

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE OVOS COMERCIAIS

Greice Filomena Zanatta¹, Ana Lúcia Sicchiroli Paschoal Cardoso¹, Eliana Neire Castiglioni Tessari¹, Renato Luís Luciano¹, Ana Maria Iba Kanashiro¹

¹ Pesquisador Científico - Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento em Sanidade Avícola, Instituto Biológico - Descalvado - São Paulo – Brasil
e-mail: greice.zanatta@sp.gov.br

Recebido em: 15/02/2023 – Aprovado em: 15/03/2023 – Publicado em: 30/03/2023
DOI: 10.18677/EnciBio_2023A3

RESUMO

A indústria avícola deve garantir a qualidade microbiológica de seus produtos, adotando medidas regulamentares nas etapas de desinfecção dos ovos, higienização e durante o processamento industrial dos ovos inteiros destinados ao consumo, contribuindo assim, para a redução de micro-organismos em ovos comerciais. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de ovos comerciais, de diferentes marcas comercializadas no município de Descalvado, SP. Foram realizadas quatorze coletas de ovos comerciais, totalizando 672 ovos, provenientes de quatro marcas diferentes (A, B, C, D), sendo as marcas A, B e C submetidas ao SISP (Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Estado de São Paulo) e a marca D ao SIF (Serviço de Inspeção Federal). As amostras foram adquiridas em condições normais de comercialização, em diferentes pontos de vendas, sendo encaminhadas ao Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento em Sanidade Avícola (CEAV), para a realização das análises de pesquisa de salmonela, contagens de mesófilos, enterobactérias, *Staphylococcus* spp. e contagem de bolores e leveduras. A casca e do conteúdo dos ovos (clara e gema) foram analisadas separadamente e os resultados desse estudo evidenciaram que em nenhuma marca de ovos comerciais foi isolada a salmonela. Os microrganismos observados em maior número foram bactérias mesófilas e bolores e leveduras, tanto nas amostras de conteúdos internos como nas cascas.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação microbiológica, infecção alimentar, ovos comerciais

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF COMMERCIAL EGGS ABSTRACT

The poultry industry must guarantee the microbiological quality of its products, adopting regulatory measures in the stages of egg disinfection, hygiene and during the industrial processing of whole eggs intended for consumption, thus contributing to the reduction of microorganisms in commercial eggs. This study aimed to evaluate the microbiological quality of commercial eggs, of different brands marketed in the municipality of Descalvado, SP. Fourteen collections of commercial eggs were carried out, totaling 672 eggs, from four different brands (A, B, C, D), with brands A, B and C submitted to the SISP (Inspection Service for Products of Animal Origin of the State of São Paulo) and the D mark to the SIF (Federal Inspection Service). The samples were acquired under normal marketing conditions, at different points of sale, and sent to the Advanced Center for Research and Development in Poultry Health (CEAV), for analysis of salmonella research, mesophilic counts, enterobacteria,

Staphylococcus spp. and mold and yeast counts. The egg shell and egg content (white and yolk) were analyzed separately and the results of this study showed that salmonella was not isolated from any brand of commercial eggs. The microorganisms observed in greater numbers were mesophilic bacteria and molds and yeasts, both in the samples of internal contents and in the peels.

KEYWORDS: microbiological evaluation, food infection, commercial eggs

INTRODUÇÃO

O ovo é considerado um alimento nutricionalmente completo e uma excelente fonte de proteína (RUXTON et al., 2010). Sua composição agrega a maior parte de aminoácidos essenciais ao homem e, além disto, a gema é rica em vitamina A (RODRIGUES; SALAY, 2001). É um alimento utilizado com muita frequência no Brasil, uma vez que é uma fonte proteica, de baixo valor econômico, sendo acessível a toda população, inclusive as classes com menor poder aquisitivo.

Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal, a produção brasileira de ovos, em 2021 foi de 54.970 bilhões de ovos. Estes números demonstram a importância do setor de produção de ovos comerciais na avicultura nacional e para o mercado externo. O principal sistema de produção de ovos no Brasil é aquele em que as aves são criadas em granjas comerciais, de forma intensiva, em baterias de gaiolas convencionais ou automatizadas, em escala industrial (ANDRADE et al., 2004).

Os ovos, normalmente, apresentam pouca ou nenhuma contaminação no momento da postura, mas são uma fonte ideal de nutrientes para a proliferação e contaminação (SILVA JUNIOR, 2005). Apesar das características intrínsecas de defesa do próprio ovo e das medidas sanitárias adotadas na cadeia produtiva, pode haver contaminação do alimento, com a possibilidade de ocasionar graves infecções alimentares (MOLITOR, 2009).

A contaminação ocorre geralmente após a oviposição (REU et al., 2006), predominantemente através da casca, sendo que a umidade, o tempo e temperatura de armazenagem são condições que favorecem a migração de microrganismos presentes na casca para o interior do ovo (SILVA JUNIOR, 2005; AL-BAHRY et al., 2012). Segundo Souza et al. (2017) a casca é constituída de grande número de poros, de diâmetros variáveis, os quais facilitam a penetração de bactérias. De todos os alimentos de origem animal, ovos e produtos à base destes são apontados como os principais veículos e fontes de contaminação por microrganismos. As bactérias e fungos são os principais microrganismos responsáveis pelas alterações físico-químicas observadas no ovo após a postura (ARAGON-ALEGRO et al., 2005; STRINGHINI et al., 2009). A estrutura porosa da casca permite que contaminantes como bactérias e odores possam adentrar o ovo (LELEU et al., 2011; CANER; YÜCEER, 2015).

As bactérias aeróbicas mesofílicas são um grupo importante de microrganismo que deve ser analisado, uma vez que são indicativos da qualidade sanitária e de falhas no processo de higienização (MORTON, 2001). *E. coli* da família Enterobacterias, é utilizada como indicativo de limpeza e armazenamento inadequado dos ovos (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Salmonela é responsável por surtos de infecções alimentares, sendo os ovos apontados como um dos principais veiculadores desse patógeno (ANDRADE et al., 2004). Já as enterobactérias pertencem ao grupo dos coliformes totais e são representadas por gêneros como: *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Serratia* spp., *Hafnia* spp., *Salmonella* sp. e *Citrobacter* sp. Estes gêneros são frequentemente utilizados como indicadores das

condições sanitárias no controle da qualidade de água e alimentos (SOUZA, 2006). A contaminação de produtos avícolas, ovos e seus subprodutos, causada por enterobactérias é um dos maiores problemas da indústria de alimentos mundial, tendo as fezes dos animais como a principal fonte condutora de patógenos alimentares (BARNES, 2003 ; RASMUSSEN *et al.*, 2004).

Os fungos, juntamente com as bactérias são os principais agentes causadores de alterações físicas e químicas observadas em ovos após a postura (PATRICIO, 2003). Os bolores e leveduras produzem coagulação ou liquefação do ovo, produzindo alterações nas características de sabor e odor de mofo nos mesmos, além do apodrecimento, devido a entrada de micélios no interior do ovo, através de rachaduras e dos poros presentes na casca. Em se tratando de contagem de microrganismos, a legislação não estabelece padrões mínimos de tolerância para bolores e leveduras em ovos *in natura*. Para ovos em conserva ou em salmoura é considerado inaceitável para consumo, contagens superiores a 10^3 UFC/g (BRASIL, 2019). A indústria avícola deve garantir a qualidade microbiológica de seus produtos, adotando medidas de controle nas etapas de desinfecção, higienização e durante o processamento industrial dos ovos inteiros destinados ao consumo, contribuindo assim para a redução de microrganismos (CARDOSO *et al.*, 2001). Na tentativa de reduzir problemas decorrentes da contaminação por microrganismos patogênicos e/ou deteriorantes, os ovos são submetidos ao processo de lavagem da casca e a pasteurização (HUTCHISON *et al.*, 2004); outro aspecto importante que auxilia na preservação da qualidade interna dos ovos é a refrigeração nos pontos de comercialização (CARVALHO *et al.*, 2003).

No Brasil, ovos destinados à industrialização devem ser previamente lavados, sendo cumpridos os requisitos estabelecidos pelo SIF. Este processo deve ser realizado por meio mecânico, impedindo a penetração microbiana no interior do ovo (BRASIL, 1990). Outro importante aspecto a ser considerado refere-se aos padrões microbiológicos para ovos, os quais estão definidos na norma RDC (Resolução de Diretoria Colegiada) 12 (BRASIL, 2001).

Os locais de comercialização dos ovos como mercados, feiras, hipermercados e mercearias, possuem variadas formas de armazenamento, rotatividade e condições higiênicas do produto. Tais fatores interferem diretamente na temperatura, tempo e estocagem dos ovos e no risco de contaminações.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de ovos comerciais, de diferentes marcas comercializadas no município de Descalvado – SP, através das análises de pesquisa de *Salmonella* sp., contagem de bactérias mesófilas, enterobactérias, *Staphylococcus* spp. e contagem de bolores e leveduras.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem consistiu de 672 ovos comerciais, provenientes de quatro marcas diferentes denominadas respectivamente A, B, C e D. Foram efetuadas 14 coletas de cada marca, sendo que cada coleta foi obtida uma bandeja com 12 ovos, totalizando 56 lotes avaliados. As bandejas foram adquiridas em condições normais de comercialização em diferentes pontos de vendas e encaminhadas, nas próprias embalagens e em temperatura ambiente, ao CEAV, para a realização imediata das análises.

A avaliação microbiológica consistiu de pesquisa de *Salmonella* sp, contagem de bactérias mesófilas, enterobactérias, *Staphylococcus* spp. e contagem de bolores e leveduras, na casca e no conteúdo interno dos ovos (clara e gema), sendo analisados separadamente.

Os ovos foram retirados assepticamente da embalagem e quebrados com o auxílio de pinças esterilizadas. O conteúdo interno dos ovos (gema e clara) foi agrupado em um “pool” para cada bandeja e adicionado em bolsas de amostras esterilizadas. As amostras das cascas foram trituradas manualmente.

Os “pools” de cada amostra foram homogeneizados e retirou-se, em seguida, 25 mL (do conteúdo interno) e 25 gramas (da casca) das mesmas, sendo transferidas para 225 mL de água peptonada tamponada para a execução das análises. As amostras foram diluídas no meio APT (água peptonada tamponada), em série (10^0 a 10^{-5}) para a realização das contagens microbiológicas.

As metodologias seguidas foram ISO 6579:2017, ISO 4833:2013, ISO 21528-2:2017, ISO 6888-1:2016 e ISO 21527-1:2008 respectivamente para as análises de pesquisa de *Salmonella* sp., contagem de mesófilos, de enterobactérias, de *Staphylococcus* spp. e contagem de bolores e leveduras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das contagens obtidas a partir do conteúdo interno e da casca dos ovos analisados estão descritos, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2. As contaminações mais presentes no conteúdo interno dos lotes de ovos analisados foram de bolores e leveduras com 25% (14/56), seguidos de bactérias mesófilas com 19,64% (11/56). *Staphylococcus* foi o microrganismo menos detectado, apenas 10,71% (6/56).

As maiores contagens obtidas em cada grupo de microrganismos foram de mesófilos $5,4 \times 10^5$ UFC/g (unidade formadora de colônias) na marca “D”, seguidas de enterobactérias na marca “C” de $3,0 \times 10^5$ UFC/g, bolores e leveduras com 8×10^4 UFC/g e *Staphylococcus* com $9,6 \times 10^3$ UFC/g – marcas “C” e “D”. A marca “D” foi a que apresentou maiores percentuais de contaminação, com uma frequência de detecção de 57,14% (8/14) dos lotes avaliados, seguida pela marca “C” com 42,86% (6/14) das coletas realizadas. A marca “B” apresentou melhor qualidade microbiológica, uma vez que apenas uma coleta foi positiva para enterobactérias 7,14% (1/14) e somente duas amostras foram positivas para mesófilos 14,28% (2/14), porém com contagens baixas (Tabela 1).

A partir da análise dos dados da Tabela 2, verificou-se que a maior contaminação em relação às amostras de cascas de ovos foi ocasionada por bactérias mesófilas de 64,28% (36/56), seguidos de bolores e leveduras com 33,92% (19/56). Enterobactérias foram menos detectadas (12/56), sendo 21,42%. Os valores das frequências de detecção foram maiores nas cascas do que no conteúdo interno dos ovos analisados. As maiores contagens de cada grupo de microrganismos foram obtidas a partir da marca “A”, sendo de $3,0 \times 10^6$ UFC/g para mesófilos, enterobactérias e *Staphylococcus* e $4,8 \times 10^4$ UFC/g para bolores e leveduras. Ao se analisar a frequência de detecção dos microrganismos, a marca “B” obteve o melhor desempenho, exceto para *Staphylococcus*, cuja menor frequência encontrada foi na marca “C”. O pior desempenho em relação à contaminação microbiana das cascas de ovos foi detectado na marca “D” (considerando mesófilos, enterobactérias e *Staphylococcus*) e na marca “A” (considerando bolores e leveduras).

TABELA 1. Resultado das contaminações das análises microbianas do conteúdo interno de ovos comercializados no município de Descalvado.

Marcas	Coleta	Microrganismos UFC/g			
		MÊS*	ETB**	SA***	BL****
A	4	$2,4 \times 10^4$	$6,8 \times 10^1$	$1,2 \times 10^3$	$9,0 \times 10^1$
	6	-	-	-	$4,1 \times 10^2$
	10	-	-	-	$1,4 \times 10^4$
	11	-	-	-	$7,0 \times 10^3$
	12	-	-	-	$1,1 \times 10^2$
B	4	$4,0 \times 10^1$			
	12	$3,1 \times 10^2$	$4,7 \times 10^2$		$1,3 \times 10^2$
C	1	$9,0 \times 10^1$			
	6				$6,0 \times 10^1$
	9	$\geq 3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$	$5,2 \times 10^2$	
	10	$\geq 3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^4$	$9,6 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$
	11				$3,0 \times 10^2$
	12				$3,1 \times 10^2$
D	1	$2,9 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$		
	3	$5,4 \times 10^5$			
	5				$3,0 \times 10^1$
	6	$1,0 \times 10^2$		$1,0 \times 10^2$	
	8	$5,3 \times 10^4$	$6,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^1$	
	9				$5,4 \times 10^2$
	10	$3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^4$	$9,6 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$
	12				$5,3 \times 10^2$

* Mesófilos; **Enterobactérias, ****Staphylococcus* spp, ****Bolores e Leveduras

TABELA 2. Resultado das contaminações das análises microbianas das cascas de ovos, comercializados no município de Descalvado.

Marcas	Coleta	Microrganismos UFC/g			
		MÊS*	ETB**	SA***	BL****
A	3	$1,1 \times 10^3$	-	-	-
	4	$3,0 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$	$4,8 \times 10^4$
	6	$2,3 \times 10^2$	-		$3,0 \times 10^3$
	7	$6,0 \times 10^1$	-	$2,0 \times 10^2$	--
	9	$4,7 \times 10^3$	-	$2,4 \times 10^2$	
	10	$9,0 \times 10^3$	-	-	$1,8 \times 10^2$
	11	$5,0 \times 10^2$	-	-	--
	12	$3,9 \times 10^3$	-	$8,0 \times 10^2$	$9,0 \times 10^3$
	13	$3,8 \times 10^3$	-	$6,9 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$
	14	$8,0 \times 10^1$	$5,0 \times 10^1$	-	$4,0 \times 10^1$
B	7	$2,0 \times 10^3$	-	$3,5 \times 10^2$	-

	9	$3,8 \times 10^5$	$6,4 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	
	10	$1,6 \times 10^2$	-	-	$5,0 \times 10^1$
	11	$1,7 \times 10^2$	-	-	-
	12	$4,8 \times 10^3$	$6,0 \times 10^2$	$6,3 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$
	13	$2,9 \times 10^2$	-	-	
	14	$7,6 \times 10^2$	-	-	$1,5 \times 10^2$
C	4	$3,0 \times 10^1$			
	5	$4,3 \times 10^2$		$4,5 \times 10^1$	$4,3 \times 10^3$
	6	$6,0 \times 10^1$			
	9	$3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$	$2,6 \times 10^3$	
	10	$3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$		$6,5 \times 10^3$
	11	$1,2 \times 10^2$	$6,4 \times 10^3$		$1,2 \times 10^2$
	12	$2,0 \times 10^1$			$1,9 \times 10^2$
	13	$7,0 \times 10^1$			
D	1	$3,9 \times 10^3$	$3,4 \times 10^3$		
	3	$3,0 \times 10^3$			
	5	$3,2 \times 10^3$	$7,0 \times 10^1$	$3,9 \times 10^3$	$1,9 \times 10^2$
	6	$2,4 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$		$1,2 \times 10^2$
	7	$2,0 \times 10^2$		$3,4 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$
	8	$6,4 \times 10^4$	$7,0 \times 10^4$	$8,4 \times 10^3$	
	9	$2,7 \times 10^3$	$2,2 \times 10^2$	$5,0 \times 10^3$	$6,4 \times 10^2$
	10	$2,3 \times 10^2$			
	11	$2,0 \times 10^3$		$1,4 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$
	12	$7,4 \times 10^1$			$9,0 \times 10^2$
	13	$7,0 \times 10^1$			

* Mesófilos; **Enterobactérias, ****Staphylococcus* spp, ****Bolores e Leveduras

Os ovos podem ser contaminados pelo ambiente externo em contato com excreções das aves, e ou no processo de manipulação, armazenamento e comercialização inadequados permitindo a proliferação microbiana no alimento (SANTOS *et al.*, 2017).

Dentre todos os grupos de microrganismos e gêneros causadores de doenças, distúrbios ou perdas na qualidade do ovo, as salmonelas representam o grupo de organismos patogênicos de maior preocupação em saúde pública. Há várias pesquisas que demonstram a presença de *Salmonella* em ovos comerciais (ANDRADE *et al.*, 2004; KOTTWITZ *et al.*, 2008). Esse patógeno é de relevante impacto para qualidade dos ovos (BARANCELLI *et al.*, 2012). Os ovos e produtos à base de ovos são os alimentos mais frequentemente envolvidos em surtos de salmonelose em todo o mundo (SODAGARI *et al.*, 2019). No Brasil, esses produtos são identificados como o quinto tipo de alimento mais relacionado a surtos de doenças veiculadas por alimentos (DVA), especialmente de salmoneloses (BRASIL, 2019). A Instrução Normativa nº60 de 23 de dezembro de 2019 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), utiliza a ausência de *Salmonella* spp. em 25 g como único parâmetro de qualidade microbiológica para ovo íntegro cru.

Neste estudo houve ausência de *Salmonella* spp. em todas as amostras de ovos comerciais analisadas (tanto no conteúdo interno quanto nas cascas), indicando a conformidade dos mesmos, segundo a legislação brasileira em vigor

(BRASIL, 2019). Estes resultados divergem de uma pesquisa realizada por Oliveira e Silva (2000), na qual foram analisadas 124 amostras de ovos, provenientes de estabelecimentos comerciais localizados na cidade de Campinas – SP. Foram identificadas 12 amostras de casca (9,6%) e quatro amostras de gema (3,2%) contendo *S. enteritidis*. No entanto, Flores e colaboradores (2003) detectaram apenas 1,66% de contaminação por *Salmonella* em uma amostragem de 360 ovos provenientes de seis unidades localizadas em Santa Maria – RS. Cambello (2012) também obteve uma frequência de detecção de *Salmonella* spp. de apenas 1,47% ao analisar amostras de ovos provenientes de quatro fornecedores, em Jaboticabal – SP.

As maiores frequências de detecção foram observadas nas contagens de bactérias mesófilas e bolores e leveduras, tanto nas amostras de conteúdo interno quanto nas cascas. A contagem de mesófilos não está incluída na legislação brasileira como parâmetro microbiológico de ovos comercializados em casca (BRASIL, 2019). No entanto, o Decreto nº 451 da Agência Vigilância Sanitária Nacional (1997), revogada pela resolução RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001) estabeleceu os limites recomendados de 10^5 UFC para contagem padrão na placa. Mesófilos têm sido utilizados como indicador de qualidade higiênica de alimentos, uma vez que a presença destes microrganismos pode causar deterioração do produto, devido à grande facilidade de se multiplicar em temperatura ambiente na presença de oxigênio (SILVA *et al.*, 2017).

Pereira e colaboradores (2014) realizaram um estudo onde as contagens de mesófilos variaram de 10 a 80 UFC/g, valores estes inferiores aos obtidos nesta pesquisa. A presença de altos índices desse grupo bacteriano pode assinalar que há possíveis falhas no processo de produção dos ovos.

Nas cascas dos ovos, todas as marcas apresentaram contaminação alta de mesófilos, indicando há necessidade da aplicação de metodologias que possam reduzir essa contaminação microbiana, uma vez que inúmeros microrganismos podem proliferar nos ovos, alterar a sua qualidade nutricional e causar infecções alimentares (SOCOLOSKI *et al.*, 2005). A legislação brasileira não estabelece valores para esse grupo bacteriano nas cascas, mas é necessário que a contaminação seja a menor possível a fim de reduzir o risco de penetração dos microrganismos no interior dos ovos (STRINGHINI *et al.*, 2009). Os resultados deste estudo são concordantes com o trabalho publicado por Oliveira e Silva (2000), no qual foram obtidas contagens médias em casca de ovo no valor de $1,0 \times 10^5$ UFC.

A contagem de enterobactérias foi elevada nas amostras de conteúdo interno em duas marcas de ovos, “C” e “D”. Três coletas da marca “D” e duas da marca “C” tiveram contagem acima de 10^3 UFC, indicando um nível de contaminação relacionado com baixas condições sanitárias e controle de qualidade dos ovos analisados (BARNES, 2003; RASMUSSEN *et al.*, 2004). De maneira similar, nas contagens realizadas nas cascas de ovos, as marcas “C” e “D” foram mais frequentemente contaminadas por enterobactérias, enquanto que a marca “A” apresentou uma coleta com níveis elevados nas contagens destes microrganismos, indicando contaminação pós processamento ou limpeza e desinfecção deficientes (MUSGROVE *et al.*, 2004).

Alguns autores identificaram a presença de enterobactérias em aves produtoras de ovos comerciais e ovos, com elevadas frequências de detecção (ANDRADE *et al.*; 2004; MUSGROVE *et al.*; 2006). Nesta pesquisa, foi detectada um alto nível de contaminação nos ovos, porém com uma baixa frequência.

A contaminação de ovos por enterobactérias pode ser decorrente de vários fatores, tais como contaminação cruzada, através da manipulação inadequada dos ovos e condições de acondicionamento e armazenamento (CARDOSO *et al.*, 2001; MÜRMANN 2008). A presença de enterobactérias pode também indicar contaminação pós-desinfecção ou pós-processamento, demonstrando práticas de higiene e desinfecção abaixo do padrão exigido para processamento de alimentos (SILVA *et al.*, 2007).

A proliferação de *Staphylococcus aureus* no alimento é responsável por surtos de infecções e intoxicações gastrointestinais. A contaminação de alimentos por *Staphylococcus* é comum, pois este microrganismo faz parte da microbiota normal de seres humanos, desta forma o processo de contaminação torna-se facilitado (ANDRADE JUNIOR *et al.*, 2019). Para evitar este risco, faz-se necessário um processo de manipulação e armazenamento adequado, desde a saída da granja até a chegada dos ovos na mesa do consumidor (NETTO *et al.*, 2018). A implantação de programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) é necessária para promover a segurança alimentar dos consumidores através da capacitação dos manipuladores, contribuindo assim para barrar o desenvolvimento de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) associados a *S. aureus* e a outros agentes biológicos (AMSON *et al.*, 2006).

Três marcas (“A”, “B”, “C”) apresentaram elevados níveis de contaminação por *Staphylococcus* (acima de 10^3) nos conteúdos internos dos ovos. Nas cascas, a contaminação por essa bactéria foi mais elevada e também ocorreu com maior frequência nas coletas, sendo que em todas as marcas foram observadas a presença desse microrganismo. Carvalho e colaboradores (2021) detectaram a presença de *Staphylococcus aureus* no conteúdo interno dos ovos, com contagens de 10^4 a valores superiores a 10^5 UFC/mL. Ao avaliarem a eficiência da lavagem de ovos em granjas de produção comercial, Stringhini *et al.*, (2009) constataram maiores contagens de *Staphylococcus* coagulase positivo nas amostras das cascas de ovos dos galpões de granjas, que comercializavam ovos não lavados, em comparação ovos coletados em granjas que possuíam sistema de lavagem de ovos.

Apesar de não existir legislação vigente no Brasil, que determine um limite para a presença deste microrganismo, é necessário que os locais de comercialização tenham uma atenção para este agente, visto a presença de *Staphylococcus* spp., pode indicar uma má condição higiênico-sanitária dos alimentos, além de serem capazes de produzir toxinas responsáveis por causar quadros de intoxicação alimentar, com implicações na saúde pública (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Foi verificada nesta pesquisa a presença de bolores e leveduras nas amostras de conteúdo interno, em diversas coletas e em todas as marcas analisadas, com variadas frequências de detecção (de 7,14% a 35,71%). Na marca “B”, a presença de fungos foi identificada em apenas uma coleta, com uma contagem relativamente baixa ($1,3 \times 10^2$). Comparando-se a frequência de detecção de bolores e leveduras entre conteúdo interno e casca, observou-se que as marcas “A”, “B” e “D” apresentaram maiores percentuais de contaminação na casca. Isso pode indicar que os ovos não passaram por um processo eficiente de higienização das cascas, conforme os requisitos estabelecidos pelo SIF (BRASIL, 1990).

A variação dos índices de contaminação dos microrganismos analisados neste estudo já foi descrita por alguns autores. Messens *et al.* (2005) e Reu *et al.* (2006) relataram que números crescentes de microrganismos na casca do ovo, conseqüentemente, aumentam o risco de penetração microbiana na casca do ovo e contaminação do conteúdo do ovo. Assim sendo, o monitoramento da contaminação

de origem microbiana da casca de ovos, com o objetivo de avaliar o índice de contaminação microbiológica, deve ser adotado rotineiramente para se evitar o comprometimento das etapas sucessivas da cadeia produtiva e até mesmo o consumidor (GUSTIM, 2003). Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam a necessidade de serem adotadas medidas higiênico-sanitárias que assegurem o controle de patógenos nos ovos comercializados, para que o produto possa ser ofertado ao consumidor em condições sanitárias adequadas, uma vez que os consumidores buscam alimentos produzidos e distribuídos com elevados padrões de qualidade (LACERDA, 2011).

CONCLUSÕES

Mesmo não havendo a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma das marcas analisadas, a presença de outros microrganismos pode prejudicar a qualidade microbiológica dos ovos, podendo causar infecções alimentares nos consumidores. Apesar da evolução das condições sanitárias nas criações de aves de postura comercial, o processo de comercialização de ovos requer melhorias em todas as etapas produção, de transporte e armazenamento nos estabelecimentos comerciais, garantindo um produto saudável para os consumidores.

REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual ABPA 2022**. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-1.pdf>. Acesso em: 10/01/2023.

AL-BAHRY. S.N.; ZADJALIL, M.A.AL.; MAHMOUD, Y.; ELSHAFIE, A.E. Biomonitoring marine habitats in reference to antibiotic resistant bacteria and ampicillin resistance determinants from oviductal fluid of the nesting green sea turtle, *Chelonia mydas*. **Chemosphere**. v. 87, p.1308–1315, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.01.051>.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.6, p.1139-1145, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000600016>

ANDRADE, M. A.; CAFÉ, M. B.; JAYME, V. S.; ROCHA, P. T.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H. Avaliação da qualidade bacteriológico de ovos de galinha comercializados em Goiânia, Goiás, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, n.4. p.221-228, 2004. URL: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/26841/15361.pdf>

ANDRADE JÚNIOR, F.P.; LIMA, B. T. M.; ALVES, T. W. B.; MENEZES, M. E. S. Fatores que propiciam o desenvolvimento de *Staphylococcus aureus* em alimentos e riscos atrelados a contaminação: uma breve revisão. **Revista Ciência Médica Biológica**, Salvador, v.18, n.1, p.89-93, 2019. DOI: <https://doi.org/10.9771/cmbio.v18i1.25215>

ARAGON-ALEGRO, L. C. Avaliação da qualidade microbiológica de ovo integral pasteurizado produzido com e sem a etapa de lavagem no processamento. **Ciência**

Tecnologia Alimentos, Campinas, v. 25, n.3, p. 618-622. 2005.
DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000300036>

BARANCELLI, G. V.; MARTIN, J. G. P.; PORTO, E. *Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 19, n. 2, p. 73–82, 2012. DOI: 10.20396/san.v19i2.8634612.
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634612>

BARNES, H.J. Miscellaneous and sporadic bacterial infections. In: **Diseases of Poultry**. Editores: Saif Y.M. Ames: Iowa State, p. 845, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados. **Portaria n. 1, de 21 fev. 1990**. Publicada em 6 mar. 1990. Normas gerais de inspeção de ovos e derivados. Brasília. DF: MAPA, 1990.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o “Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2001

BRASIL - Ministério da Saúde. **Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. Edição 249, Seção 1, 133, 2019.

CAMPELLO, P. L. **Salmonella spp. Em ovos brancos para consumo humano**. 2012. 130 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, São Paulo - SP, 2012.

CANER, C.; YÜCEER, M. Efficacy of various protein-based coating on enhancing the shelf life of fresh eggs during storage. **Poultry Science**, v. 94, n. 7, p. 1665-1677, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3382/ps/pev102>.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N.C.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, A. M. I.; GAMA, N. M. S. Q. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descavado. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 68. n.1. p. 19-22, 2001.

CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J. H.; JARDIM FILHO, R. M.; LEANDRO, N. S. M. PADUA, J. T.; DEUS, H. A. S. B. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e da casca de ovos comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. supl. 5, p. 100- 101, 2003.

CARVALHO, J. J. B.; BEZERRA, A. S. M.; MELO, J. G. S. **Determinação do perfil microbiológico de ovos comercializados em bairros da cidade de Recife-PE**. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia, Faculdade Pernambucana de Saúde, 2021. 87f.

FLORES, M. L.; NASCIMENTO, V. P.; KADER, I. I. T. A.; CARDOSO, M.; SANTOS, L. R.; et al., Análise da Contaminação por *Salmonella* em Ovos do tipo Colonial

através da reação em cadeia pela Polimerase. **Ciência Rural**, RS, v. 33, n. 3, p. 553-557, 2003. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000300025>

FRANCO, B. D. G. M. F.; LANDGRAF, M. Microrganismos indicadores. In: **Microbiologia dos alimentos**. Ed. Atheneu, cap.3, p. 27-31, 2008.

GUSTIN, P.C. Biossegurança no incubatório. In: MACARI, M.; GONZÁLES, E. **Manejo da incubação**. Campinas: FACTA. p.297-352, 2003.

HUTCHISON, M. L.; GITTINS, J.; WALKER, A.; SPARKS, N.; HUMPHREY, T. J.; et al.; An Assessment of the Microbiological Risks Involved with Egg Washing under Commercial Conditions. **Journal of Food Protection**, v. 67. n. 1. p. 4–1, 2004. DOI: <https://doi.org/10.4315/0362-028x-67.1.4>.

ISO 6579-1:2017. P Internacional Organization for Standardization art 1: Detection of *Salmonella* spp. Microbiology of the food chain- Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella*. 2017.

ISO 4833-1, 2013. Microbiology of the food chain- Horizontal method for the enumeration of microorganisms-Part 1: Colony count at 30° C by the pour plate technique.

ISO 6888-1, 2016. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive *staphylococci* (*Staphylococcus aureus* and other species) — Part 1: Technique using Baird-Parker agar médium.

ISO 21528-1 – 2017 - Microbiology of the food chain – Horizontal Method for the detection and enumeration of enterobacteriaceae - Part 2: Colony-count Technique.

ISO 21527-1 – 2008 – Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of yeast and moulds – Part 1: Colony count technique in products with water activity greater than 0,95.

KOTTWITZ, L.B.; BACK, A.; LEÃO, 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. **Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 60, n.2. p.496-498, 2008. DOI:<https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000200034>

LACERDA, M.J.R. **Microbiologia de ovos comerciais**. Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Goiânia, 2011. 96f.

LELEU, S.; HERMAN, L.; HEYNDRIX, M.; REU, K.D.; MICHIELS, C. W.; et al.; Effects on *Salmonella* shell contamination and trans-shell penetration of coating hens eggs with chitosan. **International Journal of Food Microbiology**, v. 145, n.1, p. 43-48, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.11.023>

MESSENS, W.; GRIJSPEERDT, K.; HERMAN, L. Eggshell penetration by *Salmonella*: a review. **World's Poultry Science Journal**, v. 61, n. 1, p. 71-85, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1079/WPS200443>

MOLITOR, R. Análise de perigos e pontos críticos de controle na cadeia produtiva de ovos. In: Congresso Brasileiro de Avicultura, Conferência FACTA, 21., 2009, Porto Alegre. **Anais...**: FACTA, 2009. p. 103-110.

MORTON, R. D. Aerobic Plate Count. In: VANDERZANT, C.; SPLITSTOESSER, D. F. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4ed. Washington: **American Public Health Association (APHA)**, 676 p. cap. 7, p.63-67, 2001.

MÜRMANN; L.; SANTOS, M.C.; LONGARAY, S.M; BOTH, J.M.C.; CARDOSO, M. Quantification and molecular characterization of *Salmonella* isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.39, p.529-534, 2008. DOI:<https://doi.org/10.1590/S1517-83822008000300024>

MUSGROVE, M. T.; JONES, D. R.; NORTHCUTT, J. K.; CURTIS, P.A.; ANDERSON, K. E., et al.; Survey of shell egg processing plant sanitation programs: effects on non-egg-contact surfaces. **Journal Food Protection**. v, 67. n. 12. p. 2613-1616, 2004. DOI: <https://doi.org/10.4315/0362-028x-67.12.2801>.

NETTO, L. B. C.; SILVA, L. M; XAVIER, M. M. B. B. S. Qualidade e rotulagem de ovos comercializados no município de Valença - RJ. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.12, n.9, 2018. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n9a173.1-9>

OLIVEIRA, D.D.; SILVA, E.N. *Salmonella* em ovos comerciais: ocorrência, condições de armazenamento e desinfecção da casca. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.52, p.655-661, 2000. DOI:<https://doi.org/10.1590/S0102-09352000000600017>

PATRICIO, I. S. Manejo do ovo incubável da granja ao incubatório. In: MACARI, M.; GONZALES, E. **Manejo da incubação**, Campinas: FACTA, p. 163-179, 2003.

RASMUSSEN, M.A; CASEY, T.; PETRICH, J.W. Meat carcass inspection using the fluorescence of dietary porphyrins. Joint Annual Meeting of the American Dairy Science Association, **Poultry Science Association**, v.,82, p. 166, 2004.

RODRIGUES, K.R.M.; SALAY, E. Atitudes de granjeiros, atacadistas, varejistas e consumidores em relação à qualidade sanitária do ovo de galinha in natura. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 3, p.185-193, 2001. DOI:<https://doi.org/10.1590/S1415-52732001000300004>

RUXTON, C.H.S.; DERBYSHIRE, E.; GIBSON, S. The nutritional properties and health benefits of eggs, **Nutrition & Food Science**, v. 40, n.3, p.263- 279, 2010.

REU K.; GRIJSPEERDT, K.; MESSENS, W.; HEYNDRIKX, M.; UYTENDAELE, M.; DEBEVERE, J.; HERMAN, L. Eggshell factors influencing eggshell penetration and whole egg contamination by different bacteria, including *Salmonella enteritidis*. **International Journal Food Microbiological**. v.112, n. 3. p. 253-260, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.04.011>

SANTOS, F. F.; DOS ROSEMBERG, R. L., LIMA, S. P. C. H.; OLIVEIRA, J. B. Avaliação da qualidade de ovos comercializados no município de Manaus- AM. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 264/265, p. 109-114, 2017.

SILVA JUNIOR, E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. Varela, São Paulo. 623 p. 2005.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA N.F.A; TANIWAKI, M.H. SANTOS. R.F.S.; GOMES, R.A.R. *Salmonella* in: **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, cap.19, p.253- 285, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. S. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo, Brasil. Blucher, 5 ed. 2017.

SODAGARI, H. R.; MOHAMMED, A. B.; WANG, P.; O'DEA, M.; ABRAHAM, S.; ROBERTSON, I.; HABIB, I. Non-typhoidal *Salmonella* contamination in egg shells and contents from retail in Western Australia: Serovar diversity, multilocus sequence types, and phenotypic and genomic characterizations of antimicrobial resistance. **International Journal of Food Microbiology**, v.308, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108305>

SOUZA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**. v.9. p. 83-88, 2006. URL: <https://www.ufjf.br/nates/files/2009/12/Seguranca.pdf>

SOUZA, C., S.; BARRETO, S. L. T.; VIEITES, F. M.; CALDERANO, A. A.; MORAES, G. H. K.; OLIVEIRA, M. G. A. Cálcio e fósforo na nutrição de codornas japonesas em postura. **Science and Animal Health**, v. 5, n.3, p.260-281, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15210/sah.v5i3.9166>

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**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1317–1327, 2009. URL: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/4209>.