



## Área: Ciência dos Alimentos

# QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS: INFLUÊNCIA DA UMIDADE RELATIVA E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO

Larissa Loriane Vieira Quadros\*, Joyce Moura Borowski, Luciano Heusser Malfatti

Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Santa Catarina, Canoinhas, SC

\*E-mail: larissa.q@aluno.ifsc.edu.br

**RESUMO** – Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade de ovos comerciais, armazenados a temperatura ambiente, considerando diferentes condições de umidade relativa ao longo do tempo. Foram utilizados 300 ovos do tipo marrons coletados em ocasiões diferentes, com 21 dias entre cada coleta. O experimento consistiu em armazenamento dos ovos em 25°C por 7, 14 e 21 dias, em umidade relativa de 45, 65 e 85% utilizando incubadoras DBO com controle de temperatura e umidade. As variáveis analisadas foram: perda de peso (%), porcentagens de albúmen (%), pH do albúmen, cor da gema e unidade Haugh. Os resultados foram submetidos à análise de variância por meio do programa computacional Statistical Analysis System (SAS). O teste estatístico utilizado para analisar os aspectos de qualidade dos ovos foi o Teste Tukey com significância de ( $p < 0,05$ ) entre umidade relativa e tempo de armazenamento dos ovos em relação aos parâmetros analisados. O armazenamento em umidade relativa de 85% proporcionou menor perda de peso e porcentagem maior de albúmen. O aumento do período de armazenamento influenciou negativamente na qualidade dos ovos de galinha, pois quanto maior o tempo de armazenamento dos ovos menor foi a unidade Haugh e maior a perda de peso.

**Palavras-chave:** Ovos de galinha, Umidade relativa, Unidade Haugh

## 1 INTRODUÇÃO

Por se tratar de um alimento completo, em termos nutricionais, e preço acessível, o ovo torna-se um produto mundialmente consumido. Porém, assim como todos os produtos naturais de origem animal, o ovo é perecível e começa a perder valor nutricional, e passar por alterações físico-químicas, assim que ocorre a postura. Perda de peso, alteração do pH, mudança na cor da gema e diminuição da unidade Haugh são exemplos de mudanças que ocorrem devido ao armazenamento inadequado (GARCIA et al, 2010; SILVA, 2011) e caracterizam uma diminuição na qualidade do produto.

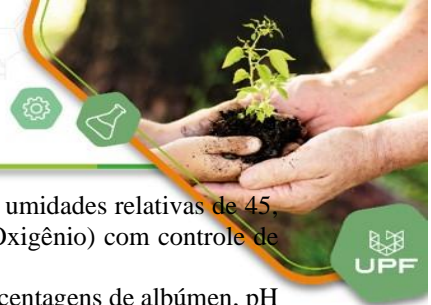
Mesmo sendo inevitável algumas perdas e mudanças físico-químicas, medidas podem ser tomadas para retardar essas alterações. O tempo de estocagem, a temperatura e a umidade relativa do ambiente podem interferir nas características relacionadas a qualidade dos ovos (ROSE, 1997). É demonstrado em estudo que o ovo tem qualidade adequada para o consumo em até 25 dias após a postura se manter o mesmo em refrigeração (LOPES et al., 2012) e que a umidade relativa entre 70% e 90% prolonga a vida de prateleira de ovos in natura (FURTADO et al., 2001).

Embora saiba-se que as perdas de qualidade sejam menores em temperaturas de armazenamento mais baixas (ORDONEZ et. al., 2014), a maioria dos estabelecimentos comercializa ovos frescos, ou seja, que não são conservados por qualquer processo (BRASIL, 2017). Não existe, no Brasil, a obrigatoriedade de refrigeração de ovos durante o transporte e a comercialização, sendo os mesmos armazenados a temperatura ambiente desde o momento da postura até a distribuição final (XAVIER et al., 2008). Estima-se que ovos armazenados em temperatura ambiente se deterioram no máximo em 15 dias após a postura (PASCOAL et al., 2008).

Sabendo da influência da temperatura na qualidade dos ovos, e da inviabilidade de comercializar ovos refrigerados, já que acarretaria um aumento no preço do produto, buscou-se avaliar a influência da umidade na qualidade de ovos armazenados em temperatura ambiente, por determinado período. Estas condições (temperatura ambiente, variações de umidade e tempo) são situações comuns na comercialização de ovos, onde o mesmo é armazenado por vários dias no ambiente de produção e posteriormente nos ambientes comerciais sem refrigeração, sendo refrigerado apenas nas casas dos consumidores.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 300 ovos do tipo marrons, adquiridos em uma granja local comercial. Os ovos utilizados foram coletados em ocasiões diferentes, com 21 dias entre cada coleta. O experimento e as análises foram conduzidos no Laboratório de Análises físico-químicas do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Canoinhas.



O experimento consistiu no armazenamento dos ovos a 25°C por 7, 14 e 21 dias, em umidades relativas de 45, 65 e 85%. O armazenamento foi realizado em incubadoras DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) com controle de temperatura e umidade.

Para cada tempo de armazenamento foram analisadas as variáveis: perda de peso, porcentagens de albúmen, pH do albúmen, cor da gema e UH. Foi também realizado o estudo das variáveis no tempo zero para controle.

## 2.1 Perda de peso

Para se obter a porcentagem de perda de peso foi feita a pesagem dos ovos, em balança analítica, no tempo zero e após cada tempo de armazenamento (7, 14 e 21 dias). A fórmula utilizada para a determinação de porcentagem foi descrita por Feddern, et al. (2017) pela Equação 1:

$$PP = \frac{Pi - Pf}{Pi} \times 100$$

onde:

PP = perda de peso;

Pi = peso inicial (antes do armazenamento);

Pf = peso final (após armazenamento).

## 2.2 Porcentagem albúmen

Para a determinação de porcentagem do albúmen foi usado o peso inicial do ovo e o peso respectivo da fração separadamente.

## 2.3 pH do albúmen

O albúmen foi separado manualmente e colocado em recipientes individuais. A medida de pH foi realizada através de pHmetro digital de bancada.

## 2.4 Coloração da gema

A cor da gema foi determinada visualmente usando um leque colorimétrico da marca DSM, que é uma escala que varia de 1 (amarelo claro) até 15 (laranja escuro).

## 2.5 Unidade Haugh

Os ovos foram pesados individualmente em balança semi-analítica e logo após quebrados sobre uma plataforma, onde foi medido a altura do albúmen em três pontos distintos através de paquímetro digital adaptado a uma base tripé. A UH foi obtida, conforme descrito por Jin et al. (2011), através da Equação 2:

$$HU = 100 \log[H + 7,5 - 1,7W^{0,37z}]$$

onde:

HU = Unidades Haugh;

H = altura do albúmen (mm);

W = peso do ovo (g).

## 2.6 Análise estatística

Foi realizado análises de variância, constatando significância, os dados foram comparados pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) utilizando o programa Statistical Analysis System (SAS).

# 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitos estudos já avaliaram os efeitos da temperatura e do tempo de armazenamento na qualidade dos ovos e concluíram que o aumento no tempo de armazenamento, assim como a conservação em temperatura ambiente, promove alteração na qualidade, evidenciando que as maiores perdas ocorrem em ovos que não são refrigerados durante o armazenamento (CARVALHO et al., 2007; RAMOS et al., 2008; BARBOSA et al., 2011). Considerando que a refrigeração, na maioria das vezes, só ocorre nos domicílios dos consumidores, buscou-se avaliar a influência de variações de umidade relativa, que são comuns de acontecer nos estabelecimentos ao longo do período em que os ovos ficam disponíveis para a comercialização.

A tabela 1 apresenta os resultados de variáveis relacionadas a qualidade dos ovos no tempo zero, ou seja, logo após a postura. Esses resultados foram usados para fins informativos.



Tabela 1. Características relacionadas a qualidade de ovos no tempo zero

	Peso (g)	% albúmen	pH do albúmen	Cor da gema	Unidade Haugh
<b>Média±dp</b>	61,57±4,39	66%±0,02	7,97±0,19	5,96±1,40	75,09±13,95

Fonte: Autor, 2021

A tabela 2 apresenta os resultados de variáveis relacionadas a qualidade dos ovos, armazenados a temperatura ambiente, e submetidos a diferentes condições de umidade relativa, ao longo do tempo.

Tabela 2. Características relacionadas a qualidade de ovos submetidos a diferentes condições de umidade relativa, ao longo do tempo

Perda de peso %		Tempo de armazenamento (dias)		
Umidade (%)	7	14	21	
45	2,48±0,58aC*	4,50±0,51aB	6,63±1,11aA	
65	1,59±0,26bC	2,91±0,39bB	4,38±0,54bA	
85	0,74±0,08cC	1,47±0,16cB	2,11±0,28cA	
% de albúmen		Tempo de armazenamento (dias)		
Umidade (%)	7	14	21	
45	61,10±1,44nsA	61,08±1,53bA	59,62±2,24nsB	
65	61,75±1,79A	61,82±1,02Aa	60,79±1,52B	
85	62,39±0,94A	62,32±0,98aA	60,79±1,03B	
pH do albúmen		Tempo de armazenamento (dias)		
Umidade (%)	7	14	21	
45	9,59±0,12nsB	9,73±0,05aA	9,53±0,05bB	
65	9,60±0,07B	9,66±0,09bA	9,60±0,02aB	
85	9,62±0,07NS	9,59±0,03c	9,60±0,08a	
Cor da gema		Tempo de armazenamento (dias)		
Umidade (%)	7	14	21	
45	5,40±0,68aNS	5,15±0,37ns	5,15±0,37ns	
65	5,05±0,39abB	5,00±0,46B	5,50±0,61A	
85	4,95±0,22bNS	4,85±0,49	5,05±0,69	
Unidade Haugh (UH)		Tempo de armazenamento (dias)		
Umidade (%)	7	14	21	
45	32,80±9,97bA	13,83±5,06nsB	14,30±11,99aB	
65	36,22±6,94abA	15,46±7,79B	3,00±8,24bC	
85	39,31±6,07aA	17,61±9,79B	-1,69±15,81bC	

\*letras minúsculas diferentes na mesma coluna, apresentam variação significativa entre % de umidade pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Letras maiúsculas diferentes na mesma linha, apresentam diferença significativa entre dias de armazenamento pelo mesmo teste. NS e ns – diferença não significativa.

Fonte: Autor, 2021

Embora os resultados das análises ao longo do período de armazenamento não tenham sido comparados estatisticamente com as análises no tempo zero, observou-se que, de maneira geral, o peso, a porcentagem de albúmen e os valores da UH diminuíram. Já o pH do albúmen aumentou. Esses resultados já eram esperados, pois sabe-se que após a postura o ovo perde qualidade rapidamente (FRANCO; SAKAMOTO, 2007; MAGALHÃES, 2007), principalmente quando submetido a condições impróprias de armazenamento, incluindo tempo, umidade e temperatura de estocagem (FREITAS, 2011). As variáveis analisadas estão diretamente relacionadas com a qualidade dos ovos.

Ao analisar os resultados ao longo do período de armazenamento (7, 14 e 21 dias) verificou-se que os ovos armazenados em umidade relativa maior (85%) apresentaram menor perda de peso em relação aos armazenados em umidade relativa menor (45%). Quanto ao efeito do tempo na perda de peso, observa-se que, em todas as umidades, a perda de peso dos ovos aumentou no decorrer do armazenamento. Assim, constatou-se que independente da umidade e do tempo de armazenamento, ocorreu perda de peso significativa ( $p < 0,05$ ) nos ovos, sendo menor a perda no tempo 7 e umidade de 85%.

A perda de peso ocorreu devido a diminuição de água no albúmen, sendo acelerada com o tempo de estocagem. Segundo Cherian et al., (1990) e Faria et al. (2002) isso ocorre devido à transferência de umidade do albúmen para o ambiente externo por meio dos poros da casca, fazendo com que a perda seja acelerada em temperatura ambiente e umidade relativa reduzida. Segundo Malfatti (2020), quanto maior a temperatura e o tempo de armazenamento, maior é a porcentagem de perda de peso dos ovos armazenados. Esse resultado também foi encontrado por Veras et al. (2000), que observaram que a perda de peso dos ovos é intensificada em função da temperatura e umidade do ambiente,



aumentando com o tempo de armazenamento, relato também feito por Silversides e Scott (2001), que observaram, em 10 dias de avaliação, a perda progressiva da qualidade dos ovos, entre elas a perda de peso.

A porcentagem do albúmen diminuiu após 21 dias de armazenamento, independente da umidade relativa. Isso ocorreu devido a perda de água do albúmen para o ambiente, diminuindo dessa forma o volume dele, estando relacionado ao tempo prolongado de armazenamento. Esse resultado também foi encontrado por Malfatti (2020), que relatou que quanto maior o tempo de armazenamento, menor a porcentagem do albúmen. Segundo Camargo (2019) e Malfatti (2020), a temperatura também influencia diretamente na porcentagem do albúmen, pois se os ovos forem armazenados em temperatura ambiente o processo de perda pela evaporação pode ser acelerado, ocorrendo ao longo do período de armazenamento a liquefação do albúmen com maior liberação de água.

Segundo Lapão (1999), o aumento do pH é bem mais perceptível nos primeiros 7 dias de armazenamento, onde ocorre uma maior diferença no valor de pH se comparado ao do dia da postura, sendo a perda maior nas primeiras horas após a postura e é aumentada quando o armazenamento é feito em temperatura ambiente. Foi observado que o pH do albúmen sofreu diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as umidades em 14 dias de armazenamento. Valores parecidos aos encontrados nesse estudo foram descritos também por Sousa (2018) e Pastore et al. (2018), onde o aumento do pH ocorre pela perda de água e de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para o ambiente externo, que é acelerado em temperatura ambiente, fazendo com que o pH seja elevado. Com o aumento de tempo de armazenamento o ovo pode chegar ao pH 9,5, sendo um inibidor no crescimento de bactérias, o que pode ser benéfico durante o armazenamento (ALLEONI; ANTUNES, 2001). Os valores encontrados nesse estudo não estão de acordo com o estabelecido, sendo maior de 9,5.

Não foi possível observar o efeito da umidade e do tempo de armazenamento na coloração das gemas, sendo observada a coloração de número cinco a seis do leque colorimétrico nos ovos analisados. Segundo Awang et al. (1992) e Hencken (1992), a cor da gema depende da presença de carotenoides na dieta das aves e quanto mais elas consumirem alimentos que contenham pigmentos na sua composição, maior será a deposição destes nas gemas dos ovos e a intensidade da sua coloração. Isso explica a cor da gema não variar entre os ovos analisados neste trabalho, pois todos foram coletados na mesma unidade, sendo realizada uma alimentação padrão para todas as poedeiras. Segundo Mendes (2010) e Sandeski (2013) a exigência para a cor da gema de ovos está entre o número nove e dez do leque colorimétrico, onde se tem um índice de aceitação maior pelos consumidores. Para atender a essa exigência, é comum a adição de corantes nas dietas de galinhas poedeiras (HENCKEN, 1992; LIUFA, XUFANG e CHENG, 1997).

Em relação a unidade Haugh (UH) observou-se que, independentemente da umidade, ocorreu diminuição significativa ao longo do período de armazenamento, sendo maior em 21 dias. Segundo estudos feitos por Moraes et al. (1997), Barbosa et al. (2008) e Alleoni e Antunes (2001) os ovos armazenados em umidade relativa baixa e em temperatura ambiente tem uma diminuição significativa nos valores médios de UH, principalmente após a segunda semana de armazenamento. Esta variável está relacionada com as condições de armazenamento dos ovos, sendo que quanto maior o valor da UH, melhor a qualidade dos ovos (FIGUEIREDO, 2011). Segundo Austic; Nesheim (1990) a diminuição dos valores de UH, acontece pela fluidificação do albúmen, ocorrendo rapidamente nos primeiros dias após a postura. Acontecendo assim a liberação de água, causada pela hidrólise das cadeias de aminoácidos, resultando na perda de qualidade dos ovos (CARBÓ, 1987).

Com base nos resultados deste trabalho, podemos inferir que a qualidade dos ovos armazenados a temperatura ambiente pode ser agravada por valores de umidade menores, e pelo tempo de armazenamento. Dessa forma, considerando que os consumidores não têm informações sobre a umidade relativa dos estabelecimentos comerciais, sugere-se que atentem não somente a data de validade do produto, mas também a data de fabricação. Assim, poderão concluir quantos dias este produto está a temperatura ambiente, pois a data de validade assegura ao consumidor que o alimento está apropriado para a alimentação humana, permanecendo livre de microrganismos que poderiam causar intoxicação gastrointestinal.

#### 4 CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos nesse estudo observou-se que ovos armazenados em umidade relativa de 85% apresentaram uma menor perda de peso e uma porcentagem maior de albúmen. O tempo de armazenagem promoveu perda de peso e alterou a qualidade interna dos ovos, pois quanto mais tempo o ovo ficou armazenado menor foi a unidade Haugh e maior a perda de peso. As demais análises não tiveram interferência direta com a umidade e tempo de armazenamento.

Constata-se a necessidade de avaliar outras variáveis para definir a combinação adequada de umidade relativa, tempo de armazenamento e temperatura para propor um armazenamento correto e que preservaria a qualidade interna dos ovos.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Santa Catarina, campus Canoinhas, pela disponibilidade de equipamentos e uso de laboratórios.



## 6 REFERÊNCIAS

- ALLEONI, A. C. C., ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 681 – 685, 2001.
- AUSTIC, R. E., NESHEIM, M. C. **Poultry production**. 13 ed. Philadelphia, Estados Unidos: Lea & Febiger, 1990. 325 p.
- AWANG, I. P. R.; CHULAN, U.; AHMAD, F. B. H. **Curcumin for upgrading skin color of broilers**. *Pertanika*, v. 15, n. 1, p. 37-38, 1992.
- BARBOSA, N. A. A.; SAKOMOURA, N. K.; MENDONÇA, M. O.; FREITAS, E. R.; FERNANDES, J. B. K. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **ARS Veterinária**, v. 24, n. 2, p. 127- 133, 2008.
- BARBOSA, V. C.; GASPAR, A.; CALIXTO, L. F. L.; AGOSTINHO, T. S. P. Stability of the pigmentation of egg yolks enriched with omega-3 and carophyll stored at room temperature and under refrigeration. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1540- 1544, 2011.
- BRASIL. Decreto nº 9.013/2017 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Desenvolvimento Rural. [Diário Oficial da República Federativa do Brasil].
- CAMARGO, S. M. P.. **Influência da condição e tempo de armazenamento na qualidade de ovos de poedeiras comerciais em idades avançada**. 2019. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Produção Animal, Universidade Federal do Goiás., Goiânia- Go, 2019.
- CARBÓ, C. B. La gallina ponedora. Madrid, Espanha: **Ediciones Mundi Prensa**, 1987. 519 p.
- CARVALHO, F. B.; STRINGHINI, J. H.; JARDIM FILHO, R. M., et al. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v.8, p. 25-29, 2007.
- CARVALHO, F. B., STRINGHINI, J. H., JARDIM FILHO, R. M., LEANDRO, N. S. M., CAFÉ, M. B.; (2007). Qualidade interna e casca de ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhas e idades. **Ciência Animal Brasileira**, 8 (1), 25-29.
- CHERIAN, G.; LANGEVIN, C.; AJUYAL, A.; LIEN, K.; SIM, J.S. Research note: Effect of storage conditions and hard cooking on peelability and nutrient density of white and brown shelled eggs. *Poultry Science*, v.69, p.1614-1616, 1990.
- DAVIS, B.H.; STEPHENSON, H.P. Egg quality under tropical conditions in north Queensland. **Food Austr.**, v.43, p.496-499, 1991.
- FARIA, D. E.; FARIA FILHO, D. E.; RIZZO, M. F. Interação nutrição e qualidade de ovos para processamento industrial. In: **simpósio sobre ingredientes na alimentação animal**, 2., 2002, Campinas. Anais...Campinas: CBNA, 2002. p. 191-216.
- FEDDERN, V. et al. Egg quality assessment at different storage conditions, seasons and laying hen strains. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 41, n. 3, p. 322–333, 2017.
- FIGUEIREDO, T. C., CANÇADO, S. V., VIEGAS, R. P., RÊGO, I. O. P., LARA, L. J. C., SOUZA, M. R.; BAIÃO, N. C. (2011). Qualidade de ovos comerciais utilizados em diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, 63 (3), 712-720.
- FRANCO, J.R. G.; SAKAMOTO, M. I. Qualidade dos ovos: uma visão geral dos fatores que a influenciam. 2007. **Revista AveWorld**. Disponível em: <http://www.aveworld.com.br/index.php?documento=102>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- FREITAS LWm Paz ICLA, Garcia RG, Caldara FR, Seno LO, Felix GA et al. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian** 2011; 4:66-72.
- FREITAS, L. W. de; PAZ, I. C. de L. A.; GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; SENO, L. de O.; FELIX, G. A.; LIMA, N. D. da S.; FERREIRA, V. M. O. dos S.; CAVICHIOLO, F.. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 11, p. 66-72, abr. 2011.
- FURTADO, I. M; OLIVEIRA, A. I. G; FERREIRA, D. F; OLIVEIRA, B. L; RODRIGUES, P. B. Correlação entre medidas da qualidade de casca e perda de ovos no segundo ciclo de produção. **Ciência Agrotécnica**. v. 25, n. 3, p. 654-660, 2001.
- GARCIA, E. R. M., Orlandi C. C. B, Oliveira C. A. L., Cruz F. K., Santos T. M. B., Otutumi L.K.. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal** 2010; 11:505-18.
- HENCKEN, H. Chemical and physiological behavior of feed carotenoids and their effects on pigmentation. **Poultry Science**, v.71, p.711–717, 1992.
- JIN, Y. H. et al. Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 24, n. 2, p. 279–284, 2011.
- LIUFA, W.; XUFANG, L.; CHENG, Z. Carotenoids from *Alocasia* leaf meal as xanthophyll sources for broiler pigmentation. **Tropical Science**, v.37, p.116- 122, 1997.
- LOPES, L. L. A et al., Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista eletrônica de Medicina Veterinária**. 16 p., 2012.



- MAGALHÃES, A. P. C. **Qualidade de ovos comerciais de acordo com a integridade da casca, tipo de embalagem e tempo de armazenamento.** 2007. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro, Seropédica, 2007.
- MALFATTI, L. H. **Modelagem matemática da qualidade de ovos em função do tempo, temperatura e umidade relativa de armazenamento.** 2020. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia em Alimentos, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Pinhalzinho, 2020.
- MENDES, F. R.. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com *Pseudomonas aeruginosa*.** 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Animal, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- MORAIS, C.F.A.; CAMPOS, E.J; SILVA, T.J.P. Qualidade interna de ovos comercializados em supermercados na cidade de Uberlândia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.49, p.365-373, 1997.
- ORDONEZ, J., MURAD. F., JONG, E. **Livro Tecnologia de alimentos: alimentos de orem animal.** Editora artemd. v 2, p. 271-277, nov 2014.
- PASCOAL, L.A.F.; BENTO JUNIOR, F.A.; SANTOS, W.S.; SILVA, R.S.; DOURADO, L.R.B.; BEZERRA, A.P.A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.9, n. 1, p. 150-157, 2008.
- PASTORE, S M; VIEIRA, D V G; BONAPARTE, T P; A BARBOZA, W; VARGAS JUNIOR, J G. **Densidade e pH de ovos em dietas contendo diferentes balanços eletrolíticos.** 2018. 2 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Espírito Santo, Guararema, 2018.
- RAMOS, S, P. **Influência da linhagem e da idade de matrizes leves e semi pesadas na qualidade do ovo e do pinto de um dia.** Dissertação (Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Urbelândia, Urbelândia, 2008.
- ROSE, S. P. **Reproducción de la hembra. In: Princípio de la Ciencia Avícola.** Zaragoza, Espanha: Acribia, 1997. p. 47-78.
- SANDESKI, Lígia Mara. **Otimização da pigmentação da gema do ovo.** 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal, Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - Unesp, Araçatuba – Sp, 2013.
- SILVA, R. C. F.. **Desempenho e qualidade de ovos de galinhas infectadas por *Mycoplasma synoviae*.** [Tese]. Niterói: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense; 2011. 76 f.
- SILVERSIDES, F. G., SCOTT, T. A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poultry Science**, v.80, p.1240-1245, 2001.
- SOUSA, D. G. de. **Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas.** 2018. 40 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnologia em Agroecologia, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé - Pb, 2018.
- VERAS, A. L., VELLOSO, C. B. O., MATIOTTI, T. G., FARIA, T. C. Avaliação da qualidade interna de ovos armazenados em dois ambientes em diferentes tempos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Supl. 5, p. 55, 2000.
- XAVIER, I. M. C; CANSADO, S. V; T. C; FIGUEIREDO, L. J. C; LARA, A. M. Q; Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**. v. 60, n. 4, p.953-959, 2008.