

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OVOS IN NATURA INDUSTRIAIS E CAIPIRA COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MINAS GERAIS

Gabriela Oliviera Bersan

Graduanda de Medicina Veterinária - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa- Faviçosa/Univiçosa
email: gabriela.bersan@hotmail.com

Marcelo Dias da Silva

Professor de Medicina Veterinária - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa- Faviçosa/Univiçosa
email: marcelodias@univicoso.com.br

Magna Coroa Lima

Professora de Medicina Veterinária - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa- Faviçosa/Univiçosa
email: magnaveterinaria@yahoo.com.br

Adriano França Cunha

Professor de Medicina Veterinária - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa- Faviçosa/Univiçosa
Dsc. Medicina Veterinária - UFMG
email: adrianofcunha@hotmail.com

RESUMO

O Brasil produziu no ano de 2017 cerca de 39,9 bilhões de ovos de mesa, atingindo a marca de consumo por habitante de 192 unidades, um recorde no país. O ovo é um dos alimentos mais completos que existem, versátil, de alto valor biológico e preço acessível. Porém, devido a sua composição, se manipulado de forma inadequada, pode ser o ponto de partida para uma série de toxinfecções alimentares. O objetivo desse trabalho foi verificar a prevalência de contaminação por enterobactérias nos ovos *in natura*, industriais e caipira comercializados em Viçosa, Minas Gerais. Constatou-se que 60% das amostras de origem caipira apresentaram algum grau de contaminação por enterobactérias, em relação aos 20% encontrados nos ovos industriais. Verificou-se predominância dos gêneros *Escherichia* e *Proteus*, frequentemente isolados na microbiota intestinal de homens e animais, indicando a deficiência de boas práticas de fabricação e abrindo espaço para conscientização da população quanto ao papel da inspeção de produtos de origem animal e implementação de práticas que melhorem as condições higiênico-sanitárias dos produtos desse tipo.

Palavras-chave: Contaminação; enterobactérias; ovo; poedeiras.

ABSTRACT

*Brazil produced about 39.9 billion table eggs in 2017, reaching the per capita consumption mark of 192 units, a record in the country. The egg is one of the most complete foods out there, versatile, high in biological value and affordable. However, due to its composition, if mismanaged, it may be the starting point for a number of foodborne diseases. The objective of this study was to verify the prevalence of enterobacterial contamination in fresh, industrial and caipira eggs marketed in Viçosa, Minas Gerais. It was verified that 60% of the samples of country origin had some degree of contamination by enterobacteria, in relation to the 20% found in the industrial eggs. There was a predominance of *Escherichia* and *Proteus* genera, frequently isolated in the intestinal microbiota of men and animals, indicating the deficiency of good manufacturing practices and opening space for the population's awareness of the role of inspection of animal products and the implementation of practices that improve the hygiene and sanitary conditions of such products.*

Keywords: Contamination; enterobacteria; egg; laying hens.

1. INTRODUÇÃO

Segundo o relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA, o consumo per capita de ovos no Brasil no ano de 2017 atingiu a marca de 192 unidades, um recorde no país, com produção de cerca de 39,9 bilhões de unidades, onde grande parcela do mercado é caracterizado pela produção para consumo in natura e industrializados (UBA, 2008).

O ovo pode ser definido como um corpo unicelular, formado no ovário ou oviduto (ORNELLAS, 2001). Ao falar de ovos subentende-se ovos de galinha, sendo os demais acompanhados da indicação da espécie de que procedem (BRASIL, 2017).

O ovo é um dos alimentos mais completos que existem. Considerado um alimento funcional, visto que, além de importante reserva de nutrientes, contém uma série de substâncias promotoras da saúde e preventiva de doenças (MAZZUCO, 2008). É também, um alimento acessível, que permite a população de baixa renda o consumo de um alimento de alto valor nutricional (PASCOAL *et al.*, 2008). Porém, a capacidade benéfica do ovo pode ser afetada, conforme sua qualidade microbiológica. Essa, por sua vez, poderá ser alterada conforme a saúde da poedeira, ao ambiente em que vivem e ainda, conforme o beneficiamento, distribuição e armazenamento do produto.

A galinha de postura usa de recursos alimentares de baixo valor biológico e realiza uma eficiente

conversão, resultando em um produto com alta qualidade nutricional para o consumo. Essa transformação depende de fatores fisiológicos que sofrem influência direta da condição nutricional, práticas de manejo e do meio em que vivem (BERTECHINI, 2003). Um ovo é composto de aproximadamente 63% de albúmen, 27,5% de gema e 9,5% de casca. Seus principais componentes são: água (75%), proteínas (12%), lipídeos (12%), além dos carboidratos, minerais e vitaminas (MAZZUCO, 2008).

A ausência de patógenos e suas toxinas nos alimentos para o homem representa uma exigência primária. Além disso, alimentos com boa qualidade microbiológica apresentam níveis reduzidos de micro-organismos deteriorantes (BENITEZ, 2000).

Toxinfecções alimentares acontecem normalmente por condições impróprias de manipulação e/ ou processamento dos alimentos, como: higiene pessoal inadequada, falha na higienização de utensílios e ambiente, manutenção de alimentos em temperaturas favoráveis ao crescimento bacteriano e uso de matéria-prima contaminada (OLIVEIRA, 2006). O ovo é amplamente utilizado como alimento na sua forma original e também na composição outros produtos e algumas vezes pode não passar por um tratamento térmico antes do consumo ou o tratamento ser ineficaz para a eliminação de micro-organismos, assim, podem também agir como veiculadores de micro-organismo ao homem (EMBRAPA, 2004).

Na postura, os ovos podem se contaminar externamente, durante a passagem pela cloaca e após, ou, a contaminação pode ser favorecida também pelo ambiente. Após a postura e depois de esfriar, é gerada uma pressão negativa que beneficia a transposição de micro-organismos para o interior do ovo (EMBRAPA, 2004). As bactérias e fungos são os principais micro-organismos responsáveis pelas alterações físico-químicas observadas no ovo após a postura (STRINGHINI, 2008).

Na indústria a prática da higienização da casca dos ovos contribui para uma melhor qualidade sanitária do produto, com redução da contaminação microbiana e de riscos de doenças de origem alimentar (EMBRAPA, 2004). Porém, a higienização não deve ser a única medida adotada, outros pontos são de grande importância quanto ao monitoramento das operações e redução de danos ao produto final. Como, a introdução de programas de autocontrole, por exemplo, boas práticas de produção – BPP, análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC e o procedimento padrão de higiene operacional – PPHO (BRASIL, 2017). Essas medidas, amplamente utilizadas em sistemas industriais podem facilmente ser implementadas em criações caipira visando uma melhor qualidade higiênico-sanitária dos ovos produzidos nesse sistema.

O ovo é um importante alimento presente na mesa dos brasileiros, pois é um produto barato, versátil e de alto valor biológico. Entretanto, se contaminado, pode ser o ponto de

partida de uma série de toxinfecções alimentares. Conhecer a qualidade do ovo consumido é de suma importância. Nesse contexto, o médico veterinário exerce um papel considerável no mercado da inspeção de produtos de origem animal, sendo capaz de prevenir problemas na cadeia produtiva e de maximizar a produção, aliando produtividade a melhora da qualidade dos produtos ofertados.

Desse modo, verificar a qualidade microbiológica dos ovos *in natura* industriais ou caipira comercializados na região de Viçosa, Minas Gerais, pode sugerir melhorias na produção, beneficiamento, distribuição e armazenamento desses produtos e conseqüentemente, evitar danos à saúde da população.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o uso de animais com o número de protocolo 177.2018.01.01.15.03, foi conduzido no Laboratório de Microscopia da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA.

Foram coletados 30 ovos *in natura* mantidos em temperatura ambiente e expostos em diferentes estabelecimentos locais, sendo 15 ovos vermelhos de granja adquiridos em supermercado e 15 ovos caipiras adquiridos em pequenos mercados, estes últimos, vendidos sem nenhum controle ou conhecimento de órgãos de saúde animal. Os estabelecimentos e ovos foram escolhidos ao acaso e as amostras não sofreram nenhum

tipo de tratamento e higienização, para não alterar as características microbiológicas dos ovos.

Segundo a técnica descrita por Almeida *et al* (2017), modificada, foram preparados um pool de amostras a cada 3 ovos, que foram quebrados com auxílio de uma pinça flambada no bico de Bunsen, armazenando fragmentos da casca e frações da gema em recipientes previamente esterilizado e identificados, contendo água peptonada 0,1%, homogeneizados e colocados na estufa a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas.

Após a incubação, as amostras foram retiradas da estufa, homogeneizados e estriadas em placas de Petri contendo Ágar Mac-Conkey com auxílio de uma alça bacteriológica, e posteriormente incubadas em estufa a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas, com intuito de obter isolamento de colônias.

Conforme descrito por Moreira *et al* (2015), o teste bioquímico IMViC foi realizado a fim de permitir a diferenciação por meio das atividades metabólicas das colônias isoladas. As provas que compõe o teste são o Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer, Citrato de Simmons e Triple Sugar Iron.

Simultaneamente as colônias isoladas foram repicadas em placas contendo ágar de desoxicolato-lisina-xilose (XLD), ágar eosina azul de metileno (EMB) e ágar verde brilhante, utilizando a técnica de estria por esgotamento com auxílio de uma alça bacteriológica, incubadas em estufa a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas, a fim de proporcionar a diferenciação das colônias apresentadas associando o resultado das provas bioquímicas com o padrão de crescimento apresentado nesses meios.

Tabela 1. Frequência de micro-organismos isolados em ovos in natura comercializados no município de Viçosa, Minas Gerais.

Tipo de ovos coletados		Ovos examinados		Amostras	
		Número de ovos coletados	Número de amostras	Positivas	% ¹
Industriais	Casca	15	5	1	20
	Gema			0	0
Caipira	Casca	15	5	2	40
	Gema			1	20
Total		30	10	4	40

¹ em relação ao número de amostras analisadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência dos micro-organismos isolados nas amostras de ovos *in natura* industrial e caipira, comercializados no município de Viçosa, Minas Gerais, pode ser observada na Tabela 1.

O índice geral de contaminação no pool de amostras foi de 40%. Verificou-se maiores índices em ovos caipira, onde dois pools de casca e um pool de gema foram positivos, apresentando um percentual total de 60%. Enquanto que, nos ovos industriais, apenas um pool de casca foi positivo, apresentando um percentual de 20%. Essa frequência pode ser explicada pelo beneficiamento à qual os ovos industriais são submetidos antes de chegar ao comércio local. O método comumente usado para eliminar sujidades e aumentar a conservação dos ovos baseia-se na limpeza a seco por corrente de areia, serragem, cal, sal ou cinza. Outros métodos são descritos, porém pouco usuais, como a lavagem com água quente ou solução de lavagem, cobertura com azeite, emprego de conservantes e termoestabilização (ORDÓÑEZ PEREDA et al, 2007).

As criações caipira e industrial diferenciam-se pela seleção genética, instalações e pelo manejo nutricional e sanitário aplicados aos sistemas. Essas diferenças podem interferir diretamente na qualidade microbiológica dos ovos produzidos. Conforme demonstrado no experimento, ajudando a explicar a maior frequência de crescimento

microbiano apresentada pelos ovos de origem caipira.

A grande maioria das criações caipira da região são consideradas de fundo de quintal, em sistema extensivo, sem nenhum critério específico de produção, conhecimento sobre boas práticas de produção e aspectos higiênicos-sanitários. A maioria dos produtores criam os animais para consumo próprio da carne e ovos, e os excedentes, são comercializados como fonte de renda extra. Praes et al (2012) destaca que o sistema caipira, apesar de garantir máximo bem-estar aos animais, pode apresentar desvantagens em relação ao aspecto sanitário, quando comparado ao sistema industrial.

Por meio das provas bioquímicas e isolamento em meios seletivos de diferenciação, foram identificadas apenas duas espécies de enterobactérias, *Proteus sp.* e *Escherichia coli*. A frequência do isolamento desses micro-organismos pode ser observada na Tabela 2.

Por meio das provas bioquímicas e isolamento em meios seletivos de diferenciação, foram identificadas apenas duas espécies de enterobactérias, *Proteus sp.* e *Escherichia coli*. A *Escherichia coli* foi isolada em maior número de pools amostras neste estudo. A enterobactéria foi isolada em pools de amostras de casca e gema dos ovos de ambos os tipos. Encontrada em 20% do pool de amostras de casca de ovos caipira, 20% do pool de amostras de gema de ovos caipira e 20% associada ao *Proteus sp.*, no pool de amostras de casca de ovos origem industrial e

Tabela 2. Micro-organismos isolados em ovos in natura comercializados no município de Viçosa-MG.

Tipos de ovos coletados		Micro-organismos isolados	Número de isolamentos	%
Industrializados	Casca	<i>Escherichia coli</i> + <i>Proteus sp.</i>	1	20
	Gema	-	-	0
Caipira		<i>Escherichia coli</i>	1	20
	Casca	<i>Escherichia coli</i> + <i>Proteus sp.</i>	1	20
	Gema	<i>Escherichia coli</i>	1	20

caipira. Andrade et al (2004) apontam a presença facultativa na microbiota intestinal de bacilos gram-negativos como a *Escherichia coli* e o *Proteus sp.*, em diversos animais de sangue quente, incluindo as aves, e citam que as presenças desses micro-organismos indicam condições higiênico-sanitárias precárias e fortemente sugestiva de contaminação por fezes. Em sua pesquisa observou-se a frequência de 12,50% de contaminação pela *Escherichia coli* em ovos coletados em diferentes estabelecimentos, embora não tenha encontrado o *Proteus sp.*

A maioria das cepas de *E. coli* não representam riscos ao hospedeiro, no entanto, algumas são capazes de desenvolver sinais em indivíduos suscetíveis. A *E. coli* é classificada com base nos seus fatores de virulência, mecanismos de patogenicidade, sinais clínicos e sorologia. Atualmente tem sido agrupada em cinco categorias, denominadas *E. coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC),

E. coli enterohemorrágica (STEC-EHEC) e *E. coli* enteroagregativa (EAggEC). A contaminação cruzada é muito comum em surtos envolvendo a *E. coli*. Infecções alimentares provocadas por esse micro-organismo, causam dor abdominal, diarreia aquosa ou sanguinolenta, febre, náusea e vômito. Os sintomas variam em função da categoria a que pertence a cepa envolvida assim como do período de incubação e da duração da doença. Normalmente os sinais aparecem dentro de 8 a 24 horas após a ingestão do alimento contaminado, A *E. coli* enterohemorrágica possui um período de incubação longo, cerca de 3 a 9 dias. O tratamento térmico dos alimentos e a manutenção destes em temperaturas que não sejam favoráveis a proliferação bacteriana representa uma medida preventiva capaz de reduzir os surtos envolvendo essa bactéria. Outro ponto importante é a conscientização das pessoas quanto a higiene em operações que envolvam alimentos (EMBRAPA, 2004).

De maneira geral, notou-se maior nível de contaminação na casca do que na gema dos ovos analisados. Os ovos podem se contaminar pela via transovariana ou como descrito por Siqueira e outros (2008), durante a postura, como diversas bactérias da família Enterobacteriaceae colonizam naturalmente o intestino das aves e podem contaminar a casca durante a postura. Entretanto, acredita-se que o maior número de contaminações ocorra após a postura, onde fatores extrínsecos, como elevada umidade e temperatura, ou ambiente com grande quantidade de fezes e outras sujidades, atuam favorecendo a colonização do ovo por diversos micro-organismos. A penetração desses micro-organismos para o interior do ovo depende de fatores como a qualidade da casca e cutícula e de fatores extrínsecos como condições ambientais e de armazenamento do produto (EMBRAPA, 2004).

Apesar do grau de contaminação obtido nas amostras, não houve isolamento positivo para o gênero *Salmonella*, assim como descrito por Siqueira (2008) e Almeida (2017), que também apresentaram baixos índices de contaminação pela bactéria. O gênero é frequentemente associado a surtos de toxinfecções alimentares. Apesar da importância da ave e do ovo como veiculadores desse micro-organismo, deve-se levar em consideração a relevância da contaminação cruzada na propagação da *Salmonella*, uma vez que o ovo não é o único alimento capaz de veicular esse patógeno e que o índice de ovos contaminados por esse micro-

organismo é relativamente baixo.

A contaminação por enterobactérias leva a deterioração do produto, alterando suas propriedades, reduzindo seu tempo de prateleira e pode vir a se tornar um problema de saúde pública conforme os micro-organismos isolados.

Através do resultado desse estudo é possível criar medidas de conscientização para a população quanto à origem dos alimentos consumidos e sobre a importância da inspeção de produtos de origem animal. Além de, abrir portas para a implementação de programas de orientação aos produtores, visando a introdução de boas práticas de produção e outras medidas de controle das operações na rotina de suas propriedades, com consequente melhoria das condições higiênico-sanitária de seus produtos.

4. CONCLUSÃO

A interpretação dos resultados obtidos, apontam contaminações no pool de amostras de ovos de origem caipira e industriais por enterobactérias, esses micro-organismos podem levar a alterações físico-químicas no produto e até mesmo, causar danos à saúde do consumidor. Por outro lado, não houve isolamento positivo para o gênero *Salmonella*.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório Anual – 2018. São Paulo: 2018. 132 p.

- ALMEIDA, C. A. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da casca e gema de ovos in natura. Anuário Pesquisa e Extensão UNOESC Videira. Videira. 2017.
- ANDRADE, M. A. et al. Avaliação da qualidade bacteriológica de ovos de galinha comercializados em Goiânia, Goiás, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*. Goiás. 2004. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/26841>>. Acesso em 15/09/2018.
- BENITEZ, L. B. Monitoramento de Pontos Críticos de Controle (PCCs) no Abate de Frangos através de Indicadores Microbiológicos. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2000.
- BERTECHINI, A. G. Mitos e verdades sobre o ovo e consumo. Em: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. 2003. Santos, São Paulo. Brasil. p. 19.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017: Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília: 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de segurança e qualidade para a avicultura de postura: Qualidade e Segurança dos Alimentos. Brasília: 2004. 96 p. Disponível em: <<http://https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/111866/manual-de-seguranca-e-qualidade-para-a-avicultura-de-postura>>. Acesso em: 09/03/2018.
- MAZZUCO, H. Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. *Avicultura Industrial*, v. 99, n. 1164, p. 12-16, 2008. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=441757&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22H.%22&qFacets=autoria:%22H.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=5>>. Acessado em 07/03/2018.
- MOREIRA, M. A. S. et al. *Microbiologia veterinária: Práticas*. Viçosa: Editora UFV, 2015. 29-33 p.
- OLIVEIRA, G. E. Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de amins bioativas em ovos. 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.
- ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. et al. *Tecnologia de Alimentos: Alimentos De Origem Animal*. 2. ed. São Paulo: ARTMED, 2007. 279 p.
- ORNELLAS, L. H. *Técnica dietética: seleção e preparo dos alimentos*. 7. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 119-126 p.
- PASCOAL, L. A. F. et al. Qualidade de ovos comercializados em diferentes

estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. Revista Brasileira de Saúde Produção Animal. 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/912>>. Acesso em 28/08/2018.

PRAES, M. F. et al. Prós e contras da criação de poedeiras em gaiolas. Setor Avícola, 2012. Disponível em: <<http://www.setoravicola.com.br/Noticia/poedeiras-fora-das-gaiolas-convencionais-isso-e-bom-ou-erui-127175>>. Acesso em: 01/08/2018.

SIQUEIRA, A. A. et al. Identificação de enterobactérias em ovos de codornizes japonesas (*Coturnix japonica*) na Região Metropolitana de Fortaleza – CE, Brasil. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v.103, p.78-82, 2008.

STRINGHINI, M. L. F. Perfil socioeconômico e microbiológico de manipuladores e qualidade de ovos de granjas de produção comercial. Influência da contaminação experimental por *Pseudomonas aeruginosa* sobre a qualidade de ovos não-lavados e lavados. 2008. 142 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: <https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Tese2008_Maria_Stringhini.pdf>. Acessado em: 09/08/2018.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA – UBA. Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeira. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_bem_estar_para_aves_poedeiras.pdf>. Acesso em 28/02/2018.