

LETÍCIA ALBUQUERQUE FORTES PEREIRA

**FATORES CRÍTICOS QUE AFETAM A QUALIDADE E SEGURANÇA
DOS OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, para obtenção do grau de médico veterinário.

Preceptor: Prof. Dr. Juliano Gonçalves Pereira

Botucatu

2023

LETÍCIA ALBUQUERQUE FORTES PEREIRA

**FATORES CRÍTICOS QUE AFETAM A QUALIDADE E SEGURANÇA
DOS OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, para obtenção do grau de médico veterinário.

Área de Concentração: Inspeção Sanitária de Alimentos

Preceptor: Prof. Dr. Juliano Gonçalves Pereira

Coordenadora de Estágios: Prof^a. Dr^a. Luciane dos Reis Mesquita

Botucatu

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Pereira, Letícia Albuquerque Fortes.

Fatores críticos que afetam a qualidade e segurança dos
ovos de galinhas poedeiras : revisão de literatura /
Letícia Albuquerque Fortes Pereira. - Botucatu, 2023

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina
Veterinária) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia

Orientador: Juliano Gonçalves Pereira

Capes: 50505009

1. Galinhas poedeiras. 2. Ovos - Produção. 3. Alimentos
- Qualidade. 4. Controle de Qualidade.

Palavras-chave: Galinhas poedeiras; Manejo; Qualidade de
ovos; Sanidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente pelo presente de ter uma família tão unida e pela oportunidade de realizar uma graduação com tantas conquistas nesses cinco anos, com calma e sabedoria em tempos difíceis.

Agradeço ao meu pai Carlos Alberto que me ensinou a enxergar o que realmente é importante na vida, com olhos de um grande empreendedor que é, além de um bom discernimento e compreensão sobre os valores da vida, sempre ajudando o próximo e sonhando alto, mas nunca perdendo o amor, a simplicidade e a fé.

Agradeço a minha mãe Janice que sempre esteve presente, me ensinou a ser uma mulher independente e dedicada. Ela que é amiga e fonte de um amor incondicional por todos esses anos.

Agradeço à minha irmã Lívia por me ajudar e tornar a vida acadêmica mais leve e doce como ela. Agradeço também às minhas irmãs de alma, Carolina e Paula, que me deram luz em meio à muitas crises e incertezas com amor, afeto e singularidade da nossa amizade.

Agradeço ao meu namorado Gabriel, que desde o início esteve ao meu lado, acreditou em mim, me amparou e tem o coração mais lindo, parceiro e humilde que já conheci. Obrigada por ser meu porto seguro.

Agradeço à minha Ágata, meu presente de Botucatu que me ensinou a ser responsável por outra vida e suportar os anos solitários de pandemia. Você me salvou diversas vezes e me deu sentido.

Agradeço, por fim, aos amigos unespianos, mestres Juliano, Fábio e todos os profissionais que conheci nesse ano de estágio curricular por todos os ensinamentos, orientações, apoio e oportunidades. Meu mais sincero obrigada!

PEREIRA, L.A.F. *Fatores críticos que afetam a qualidade e segurança dos ovos de galinhas poedeiras: revisão de literatura*. Botucatu, 2023. 18p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Produção Animal e Inspeção de Alimentos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, *Campus* de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

No cenário global, o Brasil é o sétimo país em produção de ovos, sendo majoritariamente destinado ao mercado interno. A elevada produtividade associada à um bom consumo desse alimento altamente nutritivo possui relação direta com a avaliação da qualidade externa e interna do produto, tanto pelo produtor quanto pelo consumidor, que possuem considerações distintas sobre as propriedades do ovo. Porém é de concordância que um conjunto de fatores, como a genética das aves, idade, manejo, sistema de criação, nutrição, manipuladores, estresse, bem como temperatura, armazenamento e manejo do produto final, interferem na expressão do potencial genético adquirido pelas galinhas poedeiras ao longo dos anos e assim, modificam a qualidade e segurança do ovo. Dessa forma, a produção de ovos de qualidade, com casca limpa e íntegra, bem como uma boa proporção de seus componentes internos, com um maior tempo de vida útil na prateleira, está diretamente associada aos processos anteriores e de armazenagem realizados de forma correta. O controle adequado desses aspectos é essencial para garantir uma comercialização de um produto seguro.

Palavras chave: Galinhas poedeiras; manejo; qualidade de ovos; sanidade.

PEREIRA, L.A.F. *Critical factors affecting the quality and safety of eggs from laying hens: a literature review*. Botucatu, 2023. 18p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Produção Animal e Inspeção de Alimentos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, *Campus* de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

In the global scenario, Brazil ranks as the seventh largest egg producer, with the majority of its production being directed towards the domestic market. The high productivity coupled with a good consumption of this highly nutritious food is directly related to the assessment of the external and internal quality of the product, both by the producer and the consumer, who have different considerations regarding the egg's attributes. However, there is consensus that a combination of factors, such as bird genetics, age, management practices, rearing systems, nutrition, handlers, stress as well as temperature, storage and management of the final product, influence the expression of the genetic potential acquired by laying hens over the years, thereby altering the egg's quality and safety. Thus, the production of quality eggs, characterized by clean and intact shell, as well as a favorable proportion of internal components and an extended shelf life, is directly associated with previous processes and storage performed correctly. Proper control of these aspects is essential to ensure the marketing of a safe product.

Key words: Laying hens; management; egg quality; health.

SUMÁRIO

Resumo	5
Abstract	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1. Composição e estrutura do ovo	9
2.2. Fatores críticos que afetam a qualidade e segurança do ovo	10
2.3. Genética	10
2.4. Idade das aves.....	11
2.5. Manejo	12
2.5.1. Instalações, estresse e manipuladores	12
2.5.2 Tempo e temperatura de armazenamento	13
2.6. Nutrição.....	14
3. CONCLUSÃO	15
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui destaque entre produtores mundiais de ovos, sendo o sétimo maior em 2023 (OECD-FAO, 2023). Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, ABPA (2023), a produção brasileira de ovos atingiu 52 bilhões de unidades em 2022, sendo 99,56% destinado ao mercado interno e menos de 0,5% para exportação.

A produção de ovos, além da relevância econômica, também possui pertinência no ponto de vista da saúde humana. O ovo de galinha é considerado um alimento completo, por possuir nutrientes de alta qualidade e indispensáveis para nutrição do ser humano, sendo uma importante fonte de aminoácidos essenciais, energia, minerais, como fósforo, ferro, manganês, zinco e vitaminas A, B2, B12 e D. Por ser rico em nutrientes, mesmo que apresentem pouca contaminação no momento da postura, são uma fonte ideal para proliferação e contaminação por microrganismos após sua oviposição. (FAO, 2019; GALATI & QUEIROZ, 2021; ZANATTA, 2023).

O consumo de ovos e a utilização de suas vantagens nutricionais por seus consumidores estão correlacionados às características que definem a qualidade do ovo e podem influenciar na aprovação do produto no mercado pelo consumidor, a partir de avaliações sensoriais, nutricionais e sanitárias. Para os que produzem os ovos, a maior relevância está no peso do ovo e resistência da casca. Já para os que consomem os ovos, a qualidade advém da longevidade do produto, bem como bons aspectos externos, referentes à casca do ovo (higiene, estrutura, aparência) e os aspectos internos, referentes à clara e gema, como odor, sabor e coloração. (OLIVEIRA et al., 2020).

Raramente a alteração da qualidade do ovo terá uma única causa, mas sim um conjunto de fatores que causam a impossibilidade de venda do produto, como as linhagens genéticas distintas, idade da galinha, nutrição, ambiência, sanidade das aves e condições de armazenamento do ovo pós postura. Para avaliar esses fatores relacionados à qualidade é relevante entender anteriormente sobre a formação do ovo e sua

composição (CHIODI, 2022; ROBERTS, 2019).

Considerando o exposto, o presente trabalho, teve como objetivo discutir os principais fatores que afetam a qualidade dos ovos de galinhas poedeiras e a segurança para os consumidores, além de relatar alguns métodos de avaliação e tecnologias que auxiliam na qualidade do produto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Composição e estrutura do ovo

O ovo é formado substancialmente pela casca, albúmen (clara), gema, membranas da casca (interna e externa), câmara de ar e calaza. A composição desse alimento possui em média, 9,5% de casca, enquanto o albúmen e a gema correspondem à 61,5% e 29%, respectivamente (SANTANA et al, 2023).

A casca do ovo, constituída por carbonato de cálcio majoritariamente, possui menor representação na composição do ovo, porém é a que possui maior efeito sobre a qualidade do produto, por possuir uma película de proteção externa (cutícula) com a função primária de proteção do conteúdo interno contra injúrias mecânicas e entrada de microorganismos, além de controle da troca de gases e evaporação da água pelos poros. (GALATI & QUEIROZ, 2021; QUERUBIN, 2022; ROBERTS, 2019).

O albúmen e a gema atuam como uma frente de proteção secundária, pela presença de substâncias ativas que possuem certas funcionalidades, como por exemplo, ações antibacterianas, antivirais e de auxílio na modulação do sistema imune. No albúmen há maior concentração de proteína, com destaque para a ovoalbumina e apenas traços de minerais e carboidratos. Já a gema é caracterizada por maior presença de gordura, com alta biodisponibilidade de carotenoides, luteína, zeaxantina, fósforo, ferro, além de vitaminas A, E, D e K. (GALATI & QUEIROZ, 2021; QUERUBIN, 2022).

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), um ovo de qualidade deve ser íntegro, uniforme, limpo e com a presença de uma casca limpa. O albúmen deve ser transparente, consistente, límpido, com ausência de manchas e turvações. Enquanto a gema deve ser translúcida, compacta, firme, com ausência de germe desenvolvido e centralizada no ovo (BRASIL, 2017).

Em relação à qualidade físico-química do ovo, Almeida (2023) afirma que o cálculo da unidade Haugh é o mais utilizado para avaliação da qualidade interna do ovo fresco, sendo o valor diretamente proporcional à qualidade, adquirido através de uma expressão matemática que analisa a altura do albúmen denso corrigido para o peso do ovo. Já para qualidade externa, tem-se a avaliação do peso do ovo em gramas. Além disso, segundo Fassani (2019), há relevância também na análise subjetiva de coloração da gema, com uso do leque colorimétrico, para os consumidores que possuem interesse em gemas de coloração mais intensa.

2.2. Fatores críticos que afetam a qualidade e segurança do ovo

Sendo um produto de origem animal, o ovo no momento imediato após sua postura, inicia sua deterioração e perda natural constante de sua qualidade, fato que possui influência de diversos fatores, mas que pode ser minimizado a partir do conhecimento sobre os motivos que agravam essa situação (QUERUBIN, 2022).

2.3. Genética

Aves produtoras de ovos são da espécie *Gallus gallus domesticus*, a qual foi submetida por melhoramento genético e criação de linhagens distintas, que determinam diferentes atributos das poedeiras, como a cor dos ovos, conversão alimentar, porcentagem de produtividade de postura, prevenção de doenças e ovos tipo jumbo, sendo a genética da avicultura de postura, portanto, concentrada. (AMARAL, 2016).

Conforme crescimento da avicultura de postura associada à uma demanda de produtos alternativos e orgânicos, advindo de um público consumidor mais interessado sobre os processos industriais desde seu início, a qualidade do produto não é mais vinculada apenas ao seu valor nutricional e inocuidade, como também sua geração (JÚNIOR, 2022).

Mesmo com uma maior preocupação com a qualidade dos ovos, geneticamente, a eficiência de produção é ainda a característica mais relevante. Porém, apesar da cor da casca não ser indicativo de qualidade interna ou valor nutricional, tal demanda subjetiva inclui-se como um parâmetro de qualidade do ovo, pois é o método de avaliação de valor do produto por quem o consome, com uma maior preferência do consumidor por ovos de casca marrom (BOGDANSKI, 2019).

2.4. Idade das aves

A idade das aves influencia na produtividade e qualidade do ovo, diminuindo-a. A partir desses estudos isso ocorre pois conforme a ave envelhece, há um aumento no tamanho do ovo, enquanto a quantidade de deposição de cálcio permanece constante por todo ciclo de postura, o que resulta menos cálcio por unidade de superfície da casca e conseqüentemente, menor espessura e resistência da casca (VILELA et al., 2016; ROBERTS, 2019; OLIVEIRA et al., 2020).

Outro fator é o aumento do diâmetro dos poros, advindo da diminuição da espessura da casca, o que favorece trocas gasosas entre meio externo e interno, podendo afetar mais rapidamente a deterioração interna do ovo (OLIVEIRA et. al, 2020).

A eficiência da absorção do cálcio intestinal e retenção do mineral diminui com o avançar da idade, o que implica também numa menor capacidade de mobilização do cálcio ósseo, funções importantes para manter os níveis de íons cálcio livre no sangue, que serão direcionados ao útero e possibilitar seu uso para formação da casca. Além disso, o metabolismo das aves mais velhas reduz a atividade da enzima anidrase

carbônica, que auxilia na calcificação da casca do ovo, por hidratar o dióxido de carbono, transformando-o em ácido carbônico, que sofre processo de ionização e se reduz em íons carbonato na mucosa uterina para formação do carbonato de cálcio (DIANA, 2020; OLIVEIRA et al., 2020; VILELA et al., 2016).

Uma alternativa de melhoria para qualidade do ovo conforme as aves envelhecem são as manipulações dietéticas que podem diminuir o tamanho do ovo, bem como alguns suplementos, como por exemplo, cálcio e fontes orgânicas de microminerais, que podem apresentar melhor condições para a casca do ovo de galinhas adultas (MENDÉZ, 2021; ROBERTS, 2019).

2.5. Manejo

Assim como a maioria dos animais, as galinhas poedeiras possuem simples hábitos comportamentais, o que resulta em algum grau de estresse caso um novo estímulo seja exposto a esse animal. Essa característica pode afetar o desempenho e produtividade das galinhas, caso ocorra em períodos mais prolongados e em maior frequência, em relação ao manejo dos galpões, aos manipuladores, superlotação e temperaturas extremas. (ROBERTS, 2019).

2.5.1. Instalações, estresse e manipuladores

O sistema de criação predominante no Brasil é classificado como intensivo e caracteriza-se pela criação em gaiolas convencionais. Esse sistema possui um custo produtivo menor e maior facilidade de manejo, contudo, apresenta densidade de alojamento com um maior número de aves em gaiolas, que resulta em limitação de espaço, com impossibilidade de ciscar, tomar banho de areia, obter poleiros, além de uma lenta termorregulação do animal e maior estresse térmico, tendo como consequência, alterações no sistema fisiológico das aves que afetam seu

desempenho e produção de ovos (CABRELON, 2016; AMARAL et al, 2016; SILVA, 2019).

Além disso, temperaturas elevadas podem diminuir o consumo de ração, aumentar o consumo de água e ativar a tentativa da ave dissipar seu calor, através da ofegação. Todas essas ações causam diminuição de dióxido de carbono no sangue e conseqüentemente, alcalose respiratória. Tal reação afeta diretamente a formação da casca, com aumento de ovos de cascas finas bem como menor desempenho das aves (RODRIGUES, 2019).

Em relação ao sistema extensivo, sendo de produção orgânica, caipira ou livre de gaiolas, são caracterizados por beneficiarem as aves, possibilitando que expressem seu comportamento natural (AMARAL et.al, 2016; MAZZUCO, 2017; SILVA, 2019). Entretanto ao se falar de ovos sujos, a desvantagem advém dessa produção alternativa, que possui maior capacidade de quebra de ovos, já que as galinhas podem botar em qualquer local do galpão, e contaminação (CABRELON, 2016; ROBERTS, 2019).

Já a importância sanitária e sua relação com a qualidade do produto consiste na existência de diversos patógenos que podem prejudicar a qualidade dos alimentos e até mesmo serem transmitidos para o consumidor. Muitos desses microorganismos estão presentes na própria microbiota da ave, porém outros podem advir do manejador. Assim, o fator higiene das mãos e banhos associado à eficientes barreiras sanitárias e uma biosseguridade cuidadosa do campo até a mesa também influenciam na contenção da rota de contaminação bacteriana em ovos, principalmente da *Salmonella* bem como a força aplicada sobre o ovo no momento da coleta, possui relevante incidência de avarias e trincas (ARAÚJO, 2023; ROBERTS, 2019)

2.5.2 Tempo e temperatura de armazenamento

O modo de conservação dos ovos possui destaque como um dos

fatores que mais influencia a qualidade do ovo, por se tratar de um alimento perecível. A refrigeração é a responsável por manter a qualidade interna dos ovos, por impedir a secagem da cutícula e reduzir a perda de dióxido de carbono e de umidade, fatores que poderiam provocar aumento de pH do albúmen e da gema e, conseqüentemente, diminuir o peso do ovo (RODRIGUES, 2019).

Segundo a legislação brasileira, a armazenagem desse produto deveria ser de no máximo 30 dias, em temperaturas de 4-12°C e umidade relativa do ar controlada, sem oscilações de temperatura para evitar a perda de peso dos ovos e penetração microbiana pela casca. (BRASIL, 1990). Mas, por seu alto custo, a refrigeração não é utilizada durante todo o período de processamento e comercialização no Brasil e os ovos, portanto, permanecem a uma temperatura ambiente. Nesse cenário, o tempo de validade máxima se reduz para 4 a 15 dias após a postura e posteriormente, inicia-se a perda da qualidade interna dos ovos (LACERDA et al, 2013; RODRIGUES, 2019).

Com isso, notabiliza-se a importância nos estudos de fatores alternativos e tecnologias acessíveis, como por exemplo, recobrimentos biodegradáveis para a casca, a fim de manter a qualidade dos ovos, já que esta pode ser preservada caso a casca se torne impermeável à perda de gás carbônico, associado à necessidade de personalização do período de validade conforme a realidade de armazenamento (CARVALHO et al., 2013).

2.6. Nutrição

Assim como houve crescimento na avicultura comercial associado à uma evolução genética e de produtividade, as poedeiras também incrementaram suas exigências nutricionais. Ademais, em cada período de vida das aves, torna-se necessária uma suplementação específica, principalmente as oscilações de proporção cálcio/fósforo, sendo uma dieta bem ofertada e formulada extremamente importante para impacto positivo

na qualidade final do produto (OLIVEIRA et al., 2020; ROBERTS, 2019).

Um avanço na pesquisa de biotecnologia fornece novas possibilidades de abordagens nutricionais, que visam diminuir a excreção de nutrientes pelas aves, economizar o uso dos ingredientes, custo das rações, e principalmente, garantir aves saudáveis e livre de doenças. Há, assim, uma maior exploração em adicionar nutrientes que promovam saúde e produtos de qualidade, como os antioxidantes, utilizados para aliviar o estresse oxidativo causado na galinha nos sistemas de criação, bem como adição de vitaminas para fortalecer o sistema imune das aves (WANG et al., 2017).

3. CONCLUSÃO

Com base nesse trabalho conclui-se que é imprescindível a compreensão dos fatores que afetam a qualidade dos ovos e influenciam significativamente a segurança alimentar do mercado interno. O correto manejo desses agentes associado sempre à boas condições de bem-estar animal leva a menor contaminação e descarte do produto, além de representar uma boa garantia de qualidade.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2023**. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2023.

ALMEIDA, B. G. et al. Avaliação da qualidade físico-química de ovos caipiras comercializados em Salinas- Minas Gerais. **Recital – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Almenara/MG, v.5, n.1, p.87-105, 2023.

AMARAL, G.F. et al. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.43, p.167-207, 2016.

ARAÚJO, T. A. et al. Perfil físico-químico e microbiológico de ovos caipiras comerciais na agricultura familiar: uma revisão bibliográfica. **Facit Business and Technology Journal**, v.1, n.45, 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Seção 1. p.3.

BRASIL. Portaria nº1, de 21 de fevereiro de 1990. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados – DICAR. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 mar. 1990. Seção 1, n.44, p.4321.

BOGDANSKI, F. A. **Parâmetros genéticos de características de produção e qualidade de ovos em linhagens nacionais de galinhas caipiras**. 2019. 74p. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CABRELON, M.A.F. **Diferentes densidades de gaiola e suas implicações no comportamento de galinhas e na qualidade dos ovos produzidos**. 2016. 68p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CARVALHO, J. X et al. Extensão da vida de prateleira de ovos pela cobertura com própolis. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n. 5, p. 2287–2296, 2013.

CHIODI, J. E. et al. **Características do ambiente dos aviários, desempenho e qualidade dos ovos de galinhas mantidas em diferentes densidades**. 2022. 65p. Tese (Mestrado). Centro de Tecnologia e Recursos Narueais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba.

DIANA, T. F.; ALBINO, L. F.T.; DE CASTRO, F. **Efeito da idade, das fontes e da granulometria de calcários na digestibilidade aparente do cálcio para galinhas poedeiras**. 2020. 4p. XI SIMBRAS – Simpósio Brasileiro de Agropecuária, Embrapa, Viçosa.

FASSANI, E. J. et al. Coloração de gema de ovo de poedeiras comerciais recebendo pigmentante comercial na ração. **Brazilian Animal Science**, Goiânia, v.20, p.1-10, 2019.

Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. Eggs: harnessing their power for the fight against hunger and malnutrition. **FSN Forum Report of Activity**, Rome, n.154, 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ca3569en/ca3569en.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2023.

GALATI, R.L.; QUEIROZ, M.F.S. **Inovações na nutrição animal: desafios da produção de qualidade**, 1. ed. Guarujá, SP: Editora Científica Digital,

2021. 212p.

JÚNIOR, L.F.S. **Análise genética de características de produção e qualidade de ovos de linhagens de aves caipiras (*Gallus gallus*) utilizando modelos de regressão e multivariados.** 2022. 49p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LACERDA, M.J.R. et al. Qualidade microbiológica de ovos comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**, Goiânia, v.10, n.06, p.2925-2961, 2013

MAZZUCO, H; ABREU, P.G.; SILVA, I.J.O. Cage-free: o futuro da avicultura ou a avicultura do futuro? **Avicultura Industrial**, Itu, ed. 1269, ano 108, n.8, p.16-20, 2017.

MENDÉZ, M. S. C. et al. Suplementação de microminerais orgânicos e respostas produtivas de galinhas poedeiras e matrizes de frangos de corte: uma revisão narrativa. **Zootecnia: Pesquisa e Práticas contemporâneas**, Guarujá, ed.1, v.2, n.17, p.240-253, 2021.

OECD-FAO. Agricultural Outlook 2022-2031. **OECD. Stat.** Acesso em 01 fev. 2023. Disponível em: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH_AGLINK_2022 Acesso em: 12 ago. 2023.

OLIVEIRA, H.F. et al. Fatores intrínsecos a poedeiras comerciais que afetam a qualidade físico-química dos ovos. **Pubvet**, v.14, n.3, a529, p.1-11, mar. 2020.

PEEBLES, E.D. In Ovo Applications in Poultry: A Review. **Poultry Science**, Amsterdam, v.97, n.7, p.2322–2338, 2018.

QUERUBIN, P.S. **Qualidade de ovos comerciais expostos a diferentes ambientes e higienização domiciliar.** Tese (Bacharelado). 2022. 25p. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos.

ROBERTS, J.R. **Egg Quality Reference Manual.** 1. ed. North Sydney: Australian Eggs Limited. 2019. 44p.

RODRIGUES, J. C; OLIVEIRA, G. S.; DOS SANTOS, V. M. Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v.16, n.2, p.8400-8418, 2019.

SANTANA, M. H. M. et. al. Relação das propriedades nutritivas do ovo com o funcionamento do sistema imunológico: Revisão. **Pubvet**, v.17, n.11, p. e1484, 2023.

SILVA, I.J.O. Sistemas de produção de galinhas poedeiras no Brasil.

Diálogos UE-Brasil, Brasília, jun. 2019. Disponível em: <https://eubrdialogues.com/documentos/proyectos/adjuntos/b26c49_XGUI A-GALINHAS-2019.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2023.

VILELA, D.R. et al. Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com cascas normal e vítrea. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.4, p.509-518, 2016.

WANG, J. et al. Nutritional modulation of health, egg quality and environmental pollution of the layers. **Animal Nutrition**, Beijing, v.3, n.2, p. 91-96, 2017,

ZANATTA, G. et al. Avaliação microbiológica de ovos comerciais. **Encicoplédia Biosfera**, Jandaia, v.20, n.43, p.28-40, 2023.