

MATRIZEIROS AVÍCOLAS COMO PONTOS CRÍTICOS PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR: MAPEAMENTO DE CONTAMINANTES MICROBIANOS E AVALIAÇÃO DE PROTOCOLOS DE HIGIENIZAÇÃO

BREEDER POULTRY FARMS AS CRITICAL POINTS FOR FOOD SAFETY: MICROBIAL CONTAMINANT MAPPING AND SANITATION PROTOCOL ASSESSMENT

LOS CRIADEROS DE AVES COMO PUNTOS CRÍTICOS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA: MAPEO DE CONTAMINANTES MICROBIANOS Y EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE HIGIENIZACIÓN

Julia Unicki Philipp¹

Vitória Furquim Nascimento²

Juliana Chiesse da Silva Zatta³

Elisana Julek⁴

Julia Arantes Galvão⁵

RESUMO: Os matrizeiros de aves são considerados críticos quanto à segurança alimentar devido à possibilidade de transmissão vertical e horizontal de microrganismos como *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, agentes causadores de surtos de doenças veiculadas por alimentos e de notificação obrigatória. Até onde temos conhecimento, não há na literatura recente estudos direcionados à esses microrganismos em matrizeiros, com isso este estudo teve como objetivo mapear a presença de contaminantes microbianos em um matrizeiro de aves, correlacionar a situação ambiental e a eficácia do procedimento de higienização. Para isso, foram coletadas amostras ambientais após a aplicação de protocolos sanitários com dois tipos de detergentes, visando verificar sua eficiência frente a diferentes contaminantes. Também foram analisadas amostras de ovos — casca e conteúdo — para quantificação de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras, além da identificação de *E. coli* e detecção de *Salmonella* spp. Foi observado que, embora os desinfetantes tenham apresentado eficácia parcial, o cumprimento rigoroso dos protocolos sanitários contribuiu para a manutenção da carga microbiológica ambiental. Essa prática é essencial para reduzir a disseminação de patógenos ao longo da cadeia alimentar, promovendo a segurança dos alimentos e a qualidade dos produtos avícolas.

663

Palavras-chave: Conteúdo dos ovos. Contaminantes microbianos. Ovos férteis.

¹Bacharel em Medicina Veterinária/Médica Veterinária, Universidade Federal do Paraná (UFPR),

²Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

³Técnica de Laboratório/bióloga/mestre, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

⁴Doutoranda em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

⁵Professora orientadora. Doutorado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Universidade Federal do Paraná (UFPR).

ABSTRACT: Breeder poultry farms are considered critical in terms of food safety due to the potential for both vertical and horizontal transmission of microorganisms such as *Salmonella* spp. and *Escherichia coli*, which are known agents of foodborne outbreaks and subject to mandatory reporting. To the best of our knowledge, recent literature lacks targeted studies addressing these microorganisms specifically within breeder facilities. Therefore, this study aimed to map the presence of microbial contaminants in a poultry breeder farm, correlating environmental conditions with the effectiveness of sanitation procedures. Environmental samples were collected following the application of sanitary protocols using two types of detergents, in order to evaluate their efficacy against various contaminants. Additionally, egg samples—both shell and contents—were analyzed for the quantification of total and thermotolerant coliforms, molds and yeasts, as well as the identification of *E. coli* and detection of *Salmonella* spp. The results indicated that although the disinfectants demonstrated partial efficacy, strict adherence to sanitation protocols contributed significantly to maintaining the environmental microbial load. This practice is essential for minimizing the spread of pathogens throughout the food production chain, thereby enhancing food safety and the quality of poultry products.

Keywords: Egg contents. Microbial contaminants. Fertile eggs.

RESUMEN: Los criaderos de aves se consideran críticos en términos de seguridad alimentaria debido a la posibilidad de transmisión vertical y horizontal de microorganismos como *Salmonella* spp. y *Escherichia coli*, agentes causantes de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos y sujetos a notificación obligatoria. Hasta donde se tiene conocimiento, la literatura reciente carece de estudios dirigidos específicamente a estos microorganismos en criaderos. Por ello, este estudio tuvo como objetivo mapear la presencia de contaminantes microbianos en un criadero de aves, correlacionando la situación ambiental con la eficacia de los procedimientos de higienización. Se recolectaron muestras ambientales tras la aplicación de protocolos sanitarios con dos tipos de detergentes, con el fin de evaluar su eficiencia frente a distintos contaminantes. Asimismo, se analizaron muestras de huevos —tanto de cáscara como de contenido— para la cuantificación de coliformes totales y termotolerantes, mohos y levaduras, además de la identificación de *E. coli* y la detección de *Salmonella* spp. Se observó que, aunque los desinfectantes mostraron una eficacia parcial, el cumplimiento riguroso de los protocolos sanitarios contribuyó significativamente al mantenimiento de la carga microbiológica ambiental. Esta práctica es esencial para reducir la diseminación de patógenos a lo largo de la cadena alimentaria, promoviendo la seguridad de los alimentos y la calidad de los productos avícolas.

664

Palabras clave: Contenido de los huevos. Contaminantes microbianos. Huevos fértiles.

INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da população mundial tem impulsionado significativamente a demanda por alimentos, especialmente os de origem animal, como a carne de frango. Este produto representa um dos principais pilares do agronegócio brasileiro. Segundo o relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2024 foram alojadas

aproximadamente 60.479.731 matrizes, resultando na produção de 14.972 toneladas de carne de frango. Desse total, cerca de 64,64% foram destinadas ao mercado interno (ABPA, 2024).

A cadeia produtiva do frango de corte envolve diversas etapas até que o produto final chegue ao consumidor, incluindo a produção de matrizes e ovos férteis, incubação, criação dos frangos de corte e processamento em frigoríficos. Dentre essas fases, a produção de matrizes exige atenção especial quanto à sanidade e biosseguridade, já que essas aves permanecem por mais tempo nos aviários — em média 64 semanas — e apresentam maior valor genético reprodutivo. Esse prolongado período de permanência favorece a transmissão de agentes infecciosos aos descendentes e, potencialmente, ao alimento consumido. A transmissão pode ocorrer verticalmente, por meio do trato reprodutivo, ou horizontalmente, via ambiente ou contato com aves infectadas. Doenças como a Pularose, causada por *Salmonella Pullorum*, e o Tifo Aviário, provocado por *Salmonella Gallinarum*, são exemplos relevantes nesse contexto (AL ARAB, 2024). Em contraste, os frangos de corte permanecem nos galpões por cerca de 45 dias, o que reduz sua exposição prolongada a agentes patogênicos.

Entre as bactérias transmitidas verticalmente em matrizeiros avícolas, o gênero *Salmonella* destaca-se como o mais relevante, devido à sua diversidade de espécies e sorovares, além da capacidade de se disseminar por toda a cadeia produtiva até o produto final consumido (El Hage et al., 2022). Segundo boletim epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, entre 2007 e 2015 foram registrados 2.243 surtos de síndrome diarreica relacionados a doenças transmitidas por alimentos. Desses, *Salmonella* sp. esteve presente em 25,71% dos casos, enquanto *Escherichia coli* foi responsável por 23,42%. Dentro dos surtos atribuídos à *Salmonella*, o sorovar *Enteritidis* foi identificado em 67,5% dos casos e *Typhi* em 7,5% (BRASIL, 2020). A presença de salmonelas em aviários, por representar risco à saúde pública, exige notificação obrigatória — mensal ou imediata — conforme o grau de risco associado ao sorovar identificado (BRASIL, 2023).

665

Considerando o grande volume de carne de frango produzida no país, o cumprimento de legislações previstas pelo Ministério da Agricultura e o boletim epidemiológico do Ministério da Saúde, é de extrema importância que haja o controle de microrganismos ao longo de toda cadeia produtiva para que os padrões de qualidade sejam atendidos. Dessa forma, a presente pesquisa objetivou mapear os microrganismos presentes em um matrizeiro de frangos e correlacionar o ambiente ao ovo fértil avaliado por ovoscopia, estimando a transmissão ambiental e a efetividade da limpeza realizada pré-alojamento das aves com dois desinfetantes diferentes.

Até onde temos conhecimento, não há na literatura recente estudos direcionados à esses microrganismos em matrizeiros, com isso este estudo teve como objetivo mapear a presença de contaminantes microbianos em um matrizeiro de aves, correlacionar a situação ambiental e a eficácia do procedimento de higienização.

MÉTODOS

As amostras utilizadas nesta pesquisa foram obtidas em um estabelecimento avícola de integração situado no município de Roncador, Paraná. A unidade contava com um plantel de 55.400 matrizes da linhagem ROSS, distribuídas em quatro galpões de alvenaria operando sob sistema de pressão positiva. O piso dos galpões era composto por concreto armado, recoberto com cama de maravalha, proporcionando isolamento e conforto térmico às aves. A água destinada ao consumo era proveniente de poço artesiano, enquanto a alimentação era fornecida pela empresa integradora. Os ovos coletados para análise correspondiam ao descarte do processo produtivo, apresentando rachaduras e trincas não visíveis a olho nu, mas identificadas por meio de ovoscopia.

No estabelecimento, foram realizadas duas etapas diferentes de desinfecção dos galpões das matrizes, previamente a entrada das aves. Os desinfetantes utilizados eram a base de quaternário de amônio (D_1) e quaternário de amônio combinado ao glutaraldeído (D_2). Os produtos eram aplicados após a saída do lote, depois da limpeza a seco do galpão utilizando a diluição de 1 litro de produto para 2.000 litros de água (D_1) e 1 litro de produto para 200 litros de água a cada 600 m^2 (D_2) seguindo a recomendação do fabricante para ambos os desinfetantes utilizados.

666

Conforme estabelecido pela Instrução Normativa nº 78, de 3 de novembro de 2003, da Secretaria de Defesa Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), o diagnóstico bacteriológico em matrizeiros pode ser realizado por meio de um *pool* de dois suabes de arrasto por galpão do núcleo analisado. Seguindo essa diretriz, foram realizadas coletas ambientais utilizando suabes de arrasto em quantidade compatível com a legislação vigente. Os suabes foram umeedecidos com água peptonada tamponada a 1% (HiMedia, Mumbai, India), conforme metodologia descrita na Instrução Normativa nº 20, de 25 de outubro de 2016 (BRASIL, 2016).

As coletas ocorreram após a aplicação dos protocolos de desinfecção com dois produtos distintos: o desinfetante D_1 , à base de quaternário de amônio (8 amostras em 4 galpões), e o

desinfetante D₂, composto por quaternário de amônio associado ao glutaraldeído (8 amostras em 4 galpões).

As amostras foram submetidas à análise para detecção do *Salmonella* sp., utilizando o método NBR ISO 6579-1:2021 (ABNT, 2021), com exceção da concentração do meio de pré-enriquecimento, que seguiu as especificações da Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 2016). Adicionalmente, foram realizadas adaptações nos meios bioquímicos para identificação presuntiva de outras bactérias presentes. Após a coleta, as amostras foram incubadas a 36 °C por 24 horas e, em seguida, estriadas em placas de ágar Xilose Lisina Desoxicíclato (XLD – HiMedia, Mumbai, India) e ágar Bismuto Sulfito (BS – Neogen®, Heywood, UK).

Nas amostras que apresentaram crescimento suspeito para *Salmonella*, foram realizados testes bioquímicos para confirmação presuntiva, incluindo: ágar Citrato de Simmons (Oxoid Ltd., Basingstoke, UK), Triple Sugar Iron – TSI (HiMedia, Mumbai, India), ágar Lisina Ferro – LIA (DifcoTM, Le Pont de Claix, France), Caldo Ureia e meio SIM (Sulfeto, Indol e Motilidade – HiMedia, Mumbai, India).

Adicionalmente foram avaliados ovos provenientes de matrizes. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (procedimento de lavagem x local da coleta), com três repetições, e a unidade experimental consistiu de *pool* de seis ovos. Os ovos provenientes de matrizes foram coletados com o objetivo de verificar a presença ou ausência de *Salmonella* sp. e *Escherichia coli*, além de realizar a quantificação de coliformes totais e termotolerantes pelo método do Número Mais Provável (NMP), bem como de bolores e leveduras, tanto na casca quanto no conteúdo interno. Para a análise das cascas, foi formado um *pool* de seis ovos, ao qual foram adicionados 225 mL de água peptonada tamponada a 1% (HiMedia, Mumbai, India), seguido de diluições seriadas nas concentrações de 10⁻¹ e 10⁻². Para o conteúdo interno, as gemas de seis ovos foram homogeneizadas, sendo utilizadas 25 g por análise. A essa amostra foram adicionados 225 mL de água peptonada tamponada a 1% (diluição 10⁻¹), seguida de agitação por dois minutos em shaker (homogeneizador MC 1204), e realizadas diluições subsequentes de 10⁻² e 10⁻³.

A detecção de *Salmonella* sp. foi conduzida conforme o método NBR ISO 6579-1:2021 (ABNT, 2021), com exceção da concentração do meio de pré-enriquecimento, que seguiu as especificações da Instrução Normativa nº 20, de 25 de outubro de 2016, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2016). Os sacos contendo água peptonada a 1% — utilizados tanto para o enxágue das cascas quanto para o conteúdo das gemas — foram incubados a 36 °C por um período de 18 a 24 horas. Posteriormente, as amostras foram

transferidas para os caldos seletivos Tetratrationato e Rappaport-Vasiliadis (Oxoid Ltd., Basingstoke, UK), sendo novamente incubadas por 24 horas a 36 °C. Em seguida, foram estriadas em placas de ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e ágar Bismuto Sulfito (BS), com nova incubação nas mesmas condições. As colônias com características suspeitas foram então submetidas à triagem bioquímica para confirmação presuntiva.

A quantificação de coliformes foi realizada utilizando o método do Número Mais Provável (NMP), conforme descrito no compêndio da American Public Health Association (APHA, 2015). As amostras previamente diluídas foram inoculadas em triplicata no caldo Lauril Sulfato Triptose (LST – Oxoid Ltd., Basingstoke, UK) e incubadas a 36 °C por 48 horas. As unidades que apresentaram produção de gás e turvação foram consideradas positivas e transferidas para os caldos Escherichia coli (EC – HiMedia, Mumbai, India) e Verde Bile Brilhante Lactose (VBBL – HiMedia, Mumbai, India). O caldo EC foi incubado em banho-maria a temperaturas entre 44,5 °C e 45,5 °C por 48 horas, enquanto o VBBL foi incubado a 36 °C pelo mesmo período.

A quantificação de bolores e leveduras foi realizada por meio do método de contagem padrão em placas. As diluições das amostras de casca e gema foram inoculadas em Ágar Batata Dextrose (BDA – Oxoid, Altringham, UK) por plaqueamento em superfície. As placas foram incubadas a 28 °C por cinco dias, sendo posteriormente realizada a contagem das unidades formadoras de colônias (UFC).

668

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em todas as amostras avaliadas, não foi identificada *Salmonella* sp., no entanto, foram detectados *E. coli*, *Proteus* sp. e *Pseudomonas* sp. nos ambientes higienizados (Tabela 1).

Os microrganismos identificados no ambiente — *Escherichia coli*, *Proteus* sp. e *Pseudomonas* sp. — são reconhecidos como contaminantes ambientais comumente presentes em instalações avícolas (Silva N, 2020). Foi possível observar que os desinfetantes utilizados não foram eficazes na eliminação de *E. coli* nos galpões. Especificamente, o desinfetante 1 apresentou baixa eficiência contra *Proteus* sp. e *Pseudomonas* sp., enquanto o desinfetante 2 mostrou-se eficaz na redução desses dois microrganismos.

A ineficácia observada pode estar associada a diversos fatores, como diluição inadequada dos produtos, acúmulo de matéria orgânica devido à limpeza a seco insuficiente, resistência bacteriana previamente estabelecida no ambiente aviário e elevada carga microbiológica ambiental (Castañeda-Gulla, K., Sattlegger E, Mutukumira A, 2019). Esses

fatores representam riscos significativos para o aumento da incidência de doenças nas aves, especialmente a colibacilose, uma das principais causas de prejuízos econômicos na avicultura (Ferreira AJP; Knobl T, 2000).

As cascas dos ovos, que refletem diretamente as condições ambientais durante a ovoposição apresentaram baixas contagens de coliformes totais e termotolerantes (Tabela 2).

Tabela 1 - Microrganismos identificados em suabes de arrasto realizados em galpões de criação de matrizes avícolas após a desinfecção com D₁ (quaternário de amônio) e após D₂ (quaternário de amônio associado ao glutaraldeído).

Local	Produto utilizado	Microrganismo identificado
Galpão 1, parte 1		<i>E.coli</i>
Galpão 1, parte 2		<i>E.coli</i>
Galpão 2, parte 1		<i>E.coli</i>
Galpão 2, parte 2	D ₁	<i>Proteus</i> sp.
Galpão 3, parte 1		<i>E.coli</i>
Galpão 3, parte 2		<i>E.coli</i>
Galpão 4, parte 1		<i>Pseudomonas</i> sp.
Galpão 4, parte 2		<i>E.coli</i>
Galpão 1, parte 1		<i>E.coli</i>
Galpão 1, parte 2		<i>E.coli</i>
Galpão 2, parte 1		<i>E.coli</i>
Galpão 2, parte 2	D ₂	<i>E.coli</i>
Galpão 3, parte 1		<i>E.coli</i>
Galpão 3, parte 2		<i>E.coli</i>
Galpão 4, parte 1		<i>E.coli</i>
Galpão 4, parte 2		<i>E.coli</i>

669

Fonte: Os autores, 2025.

Embora os desinfetantes testados não tenham eliminado todos os microrganismos, conforme prometido no rótulo, a carga bacteriana dos galpões foi mantida baixa (100% dos ovos apresentaram contagens de 0 a 110 NMP/ml) e nenhum apresentou contagem acima de 110 NMP/ml, além de ausência de *Salmonella* sp., resultando em ovos seguros. Já Stringhini et al. (2009) que trabalharam com ovos comerciais não lavados, relataram que 81,8% das 33 amostras coletadas em galpões de granjas que avaliaram apresentaram contagens de coliformes totais

entre 0 e 100 NMP/mL e 18,2% deles com contagens entre 100 e 1000 NMP/mL. Com isso fica claro que os ovos de matrizeiro estavam em adequadas condições higiênicas.

Tabela 2 – Contagens de microrganismos presentes na casca (*pool* de 6 ovos) de ovos coletados em um estabelecimento avícola de integração localizado no município de Roncador-PR

Galpão	Coliformes (NMP/mL)	totais	Coliformes termotolerantes (NMP/mL)	Bolores e leveduras (UFC/mL)
1	110	46		$4,9 \times 10^2$
	<3	<3		$1,1 \times 10^3$
	<3	<3		$2,5 \times 10^2$
2	<3	<3		$1,3 \times 10^2$
	<3	<3		$1,5 \times 10^2$
	<3	<3		$\geq 2,5 \times 10^4$
3	0,36	0,36		$1,0 \times 10^2$
	2,1	2,1		$1,8 \times 10^2$
	<3	<3		$2,0 \times 10^2$
4	110	2,1		$6,1 \times 10^2$
	3,5	110		$1,0 \times 10^1$
	<3	2,3		$2,1 \times 10^2$

Fonte: Os autores, 2025.

670

Quanto ao conteúdo interno dos ovos, foram detectadas contaminações por *Escherichia coli*, *Shigella* sp. e *Proteus* sp., sugerindo que trincas e rachaduras imperceptíveis nas cascas atuaram como vias de entrada para patógenos ambientais, mesmo em condições de baixa carga microbiológica observada neste estudo (Tabela 3). Ao todo, foram analisados 12 pools compostos por seis ovos cada, sendo identificada a presença de *E. coli* em 10 pools nas cascas e em 8 pools no conteúdo interno.

Embora não exista uma legislação específica que defina limites quantitativos ideais para coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras em ambientes avícolas como matrizeiros, a Instrução Normativa nº 20/2016 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2016) estabelece a obrigatoriedade de programas de controle microbiológico em granjas de matrizes e incubatórios, abrangendo ambientes, equipamentos e ovos. Essa exigência reforça a relevância da higienização adequada dos galpões, com uso correto de desinfetantes, visando à redução da carga microbiana ambiental e à prevenção da contaminação de aves e seus produtos.

De forma complementar, a Instrução Normativa nº 60/2019 da ANVISA (BRASIL, 2019) não determina limites máximos para microrganismos em ovos crus destinados ao consumo humano, mas ambas as normativas convergem na exigência de ausência de *Salmonella* spp. tanto no ambiente quanto nos produtos, como medida essencial para assegurar a sanidade animal e humana.

Tabela 3 – Contagens de microrganismos presentes na gema dos ovos (*pool* de 6 amostras) coletadas de um estabelecimento avícola de integração localizado no município de Roncador-PR.

Galpão	Coliformes totais (NMP/mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/mL)	Bolores e leveduras (UFC/mL)
1	1100	46	$\leq 1,0 \times 10^2$
	<3	<3	$\leq 1,0 \times 10^2$
	<3	<3	$\leq 1,0 \times 10^2$
	<3	<3	$\leq 1,0 \times 10^2$
2	<3	<3	$3,0 \times 10^2$
	<3	<3	$7,0 \times 10^4$
	<3	<3	$\leq 1,0 \times 10^2$
3	<3	<3	$\leq 1,0 \times 10^2$
	<3	<3	$\leq 1,0 \times 10^2$
	<3	<3	$\leq 1,0 \times 10^2$
4	64	<3	$3,0 \times 10^2$
	<3	<3	$1,0 \times 10^2$

Fonte: Os autores, 2025.

671

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os desinfetantes utilizados não tenham demonstrado eficácia completa contra todos os microrganismos presentes, sua aplicação contribuiu para a manutenção de baixa carga microbiana nas cascas e no conteúdo dos ovos. Dessa forma, evidencia-se que o cumprimento rigoroso dos protocolos sanitários é essencial para reduzir a disseminação de patógenos ao longo da cadeia produtiva do frango. Essa prática fortalece a segurança alimentar, promove a sanidade dos animais e assegura a qualidade dos produtos avícolas destinados ao consumidor, consolidando o papel estratégico do estado do Paraná na liderança da produção agropecuária nacional.

REFERÊNCIAS

1. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 6579-1:2021 – *Microbiologia da cadeia produtiva de alimentos – Método horizontal para a detecção de Salmonella spp. – Parte 1: Detecção de Salmonella spp.* Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
2. ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. *Relatório Anual*, 2025.
3. APHA. American Public Health Association. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 5. ed. Washington, D.C.: APHA Press, 2015; ISBN 978-0-87553-273-8.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Instrução Normativa 20*. Estabelece o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução, registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). *Diário Oficial da União*, p. 2015, 25 Out, 2016.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Instrução Normativa 78*. Institui e aprova normas técnicas para controle e certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas como livres de *Salmonella Gallinarum* e de *Salmonella Pullorum* e livres ou controlados para *Salmonella Enteritidis* e para *Salmonella Typhimurium*. *Diário Oficial da União*, 5 Nov, 2003.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Instrução Normativa 60*. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, p. 133, 23 Dez, 2019.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. *Informe sobre surtos notificados de doenças transmitidas por água e alimentos – Brasil, 2016-2019*. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.
8. CASTAÑEDA-GULLA K, et al. Persistent contamination of *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* at a broiler farm in New Zealand. *Canadian Journal of Microbiology*, 2020; 66(3): 171-185.
9. EL HAGE R, et al. A national study through a 'Farm-to-fork' Approach to determine *Salmonella* dissemination along with the Lebanese poultry production chain. *Zoonoses Public Health*, 2022; 69(5): 499-513.
10. FERREIRA, A.J.P.; KNÖBL, T. Colibacilose aviária. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. (Ed.). *Doenças das aves*. Campinas: FACTA, 2000; p. 198-207.
11. HASSAN, Y.Y. *Atlas of poultry diseases*. Ethiopia, 2024; 127p.
12. SILVA, N. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. 6. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2020; p. 177.
13. STRINGHINI, M.L.F., et al. Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. *Ciência Animal Brasileira*, 2009; 10(4): 1317-1327.