

Ovo da produção ao consumo: qualidade, segurança e perspectivas da avicultura no Brasil

Luenny Carla Silva dos Santos Carvalho de Araújo^{1*} , Francisco das Chagas Cardoso Filho¹ , Rodrigo Augusto Escorel Evangelista¹ , Francisco Tiago Marques de Sousa² , Francisco Wilame Lopes da Silva² , Hildernande Lucas Bezerra³ 

¹Auditor(a) Fiscal Estadual Agropecuário da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI), Brasil.

²Agente Fiscal Estadual Agropecuário da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI), Brasil

³Discente Medicina Veterinária Faculdades Integradas do Ceará, UniFic, Brasil

*Autor para correspondência, e-mail: luennycaraujo@gmail.com

Resumo. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma síntese atualizada sobre a produção, a qualidade e os sistemas de obtenção de ovos no Brasil, destacando os principais fatores que influenciam o consumo, a biossegurança e o processamento. O aumento da ingestão de ovos pelos brasileiros e sua maior participação no mercado devem-se à acessibilidade, ao valor nutricional e ao uso do produto como alternativa proteica durante períodos de elevação de preços de outras carnes. O país figura entre os maiores produtores mundiais, com produção em expansão e forte direcionamento ao mercado interno. A biossegurança constitui ponto crítico, dada a alta densidade de aves e o risco de contaminação, especialmente por *Salmonella*, exigindo medidas como vacinação, higienização, controle de visitantes e desinfecção de equipamentos. No Brasil, o sistema intensivo em gaiolas permanece predominante devido à eficiência produtiva e ao menor custo, embora seja alvo de críticas relacionadas ao bem-estar animal. A qualidade dos ovos é determinada por fatores genéticos, nutricionais e de manejo, e avaliada por parâmetros físico-químicos, sensoriais e de conservação. O processamento industrial compreende etapas de coleta, lavagem, ovoscopia, aplicação de revestimento protetor, embalagem e transporte, assegurando a segurança alimentar e a aceitabilidade do produto. Conclui-se que, independentemente do sistema produtivo, é fundamental estabelecer requisitos que garantam qualidade, biossegurança e adaptação às mudanças setoriais, equilibrando eficiência econômica, sanidade e bem-estar animal.

Palavras-chave: Avicultura de postura, biossegurança, consumo alimentar, sistemas de produção

Eggs from production to consumption: Quality, safety, and perspectives of poultry farming in Brazil

Abstract. This study aims to present an updated overview of egg production, quality, and production systems in Brazil, highlighting the main factors that influence consumption, biosecurity, and processing. The increase in egg intake among Brazilians and the product's growing market participation are driven by accessibility, nutritional value, and the use of eggs as a protein alternative during periods of rising meat prices. Brazil is among the world's leading egg producers, with expanding production and strong orientation toward the domestic market. Biosecurity is a critical point, given the high density of birds and the risk of contamination, especially by *Salmonella*, requiring measures such as vaccination, hygiene protocols, visitor control, and equipment disinfection. In Brazil, the intensive cage system remains predominant due to its productive efficiency and lower costs, although it faces criticism related to animal welfare. Egg quality is determined by genetic, nutritional, and management factors and is evaluated through physicochemical, sensory, and shelf-life

parameters. Industrial processing includes collection, washing, candling, application of protective coating, packaging, and transportation, ensuring food safety and consumer acceptance. It is concluded that, regardless of the production system adopted, it is necessary to establish requirements that ensure quality, biosecurity, and adaptation to future changes in the sector, balancing costs, health, and animal welfare.

Keywords: Laying poultry farming, biosecurity, food consumption, production systems

Introdução

Os ovos são um alimento importante na dieta diária dos brasileiros, representando uma fonte nutricional tradicional que vem ganhando destaque em novos nichos de mercado, como a indústria alimentícia, as redes de *fast food* e o segmento *fitness* (FAO, 2025). Essa tendência acompanha a expansão do setor avícola, um dos segmentos que mais crescem no mercado nacional e internacional (FAO, 2025). Atualmente, o Brasil está entre os principais produtores mundiais, e o maior exportador de carne de frango do mundo (ANUALPEC, 2025).

Comparando os números dos últimos dois anos, observa-se um crescimento contínuo (ANUALPEC, 2025). Ao final de 2023, a produção mundial alcançou 14,52 milhões de toneladas, com 4,8 milhões de toneladas destinadas à exportação e um consumo per capita de 45,2 kg. Em 2024, os indicadores permaneceram positivos, com aumento de 1,08% na produção, totalizando 14,83 milhões de toneladas produzidas, 5,13 milhões de toneladas exportadas e um consumo per capita de 45,1 kg de carne de frango (ABPA, 2024; ANUALPEC, 2025).

A produção de ovos de galinha no Brasil tem registrado crescimento contínuo desde 1999, atingindo em 2023 um novo recorde (ABPA, 2024; ANUALPEC, 2025). Esse aumento não é um fenômeno recente, pois, analisando o histórico da produção brasileira nas últimas três décadas, observa-se um crescimento sustentado de 3,73 bilhões de dúzias em 2014 para 4,67 bilhões de dúzias em 2024, o que representa um acréscimo acumulado de aproximadamente 25,2% na última década (ABPA, 2024; ANUALPEC, 2025).

Os ovos são considerados um alimento dietético de grande importância, pois contêm proteínas de alto valor biológico que reúnem a maioria dos aminoácidos essenciais, além de vitaminas, ácidos graxos e minerais (Figueiredo et al., 2011; Lana et al., 2017; Oliveira & Oliveira, 2013). São de fácil digestão e altamente nutritivos, sendo indicados para o consumo em todas as idades. Além disso, representam uma fonte de proteína de baixo custo, acessível à maioria da população (Heloisa et al., 2016; Pinto et al., 2021; Ramos et al., 2012).

Embora o consumo de ovos no Brasil tenha aumentado, ele ainda é considerado modesto, com cerca de 288 unidades por habitante ao ano (ABPA, 2025), número inferior aos padrões ideais e aos índices de consumo observados em outros países (CPG 2024; Schiavonea et al., 2022). Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2024), o consumo médio per capita de ovos no Brasil em 2024 foi de 269 unidades. Nos últimos anos, devido à pandemia e ao aumento dos preços da carne, os consumidores recorreram à proteína do ovo. A ABPA (2024), que reúne empresas produtoras de proteína animal (frango, suínos e ovos), prevê que o consumo per capita de ovos continuará em crescimento, podendo chegar a 306 unidades por habitante em 2026.

Avicultura no cenário nacional

Os dados mostram que o Brasil figura entre os principais produtores mundiais de ovos (ABPA, 2024; FAO, 2025; FAPRI, 2025), alcançando quase 52 bilhões de unidades produzidas em 2022. Dados oficiais indicam que a produção de ovos apresentou um aumento expressivo de 12,76% no quinquênio recente, atingindo em 2024 o recorde histórico de 4,67 bilhões de dúzias, o que representa um crescimento de 10% em relação a 2023 (ABPA, 2024). Tais estatísticas demonstram o cenário promissor e o crescimento consistente desse setor produtivo.

O Valor Bruto da Produção (VBP) referente aos ovos foi estimado em R\$ 24,24 bilhões no primeiro trimestre de 2024, situando-se entre as principais commodities da pecuária nacional, com participação de 2,1% no VBP total (ABPA, 2024).

Em relação à produção, dados do IBGE confirmam a continuidade do crescimento de 4,09 bilhões de dúzias em 2022, 4,25 bilhões em 2023 e 4,67 bilhões em 2024, evidenciando a expansão do setor de avicultura de postura e sua importância para o abastecimento do mercado interno ([ABPA, 2024](#); [ANUALPEC, 2025](#)). Esse desempenho positivo se deve ao fato de o ovo ser um alimento de baixo custo, acessível, e de excelente qualidade nutricional, contendo vitaminas, minerais e gorduras essenciais.

Sanidade na produção de ovos

A adoção de práticas de biossegurança e boas práticas de manejo é essencial na avicultura de postura. É necessária a implementação de medidas sanitárias que envolvem desde a preparação do ambiente que receberá as aves até os processos de esterilização dos produtos derivados ([Figueiredo et al., 2011](#); [Gherardi & Vieira, 2018](#); [Honorato et al., 2016](#); [Oliveira & Oliveira, 2013](#)).

Devido à alta densidade de aves por área, característica dos sistemas intensivos, há maior facilidade na disseminação de doenças, elevando o risco de surtos epidêmicos. Assim, as ações preventivas contra contaminações devem ser rigorosamente reforçadas ([Paiva et al., 2010](#); [Vitorasso & Pereira, 2009](#)).

A área física das granjas deve ser protegida, com isolamento das aves em relação a outros animais, cercamento da propriedade, calçamento e controle da vegetação ao redor ([Belusso & Hespanhol, 2010](#); [Languiru, 2013](#)). Micro-organismos patogênicos podem ser introduzidos por meio da movimentação de pessoas e veículos; portanto, é fundamental restringir o acesso e adotar protocolos de higienização para funcionários, visitantes e veículos. O uso de equipamentos e utensílios esterilizados é indispensável ([Languiru, 2013](#); [Mallmann et al., 2009](#)).

Outras medidas incluem o isolamento de aves por faixa etária, o despovoamento periódico das instalações para limpeza e desinfecção e a destinação adequada das aves mortas ([Naranjo, 2012](#)). A imunização é igualmente importante, pois fortalece o sistema imunológico das aves, prevenindo doenças. Os imunobiológicos utilizados devem ser registrados e aprovados pelo Ministério da Agricultura e administrados sob orientação de um médico-veterinário ([Feitosa et al., 2020](#); [Frozza et al., 2022](#); [Silva et al., 2021](#)). Os principais patógenos bacterianos que contaminam os ovos pertencem à família *Enterobacteriaceae*, especialmente *Salmonella enteritidis* ([Baron et al., 2016](#); [Dallman et al., 2016](#); [Gantois et al., 2009](#); [Threlfall et al., 2014](#)).

Apesar da boa performance do setor, os produtores enfrentam redução no poder de compra devido ao aumento dos custos dos insumos, como milho e farelo de soja, fundamentais na formulação das rações. Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ), as margens permanecem pressionadas, embora as perdas tenham sido parcialmente compensadas pela eficiência produtiva e pela demanda crescente por ovos ([Marques & Piracicaba, 2016](#)).

Sistema de criação

O sistema de produção mais utilizado no Brasil é o intensivo, baseado em gaiolas convencionais instaladas em galpões abertos, predominando em granjas verticais (95%) ([Paula et al., 2025](#)). Esse sistema apresenta dois tipos de estruturas: piramidais (64%), também conhecidas como modelo californiano e verticais (36%), que se diferenciam pela disposição das gaiolas. Essa configuração aumenta a densidade de aves por área e, consequentemente, a rentabilidade, razão pela qual os produtores têm ampliado o número de aves por gaiola ([Paula et al., 2025](#); [Rocha et al., 2008](#); [Sampaio et al., 2008](#)).

Os sistemas de criação são classificados em intensivos (gaiolas ou piso, em galpões abertos ou fechados) e extensivos ou alternativos (orgânico ou tipo caipira) ([Carvalho et al., 2021](#); [Languiru, 2013](#); [Paula et al., 2025](#)). O sistema convencional, embora criticado pelas limitações ao bem-estar animal, ainda é o mais comum, com área média de 350 a 450 cm² por ave ([Araújo et al., 2011](#); [Belusso & Hespanhol, 2010](#); [Carvalho et al., 2021](#); [Languiru, 2013](#)), podendo chegar a até sete níveis sobrepostos de gaiolas ([Andrade & Freitas, 2018](#); [Paula et al., 2025](#)). O sistema convencional é preferido por apresentar menor custo de implantação, manejo mais simples e maior eficiência produtiva. O desenho das gaiolas facilita a coleta dos ovos, que rolam por inclinação até calhas transportadoras, e reduz a quantidade de ovos sujos, já que os dejetos são coletados separadamente em bandejas ou esteiras automatizadas. Em sistemas modernos, o processo é totalmente automatizado, exigindo menos mão de

obra ([Barbosa et al., 2009](#); [Pires et al., 2015](#); [Tizo et al., 2015](#); [Vilela, 2012](#)). Entretanto, esse método limita o espaço para movimentação e comportamentos naturais, como ciscar, tomar banho de areia e empoleirar-se, o que pode gerar estresse crônico, canibalismo e maior susceptibilidade a doenças ([Paula et al., 2025](#)). Uma preocupação de saúde pública associada é a salmonelose, causada por bactérias do gênero *Salmonella*, que podem provocar intoxicações alimentares e, em casos graves, infecções sistêmicas ([Aguiar et al., 2025](#); [Threlfall et al., 2014](#)). O Ministério da Saúde aponta o ovo como um dos principais veículos de transmissão. Pesquisas, contudo, indicam que a prevalência de *Salmonella* em sistemas livres de gaiolas pode ser semelhante ou inferior à observada em sistemas convencionais ([Jones et al., 2012](#); [Pieskus et al., 2008](#); [Vylder et al., 2009](#)).

O melhoramento genético das aves poedeiras tem contribuído significativamente para o aumento da produtividade ([Figueiredo Júnior et al., 2013](#)). As linhagens leves, de plumagem branca, produzem ovos com casca branca, enquanto as semipesadas, de plumagem marrom, originam ovos de casca marrom ([Souza, 2018](#)).

Atualmente, observa-se uma tendência de crescimento dos sistemas alternativos, impulsionada por políticas de bem-estar animal e pela preferência de consumidores ([Giersberg & Rodenburg, 2023](#)). Esses sistemas permitem maior liberdade de movimento e expressão de comportamentos naturais, resultando em melhores indicadores fisiológicos e comportamentais. No entanto, quando mal manejados, podem elevar a incidência de fraturas, canibalismo e mortalidade ([Caputo et al., 2023](#)). Do ponto de vista produtivo, os sistemas convencionais ainda apresentam melhor conversão alimentar e taxa de postura mais alta por ave, refletindo maior rendimento por área e menores perdas ([Caputo et al., 2023](#)). Já os sistemas alternativos tendem a apresentar ligeira redução na produtividade, especialmente na fase inicial de adaptação, diferença que tende a diminuir com os avanços tecnológicos e o aperfeiçoamento do manejo ([Maciel et al., 2023](#)). Em termos de qualidade dos ovos, os sistemas alternativos costumam produzir cascas mais sujeitas à sujidade, mas sem diferenças significativas na composição interna, desde que sejam mantidas boas condições nutricionais e genéticas ([Solís et al., 2023](#)). Quanto à segurança alimentar, há maior risco potencial de contaminação por *Salmonella spp.* em sistemas com acesso externo, o que pode ser controlado com práticas rigorosas de biossegurança ([FAO, 2020](#); [Solís et al., 2023](#)).

Sob o aspecto ambiental, análises de ciclo de vida indicam que o sistema convencional apresenta menor pegada de carbono por dúzia de ovos, devido à maior eficiência produtiva. Os sistemas alternativos, por outro lado, consomem mais energia e espaço por unidade produzida, embora possam ser integrados a modelos sustentáveis, como os sistemas agroecológicos ([Maciel et al., 2023](#)).

Do ponto de vista econômico, a transição para sistemas alternativos requer maior investimento em infraestrutura e manejo, resultando em custos operacionais mais altos. Contudo, pode gerar retorno financeiro adicional por meio da agregação de valor, certificações e acesso a nichos de mercado diferenciados ([Caputo et al., 2023](#)). O mercado global e brasileiro vem, portanto, adaptando-se gradualmente à crescente demanda por ovos de galinhas criadas fora de gaiolas.

Qualidade e processamento de ovos

Os padrões de qualidade avaliados em um ovo envolvem seu peso, formato, espessura e resistência da casca, bem como a pigmentação dos componentes internos, a altura da clara e a centralidade da gema. Contudo, ao mencionar o termo *qualidade*, não se consideram apenas as características físico-químicas, mas também aspectos relacionados à conservação do produto, que são fundamentais e diretamente associados à sua qualidade global ([Gherardi & Vieira, 2018](#); [Honorato et al., 2016](#); [Mendonça et al., 2019](#); [Oliveira & Oliveira, 2013](#)).

A qualidade dos ovos depende de fatores genéticos, nutricionais, de manejo e ambientais. As propriedades sensoriais e nutricionais podem variar em função da genética das aves, do manejo adotado, da alimentação e da idade das poedeiras. A pigmentação da casca é controlada geneticamente, sendo que as cascas marrons, de modo geral, apresentam maior resistência mecânica em comparação às brancas. No entanto, é importante destacar que a cor da casca não influencia a qualidade interna, as características de cocção nem o valor nutritivo ([Bertechini, 2003](#); [Gherardi & Vieira, 2018](#); [Oliveira et al., 2020](#); [Pires et al., 2015](#)).

A coleta dos ovos pode ser manual ou mecânica, tendo como objetivo evitar o acúmulo de ovos nos aparadores ou ninhos. Deve ser realizada de forma segura, para prevenir contaminações, quebras e trincas, além de possibilitar a pré-classificação, etapa destinada à remoção de ovos danificados ([Mazzuco, 2008](#)). A lavagem dos ovos visa eliminar sujidades e remover possíveis manchas da casca, promovendo melhor aparência e maior aceitação pelo consumidor ([Bertechini, 2003](#); [Duarte et al., 2020](#); [Mendes et al., 2017](#); [Sauveur, 1993](#); [Schiavonea et al., 2022](#)).

A ovoscopia tem por finalidade avaliar a qualidade interna e a limpeza da casca, permitindo a inspeção de elementos como o albúmen e a câmara de ar. O processo é realizado com o auxílio de um ovoscópio em uma câmara escura, onde o ovo é girado para observação interna. Essa técnica possibilita identificar ovos frescos, nos quais a clara apresenta-se consistente e transparente, com viscosidade suficiente para restringir o movimento da gema, enquanto esta se mostra com uma sombra tênue e bem centralizada ([Ricaurte, 2005](#); [Vélez & Pazmiño, 2021](#)).

Etapas finais: revestimento, embalagem e transporte

Os revestimentos aplicados aos ovos podem ser de diferentes tipos e são utilizados diretamente sobre a superfície do alimento, formando uma fina película protetora após a secagem ([Braga & Silva, 2017](#); [Ongaratto et al., 2022](#); [Ramos et al., 2012](#)). Essas coberturas têm papel fundamental na conservação e na proteção física e microbiológica do produto, reduzindo impactos durante o manuseio e o transporte. Além disso, atuam na inibição da perda de umidade, na retenção de aromas, na prevenção da oxidação de lipídios e no controle das trocas gasosas de oxigênio e dióxido de carbono ([Botrel et al., 2010](#)).

A temperatura e o tempo de armazenamento são fatores cruciais para a conservação dos ovos, influenciando diretamente a manutenção das características sensoriais do produto ([Alleoni & Antunes, 2004](#); [Garcia et al., 2010](#); [Lana et al., 2017](#); [Santos et al., 2009](#)).

A embalagem tem como principal função preservar e proteger o alimento, mantendo sua qualidade e segurança. Ela atua como barreira contra contaminações químicas, físicas e microbiológicas, além de prolongar a vida útil e garantir maior segurança ao consumidor ([Braga & Silva, 2017](#); [Ongaratto et al., 2022](#)).

O transporte é igualmente essencial, representando uma etapa determinante para a manutenção da qualidade dos ovos. Deve ser realizado de forma rápida e adequada, seguindo padrões sanitários rigorosos, como limpeza, desinfecção e climatização dos veículos, reduzindo perdas e evitando a deterioração do produto ([Duarte et al., 2020](#); [Lana et al., 2017](#)).

Considerações finais

É necessário estabelecer requisitos mínimos de qualidade e biossegurança, independentemente do sistema de produção adotado, visto que cada modelo apresenta vantagens e limitações próprias. Os sistemas alternativos oferecem benefícios éticos e mercadológicos relevantes, enquanto os sistemas convencionais ainda mantêm superioridade em termos de eficiência produtiva e estabilidade sanitária. A escolha do sistema ideal deve considerar as condições locais, a capacidade de manejo, as exigências do mercado e a sustentabilidade de longo prazo. Além disso, é fundamental analisar o contexto socioeconômico e de consumo e preparar-se para as transformações futuras do setor. Tais mudanças podem trazer novos desafios, como questões sanitárias, biossegurança, custos produtivos e adequações estruturais decorrentes da adoção de novos sistemas de criação ou da permanência nos modelos tradicionais.

Referências

- ABPA. (2024). Associação Brasileira de Proteína Animal. In *Relatório Anual de Atividades*.
- ABPA. (2025). Projeções de consumo per capita de ovos no Brasil. Associação Brasileira de Proteína Animal. <https://abpa-br.org/>.
- Aguiar, D. M., Santos, G. A., Santos, G. M., Leite, J. B. O., Dioriol, M. D. F., Damasceno, P. L., & Goes, O. (2025). Conscientização da importância da salmonelose para consumidor de ovos. *PUBVET*, 19(4), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v19n04e1757>.

- Alleoni, A. C. C., & Antunes, A. J. (2004). Internal quality of eggs coated with whey protein concentrate. *Scientia Agricola*, 61(3), 276–280. <https://doi.org/10.1590/s0103-90162004000300006>.
- Andrade, L., & Freitas, E. S. (2018). Efeitos da densidade populacional sobre o desempenho produtivo em frangos de corte em diferentes tipos de aviários. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária*, 1(1), 1–6.
- ANUALPEC. (2025). *Anuário da Pecuária Brasileira* (20th ed., Vol. 1). Instituto FNP.
- Araújo, W. A. G., Albino, L. F. T., Tavernari, F. C., & Godoy, M. J. S. (2011). Programa de luz na avicultura de postura. *Revista do CFMV*, 52, 58–65.
- Barbosa, N. A. A., Sakomura, N. K., Mendonça, M. O., Freitas, E. R., & Fernandes, J. B. K. (2009). Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições ambientais. *Arquivos de Veterinária*, 24(2), 127–133. <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2008v24n2p127-133>.
- Baron, F., Nau, F., Guérin-Dubiard, C., Bonnassie, S., Gautier, M., Andrews, S. C., & Jan, S. (2016). Egg white versus Salmonella Enteritidis! A harsh medium meets a resilient pathogen. *Food Microbiology*, 53, 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2015.09.009>.
- Belusso, D., & Hespanhol, A. N. (2010). A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. *Revista Percurso*, 2(1), 25–51.
- Bertechini, A. G. (2003). Mitos e verdades sobre o ovo e consumo. *Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, Tabela 1*.
- Botrel, D. A., Soares, N. F. F., Camilloto, G. P., & Fernandes, R. V. B. (2010). Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. *Ciência Rural*, 40(8), 1814–1820. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782010000800023>.
- Braga, L. R., & Silva, F. M. (2017). Embalagens ativas: uma nova abordagem para embalagens alimentícias. *Brazilian Journal of Food Research*, 8(4), 170. <https://doi.org/10.3895/rebrapa.v8n4.4602>.
- Caputo, V., Staples, A. J., Tonsor, G. T., & Lusk, J. L. (2023). Egg producer attitudes and expectations regarding the transition to cage-free production: A mixed-methods approach. *Poultry Science*, 102(11), 103058. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103058>.
- Carvalho, I. V., Leão, M. V. S., Rocha, W. A., Souza, S. P., Marinho, K. N. S., & Leal, F. G. (2021). A evolução da avicultura no Brasil. In *Docência, Pesquisa e Liderança em Zootecnia 2*. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6942111039>.
- CPG – Click Petróleo e Gás. (2024). Consumo de ovos no Brasil atinge novo recorde e ainda permanece abaixo de líderes mundiais como China e México. <https://en.clickpetroleoegas.com.br/consumo-de-ovos-brasil-recorde-pessoa-china-russia-malasia-ama01/>.
- Dallman, T., Inns, T., Jombart, T., Ashton, P., Loman, N., Chatt, C., Messelhaeusser, U., Rabsch, W., Simon, S., & Nikisins, S. (2016). Phylogenetic structure of European Salmonella Enteritidis outbreak correlates with national and international egg distribution network. *Microbial Genomics*, 2(8). <https://doi.org/10.1099/mgen.0.000070>.
- Duarte, N. D. L., Britez, G. D. V., & Duarte, J. A. V. (2020). Consumidores de ovos: Perfil y preferència na cidade de Pedro Juan Caballero, Paraguai. *PUBVET*, 14(12), 1–9. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n12a720.1-9>.
- FAO. (2020). *Environmental performance of feed additives in livestock supply chains*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2025). *Statistical Yearbook* (Vol. 1, Issue 1). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAPRI. (2025). *Food and Agricultural Policy Research Institute* (I. S. U. and U. of Missouri-Columbia, Ed.). Food and Agricultural Policy Research Institute; Iowa State University and University of Missouri-Columbia.
- Feitosa, T. J. O., Silva, C. E., Souza, R. G., Lima, C. D. S., Gurgel, A. C., Oliveira, L. L. G., Nóbrega, J. G. S., Carvalho Júnior, J. E. M., Melo, F. O., Santos, W. B. M., Feitoza, T. O., Costa, T. F.,

- Brandão, P. A., & Minafra, C. S. (2020). Microbiota intestinal das aves de produção: Revisão bibliográfica. *Research, Society and Development*, 9(5). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i5.2779>.
- Figueiredo Júnior, J. P. F., Costa, F. G. P., & Ludke, J. V. (2013). Exigência de cálcio e fósforo para poedeiras leves em todas as fases de criação e “ciclos de produção.” *Revista Eletrônica Nutrime*, 10, 2583–2626.
- Figueiredo, T. C., Cançado, S. V., Viegas, R. P., Rêgo, I. O., Lara, L. J., Souza, M. R., & Baião, N. C. (2011). Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 63(3), 712–720.
- Frozza, R., Inoue, A., Paz, I. C. L. A., Guzzi, M., Gomide, S., Jacinto, A. S., & Lima, D. (2022). Uso de probióticos e seus efeitos no bem-estar de aves de produção de ovos. *PUBVET*, 16(7), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n07a1166.1-6>.
- Gantois, I., Ducatelle, R., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Gast, R., Humphrey, T. J., & Van Immerseel, F. (2009). Mechanisms of egg contamination by *Salmonella enteritidis*: Review article. *FEMS Microbiology Reviews*, 33(4), 718–738. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2008.00161.x>.
- Garcia, E. R. M., Orlandi, C. C. O., Oliveira, C. A. L., Cruz, F. K., Santos, T. M. B., & Otutumi, L. K. (2010). Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 11(2), 505–518. <https://doi.org/1703/986>.
- Gherardi, S. R. M., & Vieira, R. P. (2018). Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo: Revisão de literatura. *Revista Eletrônica Nutritime*, 15(3), 8172–8181.
- Giersberg, M. F., & Rodenburg, T. B. (2023). Advances in keeping laying hens in various cage-free systems: Part I rearing phase. *World's Poultry Science Journal*, 79(3), 535–549. <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2234343>.
- Heloisa, C., Domingues, D. F., Sgavioli, S., Fernanda, M., Menegucci, F., Santos, E. T., Maryuri, D., Castiblanco, C., Petrolli, T. G., Duarte, K. F., & Junqueira, O. M. (2016). Lisina e metionina + cistina digestíveis sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais: Revisão. *PUBVET*, 10(6), 487–493.
- Honorato, C. A., Seabra, B. S., Siqueira, M. S., Melgarejo, M. R., & Fraga, T. L. (2016). Qualidade e características físicas de ovos comerciais. *Nucleus Animalium*, 8(2), 29–36.
- Jones, D. R., Anderson, K. E., & Guard, J. Y. (2012). Prevalence of coliforms, *Salmonella*, *Listeria*, and *Campylobacter* associated with eggs and the environment of conventional cage and free-range egg production. *Poultry Science*, 91(5), 1195–1202. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01795>.
- Lana, S. R. V., Lana, G. R. Q., Salvador, E. L., Lana, Â. M. Q., Cunha, F. S. A., & Marinho, A. L. (2017). Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 18(1), 140–151. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402017000100013>.
- Languiru, A. (2013). *Manual técnico de avicultura* (Vol. 1). Teutônia.
- Maciel, F. F., Gates, R. S., Tinôco, I. F. F., Sousa, F. C., Pelletier, N., Ibarburu-Blanc, M. A., & Oliveira, C. E. A. (2023). Life Cycle Assessment Project for the Brazilian Egg Industry. *Animals*, 13(9), 2023–2024. <https://doi.org/10.3390/ani13091479>.
- Mallmann, C. A., Dilkin, P., Rauber, R. H., Berchieri, A. J., Silva, E. N., Di Fabio, J., Sesti, L., & Zuanaze, M. A. F. (2009). Micotoxinas e micotoxicoses na avicultura. In A. J. Berchieri, E. N. Silva, J. D. Fabio, L. Sesti, & M. A. F. Zuanaze (Eds.), *Doença das aves* (pp. 821–832). Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas.
- Marques, H. L., & Piracicaba, R. A. (2016). Apesar de preços recordes, setor produtivo de ovos sofre com pressão de custos. *Avicultura Industrial*, 107, 28–32.
- Mazzuco, H. (2008). Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. *Revista Avicultura Industrial*, 2, 12–16.
- Mendes, L. J., Moura, M. A., Maciel, M. P., Reis, S. T., Silva, V. G., Silva, D. B., & Said, J. S. (2017). Perfil do consumidor de ovos e carne de frango do município de Janaúba-MG. *ARS Veterinaria*, 32(1), 81–87.

- Mendonça, T. H. C., Soares, A. R. S., Silva, J. R., Souza, M. S., Silva Júnior, A. F., & Silva, A. R. G. (2019). Padronização e qualidade de ovos caipiras comercializados em feira livre no município de Vitória de Santo Antão (Pernambuco–Brasil). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 7(3), 38–47.
- Moura, A. M. A., Oliveira, N. T. E., Thiebaut, J. T. L., & Melo, T. V. (2008). Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). *Ciência e Agrotecnologia*, 32(2), 578–583. <https://doi.org/10.1590/s1413-70542008000200036>.
- Naranjo, L. F. N. (2012). *Isolamento e propagação de Astrovírus, Adenovírus, Coronavírus, Parvovírus, Rotavírus e Reovírus de aves comerciais com problemas entéricos em ovos embrionados*. Universidade de São Paulo.
- Nicol, C. J., Caplen, G., Edgar, J., & Browne, W. J. (2009). Associations between welfare indicators and environmental choice in laying hens. *Animal Behaviour*, 78(2), 413–424. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.05.016>.
- Oliveira, B. L., & Oliveira, D. D. (2013). Qualidade e tecnologia de ovos. In *Lavras: Editora UFLA (Universidade Federal de Lavras)*. Editora da Universidade Federal de Lavras.
- Oliveira, H. F., Carvalho, D. P., Ismar, M. G., Rezende, P. M., Camargo, S. M. P., Souto, C. N., & Oliveira, S. B. (2020). Fatores intrínsecos a poedeiras comerciais que afetam a qualidade físico-química dos ovos. *PUBVET*, 14(3), 1–11. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n3a529.1-11>.
- Ongaratto, G. C., Vital, A. C. P., & Prado, I. N. (2022). Embalagens ativas e inteligentes para proteção da carne e seus derivados: Revisão. *PUBVET*, 16(4), 1–11. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n04a1091.1-11>.
- Paiva, A. L. C., Teixeira, R. B., & Yamaki, M. (2010). Análise de componentes principais em características de produção de aves de postura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(2), 285–288. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000200007>.
- Paula, P. D., Moreira, J., Almeida, A. A., & Valentim, J. K. (2025). Sistema cage free na avicultura brasileira: Produtividade e tendências da indústria. *Veterinária e Zootecnia*, 32, 1–14.
- Pieskus, J., Kazeniauskas, E., Butrimaitė-Ambrozėviciene, C., Stanevicius, Z., & Mauricas, M. (2008). Salmonella incidence in broiler and laying hens with the different housing systems. *Journal of Poultry Science*, 45(3), 227–231. <https://doi.org/10.2141/jpsa.45.227>.
- Pinto, V. M., Rocha, F. R. T., Coelho, K. O., Leite, P. R. S. C., & Sousa Júnior, J. C. (2021). Qualidade externa, interna e microbiológica de ovos submetidos a diferentes condições de sanitização, temperatura e períodos de armazenamentos. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 12(2). <https://doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2021.002.0014>.
- Pires, M. F., Pires, S. F., Andrade, C. L., Carvalho, D. P., Barbosa, A. F. C., & Marques, M. R. (2015). Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. *Revista Eletrônica Nutritime*, 12(6), 4379–4395.
- Ramos, K. C. B. T., Camargo, A. M., Oliveira, É. C. D., Cedro, T. M. M., & Morenz, M. J. F. (2012). Avaliação da idade da poedeira, da temperatura de armazenamento e do tipo embalagem sobre a qualidade de ovos comerciais. *Revista de Ciências da Vida*, 30(2), 12.
- Ricaurte, S. (2005). Embriodiagnosis y ovoscopia. Análisis y control de calidad de los huevos incubables. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, VI(3).
- Rocha, J S R, Lara, L J, Baião, N. C. (2008). Aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. *Ciências Veterinárias No Trópico*, 11(1).
- Sampaio, J., Rocha, R., José, L., Lara, C., & Baião, N. C. (2008). Produção e bem-estar animal: Aspectos éticos e gécnicos da produção intensiva de aves. *Ciênc. Vet. Tróp*, 11(1).
- Santos, M. S. V., Espíndola, G. B., Lôbo, R. N. B., Freitas, E. R., Guerra, J. L. L., & Santos, A. B. E. (2009). Efeito da temperatura e estocagem em ovos. *Food Science and Technology*, 29, 513–517.
- Sauveur, B. (1993). *O Consumo de ovos*. Aedos.
- Schiavonea, T., Ramos, G. L. A., & Hora, I. M. (2022). Consumo e produção de ovos no Brasil: Um panorama sobre as legislações relacionadas. *Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 3(2).

- Silva, D. A., Rabello, C. B. V., Santos, M. J. B., Nascimento, J. C. S., Ribeiro, A. G., Macambira, G. M., Oliveira, H. S. H., Santos, A. C. F., Silva, L. A. L., Mota, M. A. A., Silva, M. F., Rodrigues, M. R. S., & Silva, J. M. S. (2021). Uso de aditivos equilibradores de microbiota na alimentação de aves comerciais: Revisão. *Research, Society and Development*, 10(7), 1–19. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16633>.
- Solís, D., Cordero, N., Quezada-Reyes, M., Escobar-Astete, C., Toro, M., Navarrete, P., & Reyes-Jara, A. (2023). Prevalence of Salmonella in Eggs from Conventional and Cage-Free Egg Production Systems and the Role of Consumers in Reducing Household Contamination. *Foods*, 12(23), 4300. <https://doi.org/10.3390/foods12234300>.
- Sousa, L. C. F. S., Sousa, J. S., Borges, M. G. B., Machado, A. V., Silva, M. J. S., Ferreira, R. T. F. V., & Salgado, A. B. (2013). Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico. *Agropecuária Científica No Semiárido*, 8(1), 19–27.
- Souza, D. H. (2018). *Torta de girassol na alimentação de frangas de reposição*. Universidade Federal do Ceará.
- Threlfall, E. J., Wain, J., Peters, T., Lane, C., de Pinna, E., Little, C. L., Wales, A. D., & Davies, R. H. (2014). Egg-borne infections of humans with salmonella: not only an S. Enteritidis problem. *World's Poultry Science Journal*, 70(1), 15–26. <https://doi.org/10.1017/S0043933914000026>.
- Tizo, L. A., Rigo, E. J., & Barbosa, C. H. (2015). Qualidade externa e interna de ovos obtidos em dois sistemas de criação de galinhas poedeiras. *Enciclopédia Biosfera*, 11(22), 2466–2475. https://doi.org/10.18677/enciclopedia_biosfera_2015_216.
- Vélez, S. M., & Pazmiño, S. A. A. (2021). Mejoramiento de ovoscopia con visión artificial. *E-IDEA 4.0 Revista Multidisciplinar*, 3(7). <https://doi.org/10.53734/mj.vol3.id167>.
- Vilela, D. R. (2012). Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com casca normal e vítrea. *Ciência Animal Brasileira*, 17(4), 509–518. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v17i421535>.
- Vitorasso, G., & Pereira, D. F. (2009). Análise comparativa do ambiente de aviários de postura com diferentes sistemas de condicionamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 13(6), 788–794.
- Vyllder, J., van Hoorebeke, S., Ducatelle, R., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Dewulf, J., & van Immerseel, F. (2009). Effect of the housing system on shedding and colonization of gut and internal organs of laying hens with Salmonella Enteritidis. *Poultry Science*, 88(12), 2491–2495. <https://doi.org/10.3382/ps.2009-00203>.
- Walser, P., & Pfirter, H. P. (2001). Feed structure influences behaviour of laying hens. *Proceedings of the 6th European Symposium on Poultry Welfare*, 181–186.

Histórico do artigo:**Recebido:** 28 de setembro de 2025**Aprovado:** 6 de novembro de 2025**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.