

QUALIDADE DE OVOS DE CODORNAS COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DURANTE O INVERNO E O VERÃO

Recebido em: 17/06/2024

Aceito em: 07/07/2024

DOI: 10.25110/arqvet.v27i1.2024-11353



Eliane Corrêa Bairros¹
Gabrieli Costa de Souza²
Bruna de Jesus da Rocha³
Brenda Kelly Viana Leite⁴
Elis Regina de Moraes Garcia⁵

RESUMO: O ovo de codorna é um alimento equilibrado e completo em nutrientes. No entanto, é importante o armazenamento adequado, visando minimizar a perda de todo esse potencial nutritivo apresentado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de ovos de codornas comercializados durante as estações de inverno e verão em diferentes estabelecimentos comerciais no município de Aquidauana - MS. Foram utilizados 960 ovos (480 em cada estação do ano), adquiridos em quatro diferentes estabelecimentos comerciais. As variáveis analisadas foram: peso do ovo (PO), unidade Haugh (UH), índice de gema (IG), cor de gema crua (COR), porcentagem de gema (PG), albúmen (PA) e casca (PCA), pH de gema (pHG) e albúmen (pHA), gravidade específica (GE) e espessura de casca (EC). Os dados foram submetidos à análise de variância para verificar os efeitos dos fatores estudados e a comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada por meio do teste de *Tukey* ($p < 0,05$). A qualidade dos ovos reduziu no verão, influenciando negativamente as variáveis: PO, UH, PA e PG, sobretudo o pHA. Embora tenha sido prejudicada, a UH ainda apresentou valores considerados excelentes, com mínimo encontrado de 77,81. Houve também diferenças na qualidade dos ovos entre os estabelecimentos avaliados, com menores valores analisados no estabelecimento 1. Conclui-se que no verão os ovos são mais suscetíveis a perda de qualidade em relação ao inverno em estabelecimentos que armazenam os em temperatura ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Albúmen; Coturnicultura; Índice de gema; pH; Unidade Haugh.

¹ Zootecnista, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

E-mail: elianecbairros@gmail.com.

² Zootecnista, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

E-mail: gabrielisilva940@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5756-6375>.

³ Zootecnista, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

E-mail: brunarochoa0907@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4923-1093>.

⁴ Doutora em Zootecnia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

E-mail: brendavianaleite@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1714-0689>.

⁵ Doutora em Zootecnia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

E-mail: ermgarcia@uems.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3739-2522>.

QUALITY OF QUAILS EGGS SOLD IN DIFFERENT COMMERCIAL ESTABLISHMENTS DURING THE WINTER AND SUMMER

ABSTRACT: Quail eggs are a balanced and nutrient-dense food. However, adequate storage is important, aiming to minimize the loss of all this nutritional potential presented. The objective of this work was to evaluate the quality of quail eggs sold during the winter and summer seasons in different commercial establishments in the municipality of Aquidauana - MS. 960 eggs were used (480 in each season of the year), purchased from four different commercial establishments. The variables analyzed were egg weight (PO), Haugh unit (UH), yolk index (IG), raw yolk color (COR), percentage of yolk (PG), albumen (PA) and shell (PCA), Yolk pH (pHG) and albumen (pHA), specific gravity (GE) and shell thickness (EC). The data were subjected to analysis of variance to verify the effects of the studied factors and the comparison between treatment means was performed using the Tukey test ($p < 0.05$). Egg quality showed a reduction in the summer, affecting variables such as PO, UH, PA and PG, especially pHA. Even with these reductions, UH still presented values considered excellent, with a minimum found of 77.81. There were also differences in egg quality between the establishments evaluated, with lower values analyzed in establishment 1. It is concluded that eggs are more susceptible to loss of quality in summer compared to winter in establishments with storage at room temperature.

KEYWORDS: Albumen; Coturniculture; Yolk index; pH; Haugh unit.

CALIDAD DE LOS HUEVOS DE CODORNIZ COMERCIALIZADOS EN DIFERENTES ESTABLECIMIENTOS DURANTE EL INVIERNO Y EL VERANO

RESUMEN: Los huevos de codorniz son un alimento equilibrado y rico en nutrientes. Sin embargo, es importante un almacenamiento adecuado, con el objetivo de minimizar la pérdida de todo este potencial nutricional presentado. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de los huevos de codorniz comercializados durante las temporadas de invierno y verano en diferentes establecimientos comerciales del municipio de Aquidauana - MS. Se utilizaron 960 huevos (480 en cada época del año), adquiridos en cuatro establecimientos comerciales diferentes. Las variables analizadas fueron: peso del huevo (PO), unidad Haugh (HU), índice de yema (IG), color de yema cruda (COR), porcentaje de yema (PG), albúmina (PA) y cáscara (PCA), pH de la yema (pHG) y albúmina (pHA), gravedad específica (GE) y espesor de la cáscara (EC). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza para verificar los efectos de los factores estudiados y la comparación entre medias de tratamientos se realizó mediante la prueba de Tukey ($p < 0,05$). La calidad del huevo mostró una reducción en el verano, afectando variables como PO, UH, PA y PG, especialmente pHA. Aún con estas reducciones, UH aún presentó valores considerados excelentes, con un mínimo encontrado de 77,81. También hubo diferencias en la calidad del huevo entre los establecimientos evaluados, analizándose valores menores en el establecimiento 1. Se concluye que los huevos son más susceptibles a la pérdida de calidad en verano en comparación con el invierno en establecimientos con almacenamiento a temperatura ambiente.

PALABRAS CLAVE: Albúmina; Coturnicultura; Índice de yema; pH; Unidad Haugh.

1. INTRODUÇÃO

O ovo de codorna é um alimento equilibrado e completo em nutrientes, apresentando em sua composição proteína de alto valor biológico, composto por grandes quantidades de aminoácidos essenciais, lipídeos, vitaminas e minerais. Além do baixo custo no mercado, possui atributos funcionais, fornecendo cor, viscosidade, emulsificação, gelificação e formação de espuma durante a preparação de alimentos, atendendo as diversas classes sociais (Fernandes *et al.*, 2015). No entanto, para que todo o seu potencial nutritivo esteja disponível para o aproveitamento humano, torna-se imprescindível à correta utilização de métodos de conservação que minimizem os efeitos externos sobre as propriedades dos ovos (Freitas *et al.*, 2011).

A qualidade do ovo, tema amplamente discutido, é um aspecto importante para todos os envolvidos na cadeia de produção e, se esta for insatisfatória, pode causar prejuízos econômicos ao setor como um todo (Carvalho *et al.*, 2013). Possíveis irregularidades na qualidade também podem significar riscos à saúde pública por ser um meio compatível ao desenvolvimento de microrganismos. Neste sentido, o período em que esses ovos permanecerão armazenados no comércio, as condições ambientais a que serão submetidos, sobretudo, quando em temperatura ambiente, além das características fisiológicas da ave, são fatores inerentes a qualidade do produto final (Vasconcelos, 2018).

Considerando que a redução na qualidade interna é influenciada principalmente por fatores como temperatura e a umidade relativa, recomenda-se a conservação em baixas temperaturas (4°C) (Arruda *et al.*, 2019). A refrigeração é utilizada para inibir as reações bioquímicas ocorridas no albúmen e demais constituintes, aumentando, assim, a vida útil dos produtos de origem animal, promovendo a qualidade interna dos ovos por maior tempo (Santos *et al.*, 2016).

Diversos estudos voltados à qualidade dos ovos para consumo mencionam a ausência de leis relacionando a necessidade de refrigeração para ovos comerciais, afirmando que cerca de 90% dos ovos vendidos in natura são acondicionados em temperatura ambiente (Barbosa *et al.*, 2008; Brandão *et al.*, 2014; Lana *et al.*, 2017). O armazenamento de ovos em locais de comercialização isentos de refrigeração influencia diretamente na deterioração do produto quando em épocas de temperaturas mais elevadas.

Várias características de qualidade interna são prejudicadas pela estocagem prolongada, ressaltando-se importantes alterações no albúmen e na gema, como a diminuição da altura do albúmen, aumento do pH do albúmen, achatamento e enfraquecimento da gema e redução dos valores de unidade Haugh (Mendonça *et al.*, 2013). Do momento em que o ovo é posto até a sua comercialização e consumo, o essencial é que haja manutenção adequada assegurando ao máximo a sua qualidade.

Dessa maneira, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de ovos de codornas comercializados em diferentes estabelecimentos comerciais durante o inverno e verão no município de Aquidauana - MS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Qualidade de Produtos de Origem Animal da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana. Os ovos foram adquiridos em diferentes estabelecimentos comerciais numerados de 1 a 4, em duas estações distintas, verão e inverno, de forma aleatória simulando-se o comprador. As coletas foram realizadas no mesmo período e dia da semana, em cada estabelecimento comercial. Os ovos coletados estavam acondicionados em cartelas de papelão (30 unidades) envoltos com plástico, nas quais constava a data de validade (próximas para todas as cartelas) e dados referentes aos lotes de produção.

Os ovos foram coletados e analisados nos meses de julho (inverno) e fevereiro (verão). Após a coleta, os ovos foram encaminhados ao laboratório para a realização das análises, sendo devidamente identificados e pesados individualmente. Durante todo o período experimental as temperaturas máxima, mínima e umidade relativa do ar (UR) foram acompanhadas, obtendo-se as seguintes médias, respectivamente: verão (34°C, 28°C e 47% UR) e inverno (22°C, 16°C e 51% UR).

Utilizaram-se 960 ovos de codornas (480 em cada estação do ano). Adotou-se delineamento em blocos ao acaso, sendo as coletas o critério de bloqueamento adotado, com 120 repetições em esquema fatorial 4x2 (estabelecimento comercial x estação).

As variáveis analisadas foram: peso do ovo (PO), UH, índice de gema (IG), coloração de gema crua (COR), porcentagem de gema (PG), albúmen (PA) e casca (PCA), pH de gema (pHG) e albúmen (pHA), gravidade específica (GE) e espessura de casca (EC).

Para a avaliação da UH, após os ovos serem pesados em balança semi-analítica ($\pm 0,001\text{g}$), estes foram quebrados sobre uma superfície plana para mensuração da altura do albúmen com o uso de um micrômetro ($\pm 0,01\text{ mm}$). Mediu-se no ponto médio entre a extremidade da gema e a extremidade externa do albúmen mais espessa, respeitando as calazas.

Determinou-se os valores de UH utilizando a seguinte equação (Nesheim *et al.*, 1979):

$$UH = 100 * \log (h - 1,7 * w^{0,37} + 7,57)$$

Onde: h = altura do albúmen (mm); w = peso do ovo (g).

Utilizando um paquímetro digital ($\pm 0,01\text{mm}$) foi medido o diâmetro da gema e, com base nos valores obtidos, calculado o índice de gema (altura/diâmetro). A coloração da gema crua foi estimada utilizando um leque colorimétrico DSM (Yolk Color Fan®, 2016). A EC foi determinada por meio da utilização de um micrômetro digital, tomando-se quatro medidas na zona equatorial do ovo, assim que as cascas foram secas, sendo as mensurações expressas em milímetros.

A gravidade específica foi mensurada após a pesagem dos ovos por meio da imersão sequencial dos ovos em baldes contendo diferentes soluções salinas (NaCl), com densidades variando entre 1,065 e 1,095, respeitando intervalos de 0,005, calibrados com densímetro. O valor da GE foi aferido por meio da relação entre a massa do ovo sobre o peso do ovo na água.

Para determinação do percentual de componentes internos, os ovos foram quebrados e separado o albúmen, gema e casca, que foram pesadas e mensuradas as percentagens dos componentes em relação ao peso do ovo. Para a avaliação do pH da gema e do albúmen utilizou-se pHmetro digital de bancada.

Os dados foram submetidos à análise de variância para verificar os efeitos dos fatores estudados (isolados e interações). A comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada pelo teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação significativa para peso do ovo, unidade Haugh, índice de gema, espessura da casca e gravidade específica (Tabela 1).

O peso dos ovos foi diretamente influenciado pela estação do ano e pelo estabelecimento comercial, sendo que os maiores valores foram encontrados nos ovos comercializados nos estabelecimentos 2 e 3, tanto no inverno quanto no verão. Contudo, no verão o estabelecimento 4 não diferiu de 2 e 3. Os ovos comercializados no estabelecimento 1 obtiveram menores valores para PO nas duas estações avaliadas.

Tabela 1: Peso do ovo (PO), unidade Haugh (UH), índice de gema (IG), espessura de casca (EC), gravidade específica (GE) e cor da gema (COR) de ovos de codornas comercializados em estabelecimentos comerciais no município de Aquidauana - MS, em diferentes estações.

Variáveis	Estação	Estabelecimentos Comerciais				Médias	Probabilidades		
		1	2	3	4		E	EC	E*EC
PO	Inverno	9,54 ^{Ac}	10,35 ^{Aa}	10,23 ^{Aa}	9,85 ^{Ab}	9,99	0,001	0,001	0,002
	Verão	8,86 ^{Bb}	9,22 ^{Ba}	9,14 ^{Ba}	9,27 ^{Ba}	9,12			
	Médias	9,2	9,79	9,68	9,56				
UH	Inverno	85,79 ^{Ac}	87,11 ^{Ab}	88,41 ^{Aab}	89,12 ^{Aa}	87,61	0,001	0,001	0,000
	Verão	77,81 ^{Bd}	81,05 ^{Bb}	81,13 ^{Ba}	78,64 ^{Bc}	79,66			
	Médias	81,8	84,09	84,77	83,88				
IG	Inverno	0,39 ^{Ac}	0,39 ^{Ac}	0,42 ^{Ab}	0,45 ^{Aa}	0,41	0,001	0,001	0,001
	Verão	0,19 ^{Bc}	0,26 ^{Ba}	0,24 ^{Bab}	0,23 ^{Bb}	0,23			
	Médias	0,29	0,32	0,33	0,34				
EC	Inverno	0,189 ^{Aa}	0,185 ^{Aab}	0,189 ^{Aa}	0,182 ^{Bb}	0,18	0,774	0,003	<0,001
	Verão	0,181 ^{Bb}	0,182 ^{Ab}	0,191 ^{Aa}	0,188 ^{Aa}	0,18			
	Médias	0,185	0,183	0,189	0,185				
GE	Inverno	1,070 ^b	1,071 ^b	1,071 ^b	1,073 ^{Aa}	1,07	<0,001	<0,001	<0,001
	Verão	1,07	1,07	1,07	1,070 ^B	1,07			
	Médias	1,07	1,07	1,07	1,07				
COR	Inverno	3,88	3,68	3,75	3,64	3,74 A	<0,001	<0,001	0,269
	Verão	3,28	3,23	3,29	3,14	3,24 B			
	Médias	3,58 ^a	3,49 ^{ab}	3,49 ^{ab}	3,39 ^b				

E: estação; EC: estabelecimento comercial; E*EC: interação entre período e estabelecimento comercial. Médias seguidas por letras distintas maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Durante a estação de inverno, o peso médio dos ovos foi de 9,99 g, enquanto no verão a média foi de 9,12 g, demonstrando que os ovos comercializados durante o inverno estavam com o peso próximo de 10g, conforme relatado por Fagundes (2016). O menor peso do ovo pode ser influenciado por inúmeros fatores, como a nutrição, idade da ave, ou ainda relacionado ao tempo de transporte entre a granja e o local de

venda até ao consumidor. Esses fatores somados a falta de locais apropriados para o armazenamento durante todo esse ciclo, tem como resposta menor peso do ovo em razão da exposição à maior temperatura e menor umidade dos ovos armazenados em temperatura ambiente (Scatolini-Silva *et al.*, 2013).

Ovos mantidos em temperatura ambiente são mais propícios a perda de água do albúmen, ocorrendo a diminuição no seu peso em função do período de estocagem. Freitas *et al.* (2011) afirmam, que o armazenamento em temperaturas mais elevadas promove a transpiração através dos poros, acarretando nas perdas de CO₂ e água para o meio e consequentemente, perda de peso e aumento gradativo da câmara de ar.

Avaliando a qualidade dos ovos em diferentes condições de armazenamento, estações e linhagens de galinhas poedeiras, Feddern *et al.* (2017) destacaram que o tempo de armazenamento é considerado fator determinante, estando diretamente correlacionado a qualidade, afetando todos os parâmetros de qualidade interna dos ovos. Esses autores observaram acelerada degradação e redução nos valores dos parâmetros analisados conforme as maiores temperaturas utilizadas.

A manutenção do produto deve ser realizada de maneira que melhore sua vida útil, minimizando a ocorrência de alterações bioquímicas, para que os nutrientes ali encontrados não sejam modificados de maneira acelerada a substâncias inadequadas para a alimentação, tornando-se imprescindível que os ovos sejam armazenados sob refrigeração, durante o período de comercialização, considerando que entre a postura até o consumo, podem existir períodos extensos de tempo que depreciam sua qualidade interna (Marinho, 2011).

Para a UH verificou-se que os ovos adquiridos no estabelecimento comercial “3” apresentaram maiores valores para essa variável no verão, em que as temperaturas são mais críticas. Contudo, é importante citar que durante o inverno, o estabelecimento “3” demonstrou valores similares aos estabelecimentos “2” e “4”. Por outro lado, no estabelecimento “1” os ovos comercializados apresentaram menores valores de UH em ambas estações. Em geral, os ovos dos quatro estabelecimentos avaliados apresentaram pior qualidade durante o verão.

A UH é descrita por Santos *et al.* (2016) como o parâmetro mais eficaz para a mensuração da qualidade dos ovos. De acordo com o manual de classificação de ovos (USDA, 2000), quanto maior o valor da UH, melhor será a qualidade dos ovos analisados. Seguindo a ordem de maior qualidade tipo AA – excelente qualidade (100

até 72), A - alta qualidade (71 até 60), B – média qualidade (59 até 30), C – baixa qualidade (29 até 0). Os ovos avaliados neste trabalho podem ser classificados de excelente qualidade, visto que os valores para UH estavam entre 77 a 89 durante as duas estações. Estes resultados podem demonstrar o fornecimento de produtos de qualidade para a população mesmo no verão. Entretanto, os ovos foram adquiridos e analisados com pouco tempo de prateleira, se fossem avaliados com maior tempo, a qualidade poderia ter uma piora acentuada (Feddern *et al.*, 2017).

Os maiores valores para o IG foram obtidos para ovos comercializados no estabelecimento “4” durante o inverno, contudo, no verão o estabelecimento comercial “2” demonstrou ovos possuindo as maiores médias. Por outro lado, os ovos comercializados no estabelecimento “1” obtiveram os piores valores em ambas as estações analisadas.

A perda de peso encontrada no verão está de acordo com os menores valores de UH e IG para o mesmo período, indicando maior fluidificação do albúmen, refletindo também no achatamento da gema. As altas temperaturas no município de Aquidauana, podem justificar os resultados encontrados no verão quando a estação apresentava temperaturas entre 28 e 34°C, demonstrando que esse fator pode ter provocado a degradação das estruturas de maneira mais intensificada quando comparado ao inverno.

Fernandes *et al.* (2015) encontraram valores de IG próximos de 0,23, apontando diminuição na qualidade para esta variável de acordo com o período de armazenamento, somado as altas temperaturas. Esses autores afirmam que o desejável se encontra em torno de 0,3 a 0,5, o que corrobora com Spada *et al.* (2012), os quais afirmam que ovos que apresentam IG acima de 0,25 são considerados em condições aceitáveis para o consumo. Dessa forma, apenas os ovos comercializados no estabelecimento “2” apresentaram valores acima do mínimo aceitável.

Valores de IG, como os encontrados nos ovos durante o verão, descrevem estruturas instáveis, com possibilidade de partir a membrana vitelina durante a quebra do ovo, impedindo, inclusive, a separação do albúmen e da gema durante a manipulação. Seguindo essa afirmativa, as amostras analisadas durante o verão evidenciaram significativa quantidade de ovos contendo constituintes alterados, como gemas aderidas a casca, justificando o alto coeficiente de variação para essa variável em função das perdas amostrais.

As altas temperaturas aliadas ao armazenamento empírico contribuem de forma gradativa para a deterioração da gema, tornando essa estrutura vulnerável e susceptível ao rompimento da membrana vitelínica (Santos *et al.*, 2016). Afirmativa que condiz com Lana *et al.* (2017), enfatizando o efeito do aumento da temperatura e o tempo de armazenamento, fazendo com que a água da albumina seja transferida para a membrana vitelínica, ficando retida na gema e ocasionando o aumento de seu volume, tornando-a maior e mais achatada.

Para a EC foi observado efeito isolado ($p < 0,05$) para o estabelecimento comercial, sendo que os estabelecimentos comerciais “2” e “3” apresentaram resultados semelhantes em ambas as estações analisadas. A casca possui importante função como protetora dos componentes internos, devendo ser íntegra e resistente. A qualidade da casca pode ser influenciada por diversos fatores como o peso dos ovos, além de características relacionadas a poedeira como idade, manejo, estado fisiológico e nutrição, ou seja, tende a ser influenciada por fatores inerentes a ave, não apresentando influência direta das condições de armazenamento (VILELA *et al.*, 2016). O resultado para essa variável pode estar relacionado a ovos provenientes de diferentes lotes, ou ainda, lotes de poedeiras com características não uniformes.

Para a coloração de gema observou-se efeito isolado ($p < 0,05$) para estabelecimento e estação do ano. Os ovos analisados durante o inverno apresentaram gemas mais pigmentadas em relação as analisados no verão. Em comparação aos distintos estabelecimentos, de acordo com os resultados obtidos, observa-se maior pigmentação para os ovos comercializados no estabelecimento “1”, mas não diferindo de “2” e “3”, em comparação ao estabelecimento “4”. A coloração da gema é um dos atributos mais observados pelo consumidor, podendo variar do amarelo claro ao laranja avermelhado. De acordo com Marinho (2011), essa característica é resultante da presença de carotenos e xantofilas adicionados a dieta da ave, dessa forma quanto mais alimentos com características pigmentantes estiverem na composição da ração, maior será a sua capacidade de deposição na gema do ovo.

Os dados referentes as porcentagens de albúmen, gema e casca, pH do albúmen e gema são apresentados na Tabela 2. Observou-se interação significativa para porcentagens de albúmen, gema, casca e pH do albúmen.

Para a PA, observou-se interação significativa para os fatores estudados. Os maiores valores foram obtidos para os ovos comercializados no estabelecimento “3”,

independente da estação do ano. Sendo que os piores resultados foram encontrados nos ovos comercializados no estabelecimento “1”, em ambas as estações.

Tabela 2: Porcentagens de albúmen (PA), gema (PG) e casca (PCA), potencial hidrogeniônico do albúmen (pHA) e da gema (pHG) de ovos de codornas comercializados em estabelecimentos comerciais no município de Aquidauana - MS, em diferentes estações.

Variáveis	Estação	Estabelecimentos Comerciais				Médias	Probabilidades		
		1	2	3	4		E	EC	E*EC
PA	Inverno	38,81 Ab	39,60 Ab	42,58 Aa	41,69 Aa	40,50	0,001	0,001	0,004
	Verão	26,99 Bc	32,26 Ba	32,48 Ba	29,40 Bb	30,10			
	Médias	32,88	35,90	37,51	34,93				
PG	Inverno	37,87 Ba	37,69 a	36,38 Bb	35,55 Bb	36,87	0,001	0,004	0,010
	Verão	41,81 Aa	39,63 b	39,10 Ab	41,18 Aa	40,43			
	Médias	39,84	38,66	38,36	37,74				
PCA	Inverno	9,12 Ba	8,84 Bb	8,67 Bb	9,03 Bab	8,92	0,001	0,001	0,001
	Verão	9,79 Aa	9,42 Ab	9,98 Aa	9,68 Aab	9,72			
	Médias	9,45	9,13	9,33	9,35				
pHA	Inverno	9,69 Ab	9,80 Aa	9,73 Aab	9,66 Bb	9,72	<0,001	0,001	<0,001
	Verão	9,67 Ab	9,45 Bc	9,43 Bc	9,85 Aa	9,60			
	Médias	9,69	9,62	9,58	9,75				
pHG	Inverno	6,42	6,46	6,38	6,37	6,41 B	<0,001	0,103	0,436
	Verão	6,67	6,69	6,38	6,59	6,58 A			
	Médias	6,55	6,57	6,48	6,38				

E: estação; EC: estabelecimento comercial; E*EC: interação entre período e estabelecimento comercial. Médias seguidas por letras distintas maiúscula nas colunas, e minúsculas nas linhas, diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

A interação entre estabelecimentos comerciais e estação do ano também foi observada para a PG ($p < 0,05$), contudo, de maneira inversamente proporcional, pois os ovos comercializados no estabelecimento comercial “3” apresentaram as menores porcentagens de gema, tanto no inverno quanto no verão. Por outro lado, no estabelecimento comercial “1” verificaram-se as maiores porcentagens de gema. É notável que, independentemente da estação, o estabelecimento “1” apresentou menores porcentagens de albúmen e maiores médias de gema, o que concorda com a literatura sobre as alterações que ocorrem nessas estruturas.

As mudanças que ocorrem no albúmen e na gema estão intimamente relacionadas à temperatura, sendo a principal razão o desprendimento de dióxido de carbono através da casca, sendo que os pesos do albúmen e da gema se modificam de

maneira inversamente proporcional à medida que avança o período de armazenamento, principalmente quando estocados em altas temperaturas (LANA *et al.*, 2017).

Os resultados deste trabalho corroboram os encontrados por Marinho (2011), que descreve sobre a redução no volume do albúmen relacionado ao aumento do peso da gema como resposta a desnaturação da proteína chamada ovomucina, transferindo água para a gema fato que aumentará o seu peso. Também é relatado que os ovos estocados em baixas temperaturas apresentaram maior peso de albúmen (60,25%) quando comparado aqueles armazenados em altas temperaturas (56,47%).

Em relação a PCA, foi possível observar que no estabelecimento comercial 3 os ovos analisados no inverno apresentaram menor porcentagem de casca em comparação ao verão.

Para constituintes avaliados na Tabela 2, é possível observar que os ovos coletados durante o verão apresentaram menores valores de PA e pHA, afetando sua consistência e fluidez, contudo, com maiores PG, PCA e pHG. É importante frisar que além da perda de água do albúmen, aumentaram-se os valores de pH do ovo. Esses resultados concordam com a literatura sobre a influência das altas temperaturas sobre os parâmetros de qualidade, reafirmando o efeito de degradação dos componentes.

Baseando-se nos resultados obtidos, Figueiredo *et al.* (2011) afirmam que os ovos armazenados em baixas temperaturas apresentaram maior peso e porcentagem de albúmen, quando comparado aos ovos que foram armazenados em temperatura mais alta, possuindo maior capacidade de manutenção da qualidade e, dessa forma, aumentando a vida de prateleira desses ovos.

Em condições favoráveis à degradação das propriedades do ovo, o peso da gema tende a aumentar e sua circunferência expandir, no decorrer desse período, aumentando seu volume e enfraquecendo a membrana vitelínica, principalmente sob influência das altas temperaturas, fato corrobora com Garcia *et al.* (2015), que descrevem sobre essas modificações em decorrência do deslocamento de água do albúmen para a gema.

Dessa maneira, os ovos que são armazenados por períodos prolongados podem apresentar maior porcentagem da gema e menor porcentagem de albúmen, sendo ainda mais acentuada quando em condições sem refrigeração, devendo-se priorizar o uso das baixas temperaturas para minimizar as perdas da qualidade interna (Fernandes *et al.*, 2015).

Sobre os resultados de pH do albúmen, o desdobramento da interação dos efeitos estudados demonstrou que o estabelecimento 1 apresentou médias similares para essa variável em ambas as estações analisadas. Esse resultado demonstra que, independentemente da estação do ano, os valores apresentavam-se altos e constantes. Por outro lado, é possível observar alterações nos resultados obtidos para a maioria dos estabelecimentos conforme a mudança na estação. O estabelecimento comercial 4 que durante o inverno apresentou o menor valor de pH para essa variável, no verão demonstrou o maior valor, comparado aos demais estabelecimentos, ocorrendo o inverso para estabelecimentos “2” e “3”, com maior pHA no inverno.

O aumento do pH do albúmen, de acordo com Viana *et al.* (2017), ocorre principalmente devido a desintegração do ácido carbônico, cuja atribuição é o componente tampão do albúmen, produzindo água e gás carbônico. Após a perda de gás carbônico do componente interno dos ovos, junto ao período de estocagem, elevam o pH do albúmen, exercendo influência sobre os valores de unidade Haugh e índice de gema, uma vez que o pH alcalino infere negativamente sobre a membrana vitelínica. Afirmativa que confirma o resultado encontrado no presente estudo.

Para o pHG verificou-se efeito isolado ($p < 0,05$) apenas da estação do ano, com o menor valor encontrado durante o inverno. De acordo com Santos *et al.* (2016), o pH do albúmen de um ovo recém posto encontra-se entre 7,6 e 7,9, podendo chegar a 9,5 no decorrer do período de armazenagem. Já o pH da gema concentra-se entre 6,0 e 6,9 nesse mesmo período. Enfatizam ainda, que o pH da gema sofre alteração de maneira menos acentuada, comparada ao do albúmen.

4. CONCLUSÃO

Os ovos de codornas comercializados no município de Aquidauana são mais suscetíveis a perda de qualidade no verão em relação ao inverno em estabelecimentos com armazenamento em temperatura ambiente, afetando as variáveis como peso do ovo, unidade Haugh, porcentagens de albúmen e gema, e pH do albúmen. Também foi evidente a alteração da qualidade dos ovos em relação aos diferentes estabelecimentos em que são comercializados.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, M. D. *et al.* Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. e7681-e7681, 2019.

BARBOSA, N. A. A. *et al.* Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **Ars Veterinaria**, v. 24, n. 2, p. 127-133, 2008.

BRANDÃO, M. D. M. *et al.* The effect of eggshell apex abnormalities on table egg quality during storage in 2 seasons of the year. **Poultry Science**, v. 93, n. 10, p. 2657-2662, 2014.

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

DSM. **Egg yolk pigmentation guidelines**. 2016. Disponível em: <https://www.dsm.com/anh/news/downloads/infographics-checklists-and-guides/egg-yolk-pigmentation-guidelines-2022.html>. Acesso em: 04 de maio de 2024.

FAGUNDES, F. P. **Modelo matemático fuzzy para predição da percentagem da produção de ovos de codornas japonesas**. Lavras, 2016. 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas) – Universidade Federal de Lavras.

FEDDERN, V. *et al.* Egg quality assessment at different storage conditions, seasons and laying hen strains. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 41, p. 322-333, 2017. <https://doi.org/10.1590/1413-70542017413002317>.

FERNANDES, D. P. B. *et al.* Qualidade interna de diferentes tipos de ovos comercializados durante o inverno e o verão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v. 67, n. 4, p. 1159-1165, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-7808>.

FIGUEIREDO, T. C. *et al.* Qualidade de ovos submetidos a diferentes condições de armazenamentos. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 63, n. 3, p. 712-720. 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000300024>.

FREITAS, L. W. *et al.* Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 11, p. 66-72, 2011.

GARCIA, E. R. de M. *et al.* Qualidade de ovos de codornas japonesas: efeito da idade da ave, temperatura de conservação e período de armazenamento. **Revista de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v. 18, n. 4, p. 211-220, 2015. <https://doi.org/10.25110/arqvvet.v18i4.2015.5746>.

LANA, S. R. V. *et al.* Quality of eggs from commercial laying hens stored in different periods of temperature and storage. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 1, p. 140-151, 2017. <https://doi.org/10.1590/s1519-99402017000100013>.

MARINHO, A. L. **Qualidade externa e interna de ovos de codornas japonesas armazenadas em diferentes temperaturas e períodos de estocagem**. Rio Largo, 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas.

MENDONÇA, M. O. *et al.* Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenados em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 195-208. 2013.

NESHEIM, M. C. *et al.* **Poultry production**. 12.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1979. 339 p.

SANTOS, J. S. *et al.* Parâmetros avaliativos da qualidade física de ovos de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) em função das características de armazenamento. **Revista Desafios**, v. 03, n. 1, 2016. <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3n1p54>.

SCATOLINI-SILVA, A. M. *et al.* Qualidade física de ovos armazenados em diferentes condições de embalagens sob temperatura ambiente. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, n. 238, p. 247-254, 2013. <https://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922013000200010>.

SPADA, F. P. *et al.* Adição de carotenoides naturais e artificiais na alimentação de galinha poedeira: efeito na qualidade de ovos frescos e armazenados. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 346-353, 2012.

USDA. Unites States Department of Agriculture. **Egg-Grading Manual**. 56p. 2000. Disponível em: <https://www.ams.usda.gov/publications/content/egg-grading-manual>. Acesso em: 04 mai. 2024.

VASCONCELOS, L. A. S. **Avaliação da qualidade microbiológica e físicoquímica de ovos comercializados em Manaus, AM**. Manaus, 2018. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Amazonas.

VIANA, B. C. *et al.* Qualidade de ovos produzidos e submetidos à diferentes condições de armazenamento na Amazônia Ocidental. **Revista de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR**, v. 20, n. 4, 2017. <https://doi.org/10.25110/arqvet.v20i4.2017.6107>.

VILELA, D. R. *et al.* Internal and external quality of commercial laying hens eggs with normal and vitreous eggshell. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 4, p. 509-518, 2016. <https://doi.org/10.1590/1089-6891v17i421535>.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Eliane Corrêa Bairros: Redação – rascunho original, Curadoria de dados.

Gabrieli Costa de Souza: Redação – rascunho original.

Bruna de Jesus da Rocha: Redação – rascunho original.

Brenda Kelly Viana Leite: Redação – revisão e edição.

Elis Regina de Moraes Garcia: Supervisão, aquisição de financiamento, administração de projetos, redação – revisão e edição.