998.

WILEY, R. C. Introduction to minimally processed refrigerated fruits and vegetables. In: WILEY, R.C. Minimally processed refrigerated fruits & vegetables. New York: Chapman & Hall, 1994. Cap.1, p.1-14.