



**QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS
E COMERCIAIS COMERCIALIZADOS EM BALSAS-MA**

**INTERNAL AND EXTERNAL QUALITY OF EGGS FROM FREE-RANGE
AND COMMERCIAL HENS SOLD IN BALSAS-MA**

Thais Ataide da SILVA

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: thaisataide.agro@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-5179-2796>

Carla Fonseca Alves CAMPOS

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: carlacampos@professor.uema.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2982-3994>

Igo Charles Andrade SOUZA

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: igorcharles345@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6570-6554>

Italo Mendes ZITKOSKI

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: italo.20210014366@aluno.uema.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-0635-2503>

Francisco Charles dos Santos SILVA

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: franciscocharlessilva@professor.uema.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9917-6863>

Leandra Matos BARROZO

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: leandrabarrozo1@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4956-4555>

Ricardo MEZZOMO

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: ricardomezzomo@professor.uema.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7392-9588>

José ANDRÉ JÚNIOR

Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

E-mail: zeandre.ufmg@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-1119-7685>

Alan Mario ZUFFO
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
E-mail: alan_zuffo@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9704-5325>

RESUMO

O ovo é considerado alimento nutritivo e de fácil acesso sendo altamente perecível e a qualidade afetada por condições inadequadas durante a comercialização. As características que motivam o grau de aceitabilidade do produto pelos consumidores é a qualidade dos ovos, sendo determinada por aspectos externos e internos. Desta forma, objetivou-se no presente trabalho avaliar a qualidade de ovos comerciais e caipiras comercializados em diferentes estabelecimentos no município de Balsas-MA. Para realizar esse trabalho, utilizou-se 180 ovos em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos, e foi analisado a qualidade externa e interna dos ovos. Na avaliação externa, o peso do ovo caipira apresentou menores valores para ovos comerciais pequenos. Para avaliação interna, houve interação para as variáveis: peso do albúmen, altura do albúmen, porcentagem do albúmen, cor da gema, diâmetro da gema e Unidade Haugh. Nos ovos caipiras, as variáveis: altura de gema, peso do albúmen, porcentagem do albúmen, índice de gema e unidade Haugh apresentaram que nos comércios de grande porte obteve-se menor valor. Nas análises dos ovos de granja, o diâmetro da gema apresentou menor valor para supermercado grande porte, e as variáveis índice de gema e altura do albúmen, apresentaram menor valor para comércios de médio porte. Conforme as avaliações da qualidade externa e interna dos ovos estiveram a qualidade afetada, podem ter sido prejudicadas pelo modo de armazenamento, levando em consideração tempo de estocagem do ovo, temperatura do ambiente e embalagem e umidade do local.

Palavras-chave: Avicultura alternativa. Granja. Ovo comercial.

ABSTRACT

Eggs are considered nutritious and easily accessible food, being highly perishable and their quality affected by inadequate conditions during marketing. The characteristics

QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS E COMERCIAIS COMERCIALIZADOS EM BALSAS-MA. Thais Ataíde da SILVA; Carla Fonseca Alves CAMPOS; Igo Charles Andrade SOUZA; Italo Mendes ZITKOSKI; Francisco Charles dos Santos SILVA; Leandra Matos BARROZO; Ricardo MEZZOMO; José ANDRÉ JÚNIOR; Alan Mario ZUFFO. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 100-117. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

that motivate the degree of acceptability of the product by consumers are the quality of the eggs, which is determined by external and internal aspects. Thus, the objective of this study was to evaluate the quality of commercial and free-range eggs sold in different establishments in the city of Balsas-MA. To carry out this study, 180 eggs were used in a completely randomized design, with six treatments, and the internal and external quality of the eggs were analyzed. In the external evaluation, the weight of the free-range egg presented lower values for small commercial establishments. For the internal evaluation, there was interaction for the variables: albumen weight, albumen height, albumen percentage, yolk color, yolk diameter and Haugh Unit. In free-range eggs, the variables: yolk height, albumen weight, albumen percentage, yolk index and Haugh Unit showed that in large-scale establishments obtained lower values. In the analyses of farm eggs, the yolk diameter showed a lower value for large supermarkets, and the variables yolk index and albumen height showed a lower value for medium-sized businesses. According to the evaluations of the external and internal quality of the eggs, the quality may have been affected by the storage method, taking into account the storage time of the egg, the temperature of the environment and packaging, and the humidity of the location.

Keywords: Alternative poultry farming. Farm. Commercial egg.

INTRODUÇÃO

O ovo, alimento considerado essencial e nutritivo, se encontra presente na alimentação de muitos brasileiros e está entre os mais consumidos do mundo devido ao preço acessível e a variedade nas formas de cocção (Silva et al., 2021).

A produção de ovos de galinha no 2º trimestre de 2024 foi de 1,16 bilhão de dúzias, crescimento de 9,8% frente ao 2º trimestre de 2023 e crescimento de 5,6% em relação ao trimestre imediatamente anterior. O resultado é o maior da série histórica (IBGE, 2024).

Os sistemas de criação de galinhas caipira por camponeses na zona rural ainda é prática muito comum. As aves podem ser criadas livremente se alimentando de milho e alimentos vegetais ofertados pelos donos, além de ervas, sementes e outros alimentos

também, podendo ser encontrados no campo quando as galinhas vivem soltas para pastarem, o que garante a saúde e bem-estar do animal (Santos, 2020).

Já os ovos comercializados, são provenientes de sistemas intensivos de confinamento, onde as aves ficam alojadas em gaiolas durante a vida produtiva utilizando-se de técnicas e tecnologias para aproveitar o máximo do potencial genético desses animais e atender boas práticas de biossegurança das granjas (Arndt; Vallim, 2023).

Os ovos caipiras geralmente produzidos pela agricultura familiar ganham destaque atualmente segundo as pesquisas mais recentes por diferentes aspectos, dependendo da visão do consumidor que está pagando (Araújo, 2023).

O ovo é um alimento natural de baixa concentração calórica e fonte proteica que contém na composição, gorduras, vitaminas e minerais, sendo considerado reserva de nutrientes favoráveis, a qualidade em relação ao preço das demais proteínas de origem animal fazem do ovo um alimento nutritivo (Netto; Sila; Xavier, 2018).

Por serem perecíveis, os ovos perdem rapidamente a qualidade se não estiverem em condições adequadas durante o manuseio (Rodrigues; Oliveira; Santos, 2019). A qualidade do ovo está associada a diferentes aspectos como: segurança microbiológica, presença de perigos físicos, químicos e componentes alergênicos que podem ser veiculados no momento do consumo. É essencial o controle adequado de toda a cadeia produtiva tendo em vista que a introdução de contaminantes pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia produtiva (Alvarenga et al., 2018).

Uma boa qualidade do ovo tem se tornado preocupação para os consumidores e produtores, visto que o alimento tem uso variado e compõe várias preparações, sendo adicionados em diversos produtos que fazem parte da alimentação de inúmeras pessoas (Pereira et al., 2021).

As preparações dos produtos muitas vezes são distintas, empregando o uso de calor ou não. Devido a diferença de produção, nem sempre o alimento apresenta-se em condições adequadas para consumo, podendo haver instabilidades nos ambientes de armazenamento e afetar a segurança do alimento, gerando riscos aos consumidores. Logo, problemas na qualidade do produto podem acarretar riscos à saúde pública, além de altas perdas econômicas (Pereira et al., 2021).

Os ovos e derivados por serem produtos de origem animal são submetidos à inspeção do Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária, MAPA. Para a produção e comercialização são necessárias legislações complementares, com o apoio de outros órgãos como Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), entre outros.

Nesse contexto, faz-se necessário o conhecimento sobre a qualidade interna e externa de ovos de galinhas caipiras e comerciais comercializados em diferentes estabelecimentos no município de Balsas-MA, uma vez que o consumo é característico à cultura e o nicho de produção e o mercado é considerado informal e, constantemente, foge ao controle da legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e Delineamento Experimental

A pesquisa foi conduzida nas dependências da Universidade Estadual do Maranhão. Foram utilizados 180 ovos, do tipo grande, sendo 90 ovos do tipo vermelho caipira e 90 ovos de granja provenientes do comércio local. A coleta foi realizada em diferentes tipos de estabelecimentos comerciais. Foram escolhidos ao acaso, do mesmo tipo e mesma embalagem de modo a simular a compra pelo consumidor final e de maneira a abranger várias regiões da cidade.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos, sendo dois tipos de ovos (caipira e granja) e três estabelecimentos comerciais: grandes supermercados, médios supermercados e pequenos supermercados, escolhidos com base no volume de venda, dois estabelecimentos comerciais para cada tratamento, meia cartela de cada, totalizando seis pontos de coleta. Cada tratamento teve 30 repetições sendo cada ovo considerado repetição.

As variáveis avaliadas foram qualidade externa e interna dos ovos caipiras e comerciais. Para avaliar a qualidade externa dos ovos foi realizado as análises de ovoscopia, gravidade específica e mensuração da espessura da casca. Para o estudo da qualidade interna realizou-se as análises de peso do ovo, peso da gema, porcentagem e PH do albúmen e da gema, cor da gema, diâmetro da gema, altura do albúmen e gema, índice da gema e unidade Haugh.

Qualidade Externa dos Ovos

Para análise da qualidade externa iniciou-se com a identificação dos ovos, na casca era identificado por meio de numeração para separar cada tratamento. Após, era feita a pesagem dos ovos individualmente, com auxílio de balança de precisão e anotado com o valor de três casas decimais.

De acordo com a RIISPOA, no artigo 713, a verificação da qualidade do ovo deve ser realizada por meio do exame de ovoscopia analisando a limpeza e integridade da casca. Utilizou-se um ovoscópio e foi avaliado a presença de trincas não visíveis a olho nu, era anotado se tinha presença ou não de trincas.

Para avaliar a gravidade específica dos ovos foi utilizado a proposta de Voisey e Hunt (1974), foram elaboradas soluções salinas, usando sal refinado, com uma proveta de 2 litros de água destilada e a solução variou de 1060 a 1100 g/cm.

Para solução de 1060 usou as 186,39 g de sal; na de 1070 usou 223,97 g de sal; para 1080 usou 263,2 g de sal; na de 1090 usou-se 303,37g de sal e na de 1100 usou 352,88 g de sal. Os ovos foram colocados nas soluções até flutuarem tendo então a gravidade determinada.

Após a análise interna, as cascas dos ovos foram lavadas e colocadas na estufa a 50°C/48horas. As cascas foram pesadas individualmente em balança analítica. A espessura da casca foi medida, com auxílio do paquímetro digital, em três pontos (região basal, equatorial e apical), metodologia adaptada de Barbosa et al (2008).

Qualidade Interna dos Ovos

Para as características de qualidade interna, os ovos foram quebrados e dispostos em pratos sobre superfície nivelada. Após a quebra do ovo, foi medido a altura do albúmen a 1cm da borda da gema, onde se encontra o albúmen denso, com o auxílio do paquímetro na posição de 90°, e o diâmetro da gema na posição 180°.

A cor de gema será verificada por meio de leque colorimétrico DSM Yolk Color Fan com escala de cor de nº 1 a 15 e foi anotado o número correspondente a cor.

Os ovos cuidadosamente foram separados com o auxílio de separador manual. Após a gemas e o albúmen foram pesados individualmente em balança analítica

alocadas em copos descartáveis de 145ml. Em seguida, o pH da gema e do albúmen, foi determinado de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL), com o aparelho pHmetro portátil previamente calibrado, operando-o de acordo com as instruções do manual do de acordo com a Instrução Normativa N^o 20, de 21 de Julho de 1999.

Para o parâmetro Unidade Haugh, utilizou-se o método proposto por Haugh (1937), ele desenvolveu um fator de correção para o peso do ovo, que multiplicado pelo logaritmo da altura da clara espessa, corrigida por 100, resultou na unidade “Haugh”.

Para os cálculos das porcentagens de casca, gema e de albúmen utilizou-se, respectivamente, as seguintes fórmulas: %casca= (peso da casca/peso do ovo) *100, %gema= (peso da gema/peso do ovo) *100, e %albúmen= 100 - (%gema + %casca). E para o índice de gema (IG) foi calculado pela altura da gema dividida pelo o diâmetro da gema.

Análise Estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade de Levene. Em seguida, após atendimento dos pressupostos estatísticos foram submetidos a análises de variância- ANOVA. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, com o auxílio do programa estatístico Infostat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadrado médio do peso do ovo e da porcentagem da casca do ovo caipira e de granja em diferentes estabelecimentos no município de Balsas estão apresentados na Tabela 1. Houve interação entre os fatores ovo x supermercado para as características de peso do ovo.

Tabela 1-Quadrado médio do peso do ovo e porcentagem de casca dos ovos caipira e de granja comercializados nos diferentes estabelecimentos do município de Balsas-MA.

Quadrado médio			
	GL	Peso do ovo	% casca
Supermercado	2	104,79	0,572
Ovo	1	331,88*	0,866
Super x ovo	2	246,56*	0,884
Total	5		

*Significativo para teste turkey (P<0,05).

Fonte: Aatoria própria, 2023.

O peso do ovo caipira apresentou diferença significativa nos diferentes estabelecimentos, sendo que nos supermercados pequenos foram observados os menores valores (49,77 g) (Tabela 2). O menor valor do peso do ovo caipira no supermercado pequeno pode ter ocorrido devido ao modo de armazenamento, no qual foram encontrados em pilhas feita por cartelas e fora de refrigeração.

Tabela 2- Parâmetros da qualidade externa dos ovos caipira e de granja comercializados nos diferentes estabelecimentos do município de Balsas-MA.

Ovo	Supermercado	Peso do ovo	% casca
Caipira	Grande	55,82a	9,42
	Médio	58,43a	9,81
	Pequeno	49,77b	9,57
Granja	Grande	57,41	9,84
	Médio	58,42	9,86
	Pequeno	59,49	9,63

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey, 0,05%).

Fonte: Aatoria própria, 2023.

Macedo et al., (2022) ao avaliarem as temperaturas de ovos comercializados in natura em Belém-PA, observou resultados similares, onde as temperaturas mais altas foram encontradas em estabelecimentos pequenos como bancas e feiras e a temperatura mais baixa em estabelecimentos maiores como supermercados.

Quadros; Borowski; Malfatti (2021) analisaram ovos ao longo do período de armazenamento (7, 14 e 21 dias) e verificou que os ovos armazenados em umidade

relativa maior (85%) apresentaram menor perda de peso em relação aos armazenados em umidade relativa menor (45%).

Para Carvalho et al. (2022), com o aumento nos dias de armazenamento teve um aumento linear na perda de peso dos ovos comerciais e caipiras, com maiores perdas observadas para aqueles ovos submetidos ao acondicionamento em temperatura ambiente ($P < 0,05$), sendo observada uma perda de 2.81 g para ovos comerciais e 2,05 g para ovos caipiras nessas condições de armazenamento. Essa perda de peso é associada com a perda de umidade e a passagem de gases para o meio externo ao ovo como consequência do aumento do tamanho poros da casca à medida que o ovo envelhece (Carvalho et al., 2022).

De acordo com Sabino et al., (2022), ao avaliar a qualidade interna e externa de ovos caipira em diferentes períodos e condições de armazenamento obteve se que os ovos mantidos fora da refrigeração apresentaram uma maior perda de peso quando comparado aos ovos mantidos na geladeira ($p < 0,05$). Da mesma forma, quando analisado o tempo de armazenamento, quanto maior o tempo, maior foi a perda de peso dos ovos.

O prolongamento do período em que o ovo fica armazenado pode alterar características físicas, favorecendo a perda de água por meio da casca, descentralização da gema e a redução da altura de seus componentes internos (Gherardi; Vieira; Almeida, 2019). As alterações resultam na perda de peso do ovo, provocando perdas econômicas ao consumidor (Helman et al., 2020).

O quadrado médio da altura do albúmen, diâmetro da gema, altura da gema, peso da gema e peso do albúmen dos ovos caipiras e de granja em diferentes estabelecimentos no município de Balsas, estão apresentados na tabela 3. Houve interação entre o fator ovo x supermercado para todas as características internas avaliadas.

Tabela 3- Quadrado médio da altura do albúmen, diâmetro da gema, altura da gema, peso da gema e peso do albúmen dos ovos caipira e de granja comercializados nos diferentes estabelecimentos do município de Balsas-MA.

Quadrado Médio						
	GL	Altura do albúmen	Diâmetro da gema	Altura da gema	Peso da gema	Peso do albúmen
Supermercado	2	0,51	202,77*	6,03	0,51	174,29
Ovo	1	9,86*	638,41*	49,74	3,13	799,72*
Super x ovo	2	5,61*	262,37*	109,51*	45,77*	247,82
Total	5					

*Significativo para teste turkey (P<0,05)

Fonte: Autoria própria, 2023.

Na tabela 4, verifica-se que a altura do albúmen e diâmetro de gema se difere no ovo de granja e altura da gema e peso do albúmen se difere no ovo caipira dentro dos três tipos de estabelecimentos.

Tabela 4- Parâmetros da qualidade interna dos ovos caipira e de granja comercializados nos diferentes estabelecimentos do município de Balsas-MA

	Supermercado	Altura do albúmen	Diâmetro da gema	Altura da gema	Peso da gema	Peso do albúmen
Caipira	Grande	5,16	42,79	9,12 b	19,47	25,84b
	Médio	5,71	42,82	13,06ab	17,93	34,79a
	Pequeno	5,42	41,35	11,91a	17,27	27,76ab
Granja	Grande	5,36a	41,57b	11,4	16,71	35,05
	Médio	4,33b	49,67a	8,64	18,62	34,06
	Pequeno	4,68ab	50,97a	9,4	18,68	35,2

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey, 0,05%).

Fonte: Autoria própria, 2023.

A altura do albúmen diferiu estatisticamente (p<0,05) para ovo de granja, tendo menor média em supermercado médio (4,33), não diferindo do supermercado pequeno (4,68).

É possível determinar a qualidade do ovo por meio da altura do albúmen denso, isso porque à medida que o ovo vai ficando mais velho, a proporção e a altura do albúmen denso no interior são reduzidas. Em decorrência disso, a quantidade de

albúmen líquido é aumentada, apresentando maior fluidez e, com isso, torna-se menos consistente, ocasionando perda na altura (Carvalho et al., 2022).

Foi verificada redução ($P < 0,0001$) da altura do albúmen à medida que os ovos permaneceram no ninho por mais tempo. Percebeu-se que esta variável foi significativamente afetada já nas primeiras duas horas de permanência dos ovos nos ninhos, ressaltando-se que as reações que resultam na perda de qualidade do albúmen começam a ocorrer imediatamente após a postura, com menor ($P < 0,05$) altura verificada após 6 horas de permanência no ninho (Dutra et al., 2021).

No fator diâmetro da gema, houve diferença para ovos de granja, tendo maior média para supermercados médio (49,67) e pequeno (50,97) e menor média no supermercado grande (41,57).

Conforme Pires e Andretta (2020) a passagem de água do albúmen para a gema causa o aumento do seu diâmetro, reduzindo a viscosidade e enfraquecendo a membrana vitelínica, resultando em aspecto maior e mais achatado dessa estrutura.

Na variável altura da gema, apresentou diferença estatística para os ovos caipiras, no qual o supermercado grande apresentou menor média e o supermercado médio e pequeno apresentou maior média.

A variação de peso do albúmen, que se apresentou menor nos supermercados grandes e pequenos, também pode apresentar relação com o tempo de estocagem e temperatura, os longos períodos de armazenamento dos ovos que tendem a reduzir o peso do albúmen, sendo que, quanto maior a temperatura, mais rápido ocorre a fluidificação do albúmen.

Para Santos (2019), verificou-se redução do peso do albúmen, havendo redução ao longo dos dias, especialmente para os ovos em temperatura ambiente ($p = 0,002$). Para os ovos em temperatura refrigerada, não houve diferença no peso do albúmen ao longo dos dias ($p = 0,695$).

O quadrado médio da porcentagem de gema, porcentagem do albúmen, cor da gema, índice de gema e Unidade Haugh dos ovos caipiras e de granja em diferentes estabelecimentos no município de Balsas estão apresentados na Tabela 5. Houve interação entre os fatores ovo x supermercado para as características de porcentagem de albúmen, cor da gema, índice de gema e Unidade Haugh.

Tabela 5- Quadrado médio da porcentagem da gema, porcentagem do albúmen, cor da gema, índice da gema, Unidade Haug dos ovos caipira e de granja comercializados nos diferentes estabelecimentos do município de Balsas-MA.

	GL	Quadrado médio			Índice de gema	Unidade Haugh
		% gema	% albúmen	Cor da gema		
Supermercado	2	58,55	340,31	38,84*	0,0005	73,16
Ovo	1	59,82	1046,89*	73,79*	0,08*	284,50*
Super x ovo	2	49,71	624,70*	27,11*	0,08*	1207,52*
Total	5					

*Significativo para teste turkey (P<0,05)

Fonte: Autoria própria, 2023.

Na tabela 6, verifica-se que a % do albúmen, cor da gema e Unidade Haugh se difere no ovo caipira, dentro dos três tipos de supermercados e o Índice de gema se difere para os dois tipos de ovos nos três estabelecimentos.

Tabela 6- Parâmetros da qualidade interna dos ovos caipira e de granja comercializados nos diferentes estabelecimentos do município de Balsas-MA.

Ovo	Supermercado	% casca	% gema	% albúmen	Cor da gema	Índice de gema	Unidade Haugh
Caipira	Grande	9,42	31,67	45,95b	7,90a	0,21b	62,81b
	Médio	9,81	30,97	59,20a	4,22c	0,28ab	73,45ab
	Pequeno	9,57	34,72	55,68ab	6,18b	0,30a	75,06a
Granja	Grande	9,84	31,51	61,02	4,6	0,26a	71,9
	Médio	9,86	32,00	58,13	4,5	0,17b	62,19
	Pequeno	9,63	29,12	58,84	4,44	0,20ab	65,19

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey, 0,05%).

Fonte: Autoria própria, 2023.

A porcentagem do albúmen apresentou diferença para o ovo caipira, sendo que supermercado grande e pequeno apresentaram menor valor de porcentagem de albúmen.

Segundo Quadros; Borowski; Malfatti (2021) a temperatura 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.

Sokołowicz; Krawczyk; Magdalena (2019) explica que ao ocorrer perda de dióxido de carbono, o qual, aliado a redução da umidade, proporcionam aumento do pH do albúmen e da gema, ocorrendo ainda redução da altura, espessura e porcentagem do albúmen, sendo observado também achatamento da gema e, como resultado, temos redução no peso do ovo.

Para Helman et al. (2020), devido a desnaturação proteica que ocorre no albúmen, parte da água liberada pode ser perdida por evaporação, entretanto, outra parte também é cedida via osmose por meio da membrana vitelínica para o interior da gema, aumentando o conteúdo, refletindo diretamente sobre o índice de gema, ou seja, reduzindo os valores, como observado no presente estudo.

A cor da gema varia dependendo da alimentação da galinha poedeira, e os ovos de galinhas caipiras comercializados em supermercado grande ou pequeno apresentam gema com coloração mais escura em relação aos ovos comerciais por conta dos maiores teores de betacaroteno, alfa-tocoferol e polifenóis (Sergin et al., 2021).

Observou-se que ovos caipiras apresentaram maior variação da coloração da gema em relação aos ovos comerciais. Para Sousa et al. (2023) a coloração da gema dos ovos é avaliada por meio da deposição de xantofilas, pigmentos carotenoides derivados da alimentação das que influenciam diretamente a cor da gema pelo fato de a criação das galinhas caipiras serem em sistemas extensivos, e a alimentação bastante variada, ingerindo principalmente vegetais, os quais são ricos em carotenos, e proporcionam ovos com gemas de coloração mais intensa que os das aves criadas em sistemas comerciais que muitas vezes recebem rações com baixos teores de pigmentos.

Em relação ao índice de gema, ovos de granja e caipira se diferiram entre os três tipos de supermercados, no qual os ovos de granjas tiveram menor média ao ser comparado com o caipira, para os três estabelecimentos. Entre os estabelecimentos, onde obtive as amostras dos ovos caipira, o supermercado grande e médio apresentou menor índice de gema. Para os ovos de granja, o supermercado médio e pequeno apresentou menor média para o índice de gema.

Resultados obtidos por Carvalho et al. (2022) mostra que o aumento dos dias de armazenamento em função das temperaturas também promoveu redução no índice de gema dos ovos comerciais e caipiras ($P < 0,05$), com menores índices de gema para ovos acondicionados em temperatura ambiente. Considerando-se os valores de índice de gema apresentados por Dutra et al. (2021) para classificação de ovos frescos (0,30-0,50), pode-se inferir que a qualidade das gemas dos ovos comerciais e caipira acondicionados sob refrigeração apresentavam qualidade superior aos acondicionados em temperatura ambiente.

Segundo Qi et al. (2020), quando o índice de gema menor que 0,25, significa que a gema está muito frágil. Os ovos comerciais acondicionados em temperatura ambiente apresentaram o menor índice de gema (0,18), este fato está relacionado a menor altura média (10,02 mm) que as gemas destes ovos apresentaram em relação aos ovos refrigerados (15,19 mm), haja visto que este índice é baseado na relação entre a altura e diâmetro, ou seja, quanto menor a altura e maior o diâmetro, menor será o índice de gema.

De acordo com Dutra et al. (2021), temperaturas elevadas ocasionam estiramento e aumento da permeabilidade da membrana vitelínica o que acelera a passagem da água do albúmen para a gema, que possui maior pressão osmótica, fazendo com que esta perca forma esférica

Segundo Soares (2021) deve-se considerar que ovos alternativos independentes da categoria, chegam aos consumidores com elevados preços, em comparação aos ovos convencionais, sem considerar que a quantidade de ovos contidos nas embalagens também é reduzida, pois enquanto os ovos convencionais são ofertados em embalagens de 12 ovos, os alternativos estão disponíveis em embalagens de dez ovos. Os dois quesitos, contribuem para maior tempo de prateleira, em condições de temperatura e umidade que as vezes não são favoráveis (Soares, 2021).

Nesse contexto, e conforme nos estabelecimentos de Balsas-MA a armazenagem de ovos não segue padrão, podendo ser encontrados ovos fora de refrigeração como em feiras, supermercados pequenos, médios principalmente ovos do tipo caipira, mas podem ser encontrados ao lado das verduras em local climatizado, exposto em bancas, como é encontrado em supermercado de grande porte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que por meio das avaliações da qualidade interna externa dos ovos, apresentou-se que, os ovos caipiras de estabelecimentos pequenos apresentaram menor peso do ovo, o que pode ter sido afetado pela forma de armazenamento, e em estabelecimentos grandes apresentaram menor altura da gema, menor peso do albúmen e porcentagem do albúmen, menor índice de gema e unidade Haugh, podendo ser explicado pelo tempo de armazenamento.

A qualidade do ovo de granja também foi afetada. Os estabelecimentos grandes apresentaram menor diâmetro da gema, já os ovos avaliados de estabelecimentos médio apresentam menor altura do albúmen e índice de gema, sendo que também em supermercados pequenos apresenta menor altura do albúmen.

Conforme as avaliações da qualidade de ovo podem se analisar o armazenamento dos ovos em diferentes locais, se está seguindo os padrões descrito pela legislação. As diferenças no presente estudo, pode ser explicada pela forma de armazenamento, já que as amostra coletadas de ovos caipiras, o que apresentou índices de qualidade inferior com base nas análises, foi possível observar que nos estabelecimentos médios e pequenos eram encontrados fora da refrigeração, o que acarreta na qualidade dos ovos, principalmente na qualidade interna, ou pelo tempo de armazenamento dos ovos, o que pode influenciar também na qualidade interna, tornando os valores abaixo do que se espera para qualidade dos ovos, especialmente pela elevada temperatura e a baixa umidade relativa do ar presente no local.

Portanto, é necessário destacar a necessidade de legislação Brasileira, para que haja um produto de qualidade ao consumidor, tendo o controle adequado de toda a cadeia produtiva, seguir adequadamente como deve ser armazenar, tempo de prateleira, temperatura adequada, possuir medidas higiênicas sanitárias efetivas e eficazes que possam reduzir os riscos ao consumidor sempre, mantendo assim a qualidade interna e externa dos ovos comercializado.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, V. O. et al. Impact of Unit Operations From Farm to Fork on Microbial Safety and Quality of Foods. **Advances in food and nutrition research** vol. 85 (2018): 131-175. Doi: 10.1016/bs.afnr.2018.02.004.

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.

ARNDT, Z.M; VALLIM, C.R. Gestão de custos e precificação no setor de avicultura: um estudo de caso em granja de reprodução poedeira. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC, [S. l.]**, 2023. Disponível em: <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/5047>.

CARVALHO, D. C. O. et al. Qualidade de ovos caipiras e comerciais submetidos a diferentes períodos e temperaturas de armazenamento. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v. 23, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/70295>.

DUTRA, D. R. et al. Qualidade dos ovos frescos e armazenados em função do tempo de permanência nos ninhos em sistema cage-free. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, ISSN 2525-3409. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.11881>.

GHERARDI, S. R. M., VIEIRA, R. P., ALMEIDA, J. C. Modificações físico-químicas e das propriedades funcionais de ovos marrons em função do tempo e condição de estocagem. **Multi-Science Journal**, 2(2), 20-27. 2019.

HELMAN, E. A et al. A importância do tempo, temperatura e embalagem durante o armazenamento de ovos comercializados em estabelecimentos varejistas do bairro do Recreio dos Bandeirantes no município do Rio de Janeiro-RJ. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 3(4), 4365-4375.2020.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa trimestral da pecuária. 2024.

MACEDO, D. B. et al. Temperatura de comercialização de ovos in natura na região metropolitana de Belém do Pará. **Agroamazon**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 51-53, nov. 2022. ISSN 2764-8613. Disponível em: <https://agroamazon.ufra.edu.br/index.php?journal=agroamazon&page=article&op=view&path%5B%5D=128>

NETTO, L. B. C.; SILVA, L. M; XAVIER, M. M. B.B.S. Qualidade e rotulagem de ovos comercializados no município de Valença-RJ. **Pubvet**, v. 12, p. 133, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n9a173.1-9>.

QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS E COMERCIAIS COMERCIALIZADOS EM BALSAS-MA. Thais Ataíde da SILVA; Carla Fonseca Alves CAMPOS; Igo Charles Andrade SOUZA; Italo Mendes ZITKOSKI; Francisco Charles dos Santos SILVA; Leandra Matos BARROZO; Ricardo MEZZOMO; José ANDRÉ JÚNIOR; Alan Mario ZUFFO. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 100-117. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

PEREIRA, C.M.F. et al. A cadeia produtiva dos ovos e sua qualidade: uma revisão da produção à venda. **Brazilian Journal of Food Research**. 12. 45. 10.3895/rebrapa.v 12 n.1.14153. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/364428446_A_cadeia_produtiva_dos_ovo_s_e_sua_qualidade_uma_revisao_da_producao_a_venda.

PIRES, P.B; ANDRETTA, I. Uso de revestimento proteico: um novo método de preservação de ovos. **Zootecnia: Nutrição e Produção Animal**. DOI: 10.37885/200801141

QI, L. et al. Non-destructive testing technology for raw eggs freshness: a review. **SN Applied Sciences**, v. 2, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42452-020-2906-x>.

QUADROS, L. L.V; BOROWSKI, J.M; MALFATTI, L. H. Qualidade de ovos comerciais: influencia da umidade relativa e do tempo de armazenamento. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2020/Ciencia/C-24.pdf.

RODRIGUES, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, V. M. Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo. **NutriTime**, v. 16, n. 2, p. 8400-8418, 2019. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-486.pdf>.

SANTOS, J. F. Criação de galinha caipira por agricultores camponeses no município de Condeúba-Bahia e os impactos do financiamento para a agricultura familiar. *Cadernos de Agroecologia*, 15(2).2020.

SABINO, E. L. R et al. Qualidade interna e externa de ovos caipiras, em diferentes períodos e condições de armazenamento. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v. 24, nº1, 39-50. 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/369082392_QUALIDADE_INTERNA_E_EXTERNA_DE_OVOS_CAIPIRA_EM_DIFERENTES_PERIODOS_E_CONDICOES_DE_ARMAZENAMENTO.

SANTOS, J. F. Criação de galinha caipira por agricultores camponeses no município de Condeúba-Bahia e os impactos do financiamento para a agricultura familiar. *Cadernos de Agroecologia*, 15(2).2020.

SERGIN, S., et al. Fatty acid and antioxidant composition of conventional compared to pastured eggs: characterization of conjugated linoleic acid and branched chain fatty acid isomers in eggs. **ACS Food Sci. Techn.** 2021; 1(1):260–267. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1021/acsfoodscitech.0c00093>.

SILVA, R. S. T. et al. Perfil dos Consumidores de ovos e percepção destes sobre os sistemas alternativos de produção considerando o bem-estar animal. **Revista da**

QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS E COMERCIAIS COMERCIALIZADOS EM BALSAS-MA. Thais Ataíde da SILVA; Carla Fonseca Alves CAMPOS; Igo Charles Andrade SOUZA; Italo Mendes ZITKOSKI; Francisco Charles dos Santos SILVA; Leandra Matos BARROZO; Ricardo MEZZOMO; José ANDRÉ JÚNIOR; Alan Mario ZUFFO. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 55. VOL. 01. Págs. 100-117. <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculadefacit.edu.br.

JOPIC, v. 7, n. 11, 2021. Disponível em: <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/jopic/article/view/2867>.

SOARES, K. R; XIMENES, L. Feijão. Produção de ovos. **Ed. Caderno Setorial Etene**, Nº 214 de Março 2022. 14 p. Disponível em: 2022_CDS_214.pdf (bnb.gov.br).

SOKOLOWICZ, Z.; KRAWCZYK, J.; MAGDALENA, D. The effect of the type of alternative housing system, genotype and age of laying hens on egg quality. **Ann. Anim. Sci.**, Vol. 18, No. 2 (2018) 541–555. DOI: 10.2478/aoas-2018-0004.

SOUSA, A. S. et al. Pigmentação natural da gema de ovos de consumo. **Portal E-food**, 2023. Disponível em : Pigmentação natural da gema de ovos de consumo - Portal e-food | Tudo sobre Segurança de Alimentos (portalefood.com.br).