

Avaliação da qualidade física dos ovos comercializados na cidade do Gama, DF.

Luiz Fernando Cruz¹ e Fabiana Fonseca do Carmo²

Resumo:

Os ovos de galinha (*Gallus gallus domesticus*) estão presentes na dieta diária da população brasileira, em decorrência de ser um alimento altamente nutritivo – contendo proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais –, com alto valor biológico e versátil, podendo ser consumido de diferentes formas e receitas. Desta forma, essa pesquisa teve como finalidade verificar a qualidade física dos ovos comercializados em uma rede atacadista na cidade do Gama, DF. Foram adquiridas 100 amostras de ovos, de forma aleatória, contemplando diferentes sistemas de produção, sendo 40 ovos tipo branco, 40 ovos tipo vermelho e 20 ovos tipo caipira. Os métodos utilizados para a análise foram, o peso do ovo, gravidade específica, índice da gema, índice da forma do ovo, avaliação da coloração da gema – utilizando o leque colorimétrico DSM[®] –, peso da casca por superfície de área e unidade Haugh (UH). De acordo com os parâmetros da unidade Haugh, foi observado que o lote C (ovo tipo vermelho) apresentou ovos de excelente qualidade (AA), já os lotes A e B (ovos tipo branco), D (ovo tipo vermelho) e E (ovo tipo caipira) apresentaram ovos de alta qualidade (A), o que demonstra a qualidade e frescor entregues para o consumidor.

Palavras-chave: Ovos; Unidade Haugh; qualidade; armazenamento.

Abstract:

Chicken eggs (*Gallus gallus domesticus*) are present in the daily diet of the Brazilian population, as they are a highly nutritious food – containing proteins, carbohydrates, fats, vitamins and minerals –, with high biological and versatile value, can be consumed in different ways and recipes. This research aimed to verify the physical quality of eggs sold in a wholesale network in the city of Gama, DF. 100 egg samples were acquired, randomly, covering different production systems, 40 white eggs, 40 red eggs and 20 free-range eggs. The methods used for the analysis were egg weight, specific gravity analysis, yolk index, egg shape index, evaluation of yolk color – using the DSM[®] colorimetric range –, shell weight per surface area and Haugh unit (UH). According to the parameters of the Haugh unit, it was observed that batch C (red type egg) presented eggs of excellent quality (AA), whereas batches A and B (white type egg), D (red type egg) and E (free-range egg) presented eggs of high quality (A), which demonstrates the quality and freshness delivered to the consumer.

Keywords: Eggs; Haugh unit; quality; storage.

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac, Departamento de Medicina Veterinária, Brasília-DF Brasil. E-mail: luizferh17@gmail.com

² Professora Doutora do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac, Departamento de Medicina Veterinária, Brasília-DF Brasil. E-mail: fabiana.carmo@uniceplac.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Os ovos de galinha são alimentos altamente nutritivos e versáteis, estando presente na dieta de grande parte dos cidadãos brasileiros, isso se deve a sua fácil aquisição e preparo, podendo ser consumido de diferentes formas e receitas. Além disso, o aumento do consumo de ovos está relacionado, principalmente, pelo fato de oferecerem baixo custo e benefícios para a saúde. Eles apresentam em sua composição nutricional, substâncias orgânicas e inorgânicas, sendo fundamentais para a homeostase bioquímica e metabólica dos seres humanos (Baynes e Dominiczak, 2019). De acordo com a tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011), a cada 100 gramas de ovo de galinha cru, há em sua composição nutritiva interna, aproximadamente, 75% de água, 13% de proteínas, 9% de gorduras, 2% de carboidratos e quantidades mínimas de vitaminas e minerais.

Conforme o decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017, artigo 218 do Regulamento de Inspeção Industrial dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), “entende-se por ovos, sem outra especificação, os ovos de galinha em casca”. Nesse contexto, é importante ressaltar que o RIISPOA é responsável pela fiscalização, orientação e regulamentação da comercialização de produtos de origem animal. Além disso, no artigo 220 deste mesmo decreto, é exposto que os ovos de galinha (*Gallus gallus domesticus*) só podem ser liberados para o consumo humano, após serem submetidos à inspeção federal e à classificação do produto. Dessa forma, os estabelecimentos de ovos devem conter equipamentos para realização da classificação dos ovos e para a ovoscopia, bem como avaliação externa dos ovos – como a integridade da casca e se há sujidades – e as condições da embalagem.

A classificação dos ovos é fundamentada em determinados parâmetros de avaliação que proporcionam a segurança, padronização e a qualidade do produto ao consumidor. Nesse contexto, os critérios avaliados são o peso, tamanho, coloração da casca e classe do ovo. Segundo a portaria DAS Nº 747, de 6 de fevereiro de 2023, do Ministério da Agricultura e Pecuária, o peso e o tamanho dos ovos são catalogados em ovos tipo jumbo – apresentando peso mínimo de 68g –, tipo extra – com peso entre 58g e 67,99g –, tipo grande – tendo peso entre 48g e 57,99g – e o tipo pequeno – peso menor que 47,99g.

Os ovos destinados ao consumo humano são classificados a partir das características qualitativas, sendo elas a categoria “A” e “B” (USDA, 2000). Segundo o decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017, artigos 224, 225 e 226 do Regulamento de Inspeção Industrial dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), relata que são classificados com a categoria “A” os ovos que apresentam casca limpa e intacta, clara bem definida e com consistência firme e gema

centralizada. Já os ovos de categoria “B”, são inóculos e adequados para o consumo, porém não têm o mesmo frescor da categoria “A”, apresentando, por exemplo, presença de pequenas manchas de sangue na clara e na gema.

Outrossim, em relação à coloração da casca dos ovos, há relação direta com as características genéticas das aves, sendo a coloração da casca marrom/vermelho, principalmente, das raças Rhode Island Red e a Plymouth Rock, e os ovos de casca branca, da raça Leghorn. Além disso, não há diferença na qualidade nutricional entre elas, tornando-se um aspecto estético externo e critério de escolha de cada consumidor, além de haver diferença no preço delas – ovos marrons são encontrados com preços mais elevados (Cavero et al., 2012). Segundo Forgiarini (2016), há dois motivos pelo qual ovos vermelhos são mais caros, comparativamente com os ovos brancos. O primeiro é baseado no senso comum, de que eles apresentam mais nutrientes – por exemplo, mais vitaminas na gema – e segundo pela comercializados com preço forma de criação dessas aves, que são semipesadas, e necessitam consumir mais ração do que as aves leves, que produzem ovos brancos.

Por ser um produto de origem animal, os ovos passam por processos graduais e contínuos da perda da qualidade físico-química ao longo do tempo. Fatores como o armazenamento, temperatura, umidade inadequados e o estado nutricional das poedeiras contribuem para a redução da qualidade nutricional do produto e da aceitabilidade da população (Barbosa et al., 2008 apud De Carvalho et al., 2013). A qualidade interna é afetada pelas condições a que os ovos estão submetidos, uma vez que eles, logo após serem postos, são isentos de contaminação e sofrem perdas de água – redução do peso – e de dióxido de carbono (CO_2) através da casca (Salvatierra, 2014).

O correto acondicionamento dos ovos é importante para a preservação da qualidade interna – física e nutricional –, sendo indicado que saiam da sala de processamento da granja em temperatura média entre 0 °C e 4 °C (Carvalho et al., 2003 apud Alcântara, 2012). Fatores como a temperatura e o período de armazenamento influenciam diretamente na qualidade do albúmen e da gema, sendo catalisadores do processo de perda de peso e do aumento do pH. O ácido carbônico (H_2CO_3) – que é bastante instável –, está envolvido na reação e é um dos componentes do sistema tampão do albúmen, se dissocia e forma água (H_2O) e gás carbônico (CO_2), que é liberado para o ambiente elevando o pH. Essa perda do dióxido de carbono (CO_2) pelos poros da casca para o meio externo, é acelerado pelo aumento da temperatura, além de estar relacionada com o aumento nos valores do pH do albúmen durante o armazenamento (Ornellas, 2001 apud Mendes, 2010).

As análises físico-químicas desempenham um papel primordial na garantia da qualidade e segurança alimentar de produtos de origem animal. Entre os principais parâmetros avaliados, estão a espessura da casca, a análise da gravidade específica do ovo, o índice e coloração da gema, peso da casca e índice de Haugh (Mendes, 2010). Embora a legislação brasileira (Brasil, 1957) determine condições mínimas internas, como câmaras de ar de 4 (quatro) a 10 (dez) mm de altura; gema translúcida e consistente; clara transparente, consistente, sem mancha, na prática, apenas o peso e características aparentes de casca (sujeiras, trincas e cascas defeituosas) têm sido considerados.

A indústria avícola utiliza a unidade Haugh desde 1937, que mede a altura do albúmen corrigida para o peso do ovo, e é uma indicação da frescura do ovo como avaliação da qualidade interna e o parâmetro mais usado para expressar a qualidade do albume. Ela é universal devido à sua fácil aplicação e à alta correlação com a aparência do ovo ao ser quebrado (Haugh, 1937). Os parâmetros de referência utilizados para a UH, apresenta grande valia, pois garante que o ovo está dentro dos padrões de qualidade esperados, e quanto maior o valor da UH, melhor é a qualidade interna do ovo. Eles são classificados como excelente qualidade (AA) – UH maior que 72 –, alta qualidade (A) – quando a UH está entre 60 e 72 – e qualidade inferior (B) – com valores abaixo de 60 da UH (USDA, 2000).

Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo determinar, por meio de análises físicas, a qualidade dos ovos comercializados em um estabelecimento comercial na região do Gama/DF.

2. METODOLOGIA

As análises das amostras foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos (UNICEPLAC). Os ovos utilizados no estudo foram adquiridos em uma rede atacadista na cidade satélite do Gama – DF, sendo 20 ovos de tamanho grande e categoria “A”, de cinco lotes selecionados aleatoriamente, totalizando 100 amostras. O estudo contemplou diferentes sistemas de produção, sendo 40 ovos tipo branco, 40 ovos tipo vermelho e 20 ovos tipo caipira, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1: Amostras de ovos de tamanho grande, categoria “A” com rotulagem completa e indicador de inspeção oficial (SIF). **A:** Ovos de tamanho grande, categoria “A”, tipo Branco. **B:** Ovos de tamanho grande, categoria “A”, tipo Branco. **C:** Ovos de tamanho grande, categoria “A”, tipo vermelho. **D:** Ovos de tamanho grande, categoria “A”, tipo vermelho **E:** Ovos de tamanho grande, categoria “A”, tipo caipira. **Fonte:** Arquivo pessoal.

As amostras foram analisadas no mesmo dia da aquisição. No estabelecimento, as amostras estavam expostas próximo ao setor de verduras, de frutas e de freezers, recebendo de forma indireta a refrigeração. Os ovos foram pesados de forma individual, em balança analítica, cada lote foi identificado separadamente. Para a análise da gravidade específica do ovo, foi utilizada solução salina de NaCl 3% em 500 ml de água destilada em Becker. A determinação da gravidade específica é um método indireto e eficaz para avaliar a qualidade da casca de ovos, e assim, a porosidade. Foi utilizado apenas uma densidade de solução: 1,060 g/cm³. Nessa óptica, para determinar densidade, é calculada a razão entre a massa da água e do sal, e o volume.

$$D = \frac{m}{v}$$

Onde, m e v são respectivamente a massa e o volume.

Na avaliação do índice do ovo, foi utilizado paquímetro digital ZAAS[®], com a finalidade de obter a medida da altura e do diâmetro dos ovos. Nesse sentido, para determinar o índice da forma do ovo (IF) é calculada a razão entre o diâmetro e a altura do ovo, dado pela fórmula, de acordo com Carolino et al. (2017).

$$IF = \frac{d}{D} \times 100.$$

Onde, d e D são respectivamente o diâmetro do ovo e a altura do ovo.

Para o índice de gema, os ovos foram quebrados em placas de petri, utilizado um tripé (palito de dente) e um paquímetro digital. Na sequência, foram obtidas as alturas e o diâmetro das gemas. O índice da gema (IG) é dado pela relação da altura pelo diâmetro, demonstrada pela fórmula descrita por Sharp e Powell (1930).

$$IG = \frac{A}{D}$$

Onde, A e D são, respectivamente, a altura e o diâmetro da gema.

Foi utilizado a escala DSM[®] (Llobet, et al., 1989, apud Mendes, et. Al., 2012; Lopes, et al., 2016) para determinar a coloração da gema de cada sistema produtivo, com valores variando de 1 a 15. Para a análise da porcentagem de casca, foi necessário deixá-las secas e em temperatura ambiente por 48 horas. Já o cálculo utilizado para obter o peso da casca por superfície de área (PSCA) foi dado pela equação abaixo (Silversides, et al. 1993; Lin, et al., 2004).

$$PSCA = \frac{PC}{[3,9782 \times (Po^{0,7056})]} \times 1000$$

Onde, PC e Po são, respectivamente, o peso da casca e o peso inicial.

Para o cálculo da Unidade Haugh (Eisen, et al., 1962, apud Santos, et al., 2017), foram utilizados valores de altura do albúmen denso, em milímetros, e o peso do ovo (g), dado pela equação:

$$UH = 100 \times \log (H - 1,7 W^{0,37} + 7,6)$$

Onde, H é a altura do albúmen denso em mm, o W é o peso do ovo em gramas, o 1,7 é o fator de correção para peso do ovo e 7,6 é o fator de correção para altura do albúmen.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão expostos na Tabela 1, onde constam os valores médios para os parâmetros analisados.

Tabela 1 – Valores médios de peso do ovo (PO), índice da forma do ovo (IF), índice da gema (IG), cor da gema, peso da casca por superfície de área (PSCA) e Unidade Haugh (UH) da qualidade de ovos comercializados na cidade do Gama, DF.

Amostras	PO (g)	IF	IG	Cor da gema	PSCA (mg/cm ²)	UH
A	53,78	76	0,27	12	108,24	71,24
B	63,29	74	0,26	14	89,89	66,71
C	60,42	78	0,3	12	94,08	75,56
D	63,52	77	0,22	14	99,06	67
E	57,07	75	0,23	15	89,92	71,33

Foi observado que os ovos dos lotes A e E se enquadram na categoria de ovos do tipo grande – peso entre 48g e 57,99g –, descrita na portaria DAS N° 747, de 6 de fevereiro de 2023, do Ministério da Agricultura e Pecuária. No entanto, os lotes B, C e D apresentaram pesos acima do padrão de classificação da categoria do tipo grande, portanto, deveriam ter sido classificados como ovos do tipo extra – 58g e 67,99g. Tal fato demonstra que, para essas amostras, o consumidor tem tido ganho, em relação ao peso do ovo.

Em estudos realizados por Mello (2022); Santos (2017); Natividade (2022); Vasconcelos (2018), os ovos de tamanho grande, tipo Branco, comercializados em temperatura ambiente, apresentaram peso médio superior a 55,22g, o que demonstra valores maiores que encontrado no lote A. De acordo com Carvalho (2022), à medida em que o ovo envelhece, se submetidos ao armazenamento em temperatura ambiente, sofrem aumento da porosidade da casca, levando a passagem de dióxido de carbono (CO₂) e água para o meio externo, fazendo com que ele desidrate e perca peso.

No Brasil, segundo o decreto N° 9.013, de 29 de março de 2017, artigo 2°, todo produto de origem animal produzido no País ou importado deve ser registrado no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA – da secretaria de defesa agropecuária do MAPA. Para isso, é necessário que a indústria tenha em seus produtos o carimbo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e a data de validade. Com isso, é autorizado o comércio em todo território nacional e a possibilidade de exportação. Dessa forma, como mostra a Figura 1, todos os lotes (A, B, C, D e E) apresentam o carimbo do

SIF, garantindo ao consumidor que esses produtos, comercializados em redes atacadistas, foram inspecionados e fiscalizados pelos órgãos de inspeção federal.

De acordo com Alcântara (2012), os ovos comercializados “in natura” devem ser refrigerados de maneira adequada, pois, ovos sem refrigeração sofrem deterioração em, no máximo, 15 dias após a postura. Nota-se que, grande parte das redes atacadistas e varejistas, mantém os ovos armazenados próximos às prateleiras de verduras e refrigeradores, na tentativa de proporcionar uma baixa na temperatura do produto exposto. Porém, a não refrigeração adequada ocorre pelo fato de elevar os custos e não ser assegurada por lei (Freitas, 2011 apud Alcântara, 2012).

As diferentes colorações observadas nas cascas dos ovos (Figura 1), são resultado de uma herança genética da poedeira que está diretamente ligada à produção e a deposição dos pigmentos denominados porfirinas, através das glândulas calcíferas presentes no útero da ave (Castillo, 2019). Vale pontuar que outros fatores podem influenciar nesta característica – por exemplo, o sistema de criação e a alimentação da poedeira, tal aspecto não muda o valor nutricional do ovo, mas pode influenciar no preço. Isso ocorre devido as linhagens de aves que produzem ovos marrons ou vermelhos, como Rhode Island Red e Plymouth Rock, que são semipesadas e consomem mais ração, aumentando o custo de produção (Avila et al., 2017).

As galinhas que dão origem ao ovo caipira, de coloração de casca marrom ou vermelha, são pertencentes ao mesmo sistema de criação das galinhas criadas livres, sendo diferenciadas pela linhagem e alimentação. O sistema de criação adotado para as aves que produziram os ovos do lote “E” é o sistema Free Range – soltas e livres de gaiolas – mantidas em instalações fechadas (galpões), ambiente na qual se acomodam durante a noite, onde tem acesso aos seus ninhos e o conforto para que possam colocar os seus ovos de forma diária e possuem o acesso livre à área externas (piquetes), que permitem exercer seu comportamento natural – como o de ciscar – e, também, se alimentarem de pequenos insetos e de forragens (Perin, 2017). Já o sistema dos lotes A, C e D, é o sistema Cage Free – livre de gaiola –, na qual as poedeiras vivem mantidas restritas a um galpão, mas sem o uso de gaiolas, podendo se locomover livremente e tendo a socialização com outras aves. Elas mantêm o selo da Certified Humane Brasil, que comprova que a indústria promove o bem-estar animal (Neves, 2021; Mohallem, 2022).

Em relação a gravidade específica, as amostras analisadas não flutuaram na solução salina a 3%, com densidade de $1,060 \text{ g/cm}^3$, que teve como objetivo avaliar se os ovos estariam dentro do padrão de normalidade em uma solução com densidade menor que o normal, demonstrando que a densidade do produto é maior que a densidade da solução. Os ovos que flutuam em soluções salinas com densidade maior ou igual a 1.080 g/cm^3 , demonstram frescor,

alta qualidade e maior espessura de casca (Peebles, McDaniel, 2004 Apud Reis, 2021). A flutuabilidade dos ovos em solução de NaCl é um teste que demonstra, de forma indireta, a mensuração da espessura da casca e sua resistência (Baião, 1997 Apud Castillo, 2019).

A idade da matriz é um dos principais fatores que interfere na qualidade da casca do ovo. Aves mais velhas e, mais pesadas, produzem ovos mais pesados, entretanto, com menor espessura de casca e maior número de poros (Carvalho, et al., 2007). Vale ressaltar a importância da relação entre o peso do ovo e a gravidade específica, em que o peso do ovo aumenta ao passo que a gravidade específica diminui com a idade das reprodutoras (Avila, et al., 2005). Em estudo realizado por Carvalho et al. (2007) foi observado que ovos de poedeiras jovens, com 29 semanas de idade, apresentaram maior gravidade específica ($1,081 \text{ g/cm}^3$) em relação aos ovos de poedeiras com 60 e 69 semanas de idade, com gravidade específica de $1,075$ e $1,074 \text{ g/cm}^3$, respectivamente. No entanto, o peso do ovo ($56,02\text{g}$) e a percentagem de gema ($24,69\%$) foram inferiores para as matrizes com 29 semanas de idade, indicando que com o aumento da idade, as aves tendem a aumentar o tamanho dos ovos.

De acordo com os resultados obtidos através da análise física dos ovos (Tabela 1), foi possível observar diferentes tonalidades de gema quando comparados os lotes analisados. Conforme a análise feita por Mello (2022); Santos (2017), os ovos tipo branco, ~~da análise feita por eles~~, apresentaram cor de gema inferior ao encontrado nos lotes A e B, analisados nessa pesquisa, demonstrando que, possivelmente, essas galinhas consomem mais caroteno em suas rações, que está principalmente relacionada à alimentação fornecida às aves nos diferentes estados brasileiros. Ao avaliar a coloração da gema – utilizando o leque colorimétrico DSM[®] –, é observado que as amostras apresentaram cor de gema iguais ou superiores a classificação 12, demonstrando que as poedeiras apresentam dietas ricas em carotenoides, quanto maior a quantidade de carotenoides na ração – como a xantofilas –, mais intensa será a coloração da gema, pernas e pele das aves, o que é indicativo de bem-estar animal (Jr. Miranda, 2016 Apud Mello, 2022; Barbosa, 2010).

O peso da casca por superfície de área (PSCA), demonstra valores que dependem do peso da casca e do peso do ovo, sendo primordial para avaliar a resistência e a integridade da casca, bem como a proteção do conteúdo interno (Cruz, Mota, 1996 e Valente, 2011). Assim, é possível observar os resultados na tabela 1, que apresentaram valores entre $89,89$ e $108,24 \text{ mg/cm}^2$, que estão dentro dos valores de referência, que geralmente varia de 80 a 120 mg/cm^2 . Conforme a USDA (2000), os ovos são classificados de acordo com a sua qualidade interna ao ser quebrado, sobretudo pelo seu frescor, estando entre excelente qualidade e baixa qualidade. Utilizando a UH como método para medir este aspecto, segundo demonstrado na Tabela 1,

apenas o lote C apresentou ovos de excelente qualidade (AA), já os lotes A, B, D e E apresentaram ovos de alta qualidade (A), o que demonstra a qualidade e frescor entregues para o consumidor.

Os cálculos de índice da forma do ovo (IF), apresentaram resultados médios entre 74 e 78. De acordo com Hidalgo (2008) e Carolino (2017), os ovos apresentam classificação em relação a forma, de acordo com esse índice, em alongado – valores menores que 72 –, normal – entre 72 e 76 – e arredondado – valores maiores que 76. Nessa óptica, os lotes A, B e E apresentaram valores normais, sendo considerados ideais para a comercialização apresentando forma oval. Já os lotes C e D demonstram forma arredondada. Os ovos alongados e arredondados apresentam aparência incomum e não se encaixam corretamente nas cartelas de ovos, sendo um indicativo indireto da resistência da casca, pois eles apresentam maior probabilidade de serem quebrados durante o transporte (Duman, 2016).

Já em relação ao índice de gema (IG), os valores médios para ovos recém postos estão entre 0,40 e 0,42. A redução da altura da gema está relacionada aos longos períodos de armazenamento desse produto, fazendo com que ocorra a redução do índice da gema, podendo chegar até o valor mínimo de 0,25 (Austic, Nesheim, 1990; Alcântara, 2012). Dessa forma, os lotes D e E apresentaram resultados inferiores ao valor de 0,25, demonstrando que houve perda significativa do frescor e da qualidade dos ovos, durante o período de armazenamento. Já os ovos A, B e C apresentaram índice de gema alto, que está relacionado com ovos frescos, com gema firme e arredondada (Pereira, 2015).

Todavia, os resultados expostos por Oliveira (2015), Santos (2017); Vasconcelos (2018); Mello (2022); Natividade (2022), que realizaram avaliação físico-química de ovos tipo branco, apresentaram valores superiores a 0,31, demonstrando que os lotes A e B apresentam valores inferiores comparativamente. Já no resultado apresentado por Almeida (2023), em que realizou análise física de ovos caipiras, apresentou índice de gema similar ao encontrado no lote E. A queda no índice de gema em ovos que estão armazenados sob temperatura ambiente, ocorre por osmose, em que a água da albumina atravessa a membrana vitelínica, que apresenta uma solução menos concentrada, para a gema, que apresenta uma solução mais concentrada, ficando retida nela, o que torna a gema mais achatada e com maior volume (Siebel, Souza-Soares, 2004; Pissinati, et al., 2014; Lana, 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos lotes de ovos, portanto, revelou variações na classificação de peso, com os lotes B, C e D excedendo o limite estabelecido para ovos do tipo grande, o que indica que eles deveriam ser classificados como tipo extra. Além disso, a gravidade específica e o índice de gema indicaram que os ovos analisados mantiveram um bom nível de frescor, exceto nos lotes D e E, que mostraram uma diminuição significativa na qualidade durante o período de armazenamento, evidenciando a necessidade de realizar um planejamento adequado de onde e como serão armazenados os produtos.

Ainda, de acordo com os parâmetros da unidade Haugh, foi observado que o lote C apresentou ovos de excelente qualidade (AA), já os demais apresentaram classificação (A), resultando em garantia de qualidade e frescor para o consumidor. Dessa forma, os métodos utilizados para execução da análise física foram eficazes, demonstrando a importância de realizar avaliações externas e internas dos ovos, apresentando resultados de extrema importância no que tange a questão como a relevância de boas práticas de armazenamento e alimentação das poedeiras, já que fatores como a temperatura e a dieta influenciam diretamente as características físicas e nutricionais dos ovos, bem como seu tempo de prateleira, ainda que sob refrigeração.

Por fim, todos os lotes apresentaram conformidade com as condições sanitárias, evidenciadas pela presença do carimbo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e data de validade, garantindo a qualidade dos produtos ao consumidor final.

5. REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, J.B. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: a avaliação e manutenção da qualidade**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/SEMINARIO_2_juliana.pdf. Acesso em: 06 de outubro de 2024.

ALMEIDA, B. G; MARQUES, I. S; DE MATOS, A. A; DE ARAÚJO, W. A. G; DOS SANTOS, T. M. Avaliação da qualidade físico-química de ovos caipiras comercializados em Salinas – Minas Gerais. *Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG*, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 87–105, 2023. DOI: 10.46636/recital.v5i1.321.

Disponível em: <https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/321>. Acesso em: 21 de outubro de 2024.

ALVES, T. M. **Avaliação da qualidade físico-química de ovos caipiras comercializados no município de Araguaína-TO**. 31 f. Monografia (Graduação) - Zootecnia, Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/3386>. Acesso em: 21 de outubro de 2024.

AUSTIC, R. E., NESHEIM, M. C. **Poultry production**. 13 ed. Philadelphia, Estados Unidos: Lea & Febiger, 1990. 325 p.

AVILA, V. S. de; FIGUEIREDO, E. A. P. de; KRABBE, E. L.; DUARTE, S. C.; SAATKAMP, M. G. **Poedeira Embrapa 051 - guia de manejo das poedeiras coloniais de ovos castanhos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 10, 2017. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1076928>. Acesso em: 17 de novembro de 2024.

AVILA, V. S.; PENZ JUNIOR, A. M.; BRUM, A. R. de; GUIDONI, A. L.; ROSA, P. S.; COLDEBELLA, A. Produção e qualidade de ovos em reprodutoras de frangos de corte com horário de arraçoamento diferenciado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1202-1209, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/mgCTPbcrPR7xRywT7cTZ4BG/>. Acesso em: 18 de outubro de 2024.

BAIÃO, N. C; CANSADO, S. V. **Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo**. Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG, Belo Horizonte, n. 21, p. 43-59, 1997.

BARBOSA, N. A. A.; SAKOMURA, 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, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 127-133, 2008. Disponível em: <https://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/download/182/150/495>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

BARBOSA, V. C. **Ovos enriquecidos com ômega-3: influência do tempo e da temperatura de estocagem sobre o teor de carotenoides e ácidos graxos**. 73 f. Dissertação

(Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/tede/425>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

BAYNES, J. W.; DOMINICZAK, M. H. **Bioquímica Médica**. São Paulo: Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788595159198. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595159198/>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

BENITES, C. I.; FURTADO, P. B. S.; SEIBEL, N. F. **Características e aspectos nutricionais do ovo**. In: SOUZ-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. Aves e ovos. Pelotas: UFPEL, p 57-64, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, e alterações. Diário Oficial da União. Brasília, 1997. Disponível em: www.agricultura.gov.br . Acesso em: 14 de agosto de 2024

CAROLINO, I. et al. **Características físicas dos ovos de galinhas de raças autóctones**. Agrociência. III Voz do campo. 2017. Disponível em: https://www.amiba.pt/2017_10%20-%20Voz%20do%20Campo%20-%20Caracteristicas%20F%C3%ADsicas%20ovos%20autoctones.pdf. Acesso em: 11 de setembro de 2024

CARVALHO, D. A. de SARMENTO, J. L. R. ALMEIDA, M. J. de O. **Conservação, uso e melhoramento de galinhas caipiras**. Ponta Grossa: Atena, 115 p. 2020. E-book. ISBN 978-65-5706-003-2. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1129452>. Acesso em: 15 de outubro de 2024

CARVALHO, D. C. DE O. et al.. Quality of free-range and commercial eggs subjected to different storage periods and temperatures. **Ciência Animal Brasileira**, v. 23, p. e-70295, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v22e-70295>. Acesso em: 21 de outubro de 2024.

CARVALHO, F. B.; STRIGHINI, J. H.; JARDIM FILHO, R. M.; LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B.; DE DEUS, H. A. S. B. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, p.25-29, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/1155/1245>. Acesso em: 18 de outubro de 2024.

CASTILLO, C. J. C.; ALBERTINI, S. **Ovos**. São Paulo. Universidade de São Paulo – USP, 2019. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5408754/mod_resource/content/1/Ovos%202019.pdf. 48 P. Acesso em: 15 de outubro de 2023.

CASTELLÓ, J. A., PONTES, M. & GONZÁLEZ, F. F. (1989). **Producción de huevos**. Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/selavi/selavi_a1980m2v22n2/selavi_a1980m2v22n2p58.pdf. Acesso em: 11 de setembro de 2024

CAVERO, D., SCHMUTZ, M., ICKEN W. AND PREISINGER, R., **Attractive Eggshell Color as a Breeding Goal**. Lohmann Information, v. 47, n. 2, p. 15-21, 2012.

CRUZ, F.G.G.; MOTA, M.O.S. **Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos comerciais em clima tropical úmido**. In: CONFRÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1996. *Trabalhos de Pesquisa...*, Campinas: FACTA, p. 96, 1996.

DE CARVALHO, J. X. et al. **Extensão da vida de prateleira de ovos pela cobertura com própolis**. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 5, p. 2287-2296, 2013. Disponível em : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744135022>. Acesso em: 12 de agosto de 2024.

DUMAN, M. et al. **Relation Between Egg Shape Index And Egg Quality Characteristics**. *European Poultry Science*. v. 80, p. 01-09, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292695354_Relation_between_egg_shape_index_and_egg_quality_characteristics. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

EISEN, E.J; BOHREN, BB; MCKEAN, HE. **The Haugh unit as a measure of egg albumen quality.** Poul. Sci., v.41, p.1461-1468, 1962.

FREITAS, L. W.; PAZ, I. C. L.; GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; SENO, L. O.; FELIX, G. A.; LIMA, N. D. S.; FERREIRA, V. M. O. S.; CAVICHIOLO, F. **Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de Armazenamento.** Revista agrarian, v.4, n.11, p.66-72, 2011.

FORGIARINI, J.; KRABBE, E. L.; ALVES, D. A.; CONTREIRA, C. L.; Da SILVA, S. N.; LOPES, D. C. N.; De AVILA, V. S. **Cor da casca de ovos de diferentes linhagens como fator de identificação visando mercados alternativos.** In: Congresso e feira Brasil Sul de avicultura, suinocultura e laticínios - AVISULAT, 5., 2016. Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/155718/1/final8389.pdf>. Acesso em: 17 de novembro de 2024.

HAUGH, R. R. **The Haug unit for measuring egg quality.** United States Egg Poultry Magazine, v. 43, p. 552-555, 1937.

JR. MIRANDA, J. F. A saúde das galinhas e a qualidade dos ovos. **A HORA DO OVO**, Bastos, São Paulo, 17 ago. 2016. Disponível em: <https://ahoradoovo.com.br/lista/com-a-palavra/post/a-saude-das-galinhas-e-a-qualidade-dos-ovos#:~:text=A%20%C3%BAnica%20forma%20de%20proporcionar,sempre%20v%C3%AAm%20de%20galinhas%20saud%C3%A1veis>. Acesso em: 06 de outubro de 2024.

LABEL ROUGE mantém em alta conceito de produção natural e sustentável. **A HORA DO OVO**, Bastos, São Paulo, 8 dez. 2020. Disponível em: <https://ahoradoovo.com.br/lista/ovonews/post/Label-Rouge-mantem-em-alta-conceito-de-producao-natural-e-sustentavel>. Acesso em: 06 de outubro de 2024.

LANA, S. R. V., LANA, G. R. Q., SAVADOR, E. D. L., LANA, Â. M. Q., CUNHA, F. S. A., MARINHO, A. L. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.

18, p. 140-151, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-99402017000100013>>. Acesso em: 14 de agosto de 2024.

LIN, H.; MERTENS, K.; KEMPS, B.; GOVAERTS, T.; DE KETELAERE, B.; DE BAERDEMAEKER, J.; DECUYPERE, E.; BUYSE, J. New approach of testing the effect of heat stress on eggshell quality: mechanical and material properties of eggshell and membrane. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 45, n. 4, p. 476-482, 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15484721>. Acesso em: 11 de setembro de 2024.

LLOBET, J. A. C.; PONTES, M.P.; GONZALES, F. F. **Características del huevo fresco**. In: Producción de huevos. Barcelona, Espanha: Tecnograf S.A, p.239- 254. 1989.

LOPES, J. P., DIAS, R. C., STEFANELLO, T. B., LIMA, H. G. S., TOLEDO, T. S., ROLL, V. F. B. **Avaliação da pigmentação de gema de ovos de granjas e ovos coloniais utilizando métodos subjetivo e objetivo**. XXV congresso de iniciação científica Universidade Federal de Pelotas. 2016 Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2016/CA_00987.pdf. Acesso em: 11 de setembro de 2024.

MENDES, F. R. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com Pseudomonas aeruginosa**. Dissertação, 2010. Ci. Anim. Bras. 2014; 15(4): 444-450. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/950>. Acesso em: 17 de novembro de 2024.

MENDES, F. R. et al.. Physical and chemical quality of sanitized commercial eggs experimentally contaminated with *Pseudomonas aeruginosa* and refrigerated during storage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 10, p. 2211–2218, out. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012001000011>. Acesso em: 11 de setembro de 2024.

MELLO, F. de. **Avaliação da qualidade de ovos brancos comercializados em Dois Vizinhos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/33868>. Acesso em: 06 de outubro de 2024.

Ministério da Agricultura e Pecuária. Portaria SDA nº 747, de 6 de fevereiro de 2023.

Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-747-de-6-de-fevereiro-de-2023-462821629>. Acesso em: 14 de agosto de 2024.

MOHALLEM, D. **Estudo de caso - Abrindo as gaiolas 2ª edição.** Alianima, São Paulo, ed.

2, 2022. Disponível em: [https://observatorioanimal.com.br/wp-](https://observatorioanimal.com.br/wp-content/uploads/2022/06/20220624_ALI_012_Estudo_de_Caso_Abrindo_Gaiolas_V06.pdf)

[content/uploads/2022/06/20220624_ALI_012_Estudo_de_Caso_Abrindo_Gaiolas_V06.pdf](https://observatorioanimal.com.br/wp-content/uploads/2022/06/20220624_ALI_012_Estudo_de_Caso_Abrindo_Gaiolas_V06.pdf).

Acesso em: 15 de outubro de 2024.

NATIVIDADE, A. C. S. da; BRITO, D. A. P. .; COSTA, W. . F. R. da .; SOUZA, A. S. B. de

.; OLIVEIRA, J. M. S. .; SALGADO, G. P.; LIMA, N. P. .; GOMES, K. S. **Quality of white,**

red, free-range and enriched eggs sold in São Luís, MA. Research, Society and

Development, [S. l.], v. 11, n. 13, p. e338111335293, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i13.35293.

Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35293>. Acesso em: 21 de

outubro de 2024.

NEVES, M. F., GRAY, A. W., LOURENÇO, C. E., SCOTT, F. A. Mantiqueira: inovando e rompendo no mercado de ovos. **Revisão Internacional de Gestão de Alimentos e**

Agronegócios. v. 24, ed. 1, 2021. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/347341291_Mantiqueira_innovating_and_disrupting_in_the_egg_business. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

OLIVEIRA, L.G.G. de; NUNES, J.K; SILVEIRA, M.A. da; PETERS, M.D. de P; DIAS, L.P.

Qualidade de ovos vermelhos, brancos e coloniais. In: II ENCIF – Encontro de Ciência e

Tecnologia do IFSul, 2015, Pelotas. Anais do 2º ENCIF. Pelotas: IFSul, 2015. Disponível em:

<http://www2.bage.ifsul.edu.br/encif2015/pdf/20150929113801000000.pdf>. Acesso em: 21 de

outubro de 2024.

ORNELLAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos.** 7. ed. São Paulo:

Editora Metha, 2001. 330 p

PEREIRA, F. S. G.. **Processos tecnológicos de Alimentos.** Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Pernambuco. Recife. 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Pereira->

7/publication/312016425_TECHNOLOGICAL_PROCESSES_OF_FOODS_In_portuguese_PROCESSOS_TECNOLOGICOS_DE_ALIMENTOS/links/58684f2408ae8fce4915c9da/TECHNOLOGICAL-PROCESSES-OF-FOODS-In-portuguese-PROCESSOS-TECNOLOGICOS-DE-ALIMENTOS.pdf. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

PERIN, A. E., RICHTER, G. N., DUTRA, R. de L. **Estudo comparativo entre a produção de ovos no sistema free-range e a produção intensiva.** 13° Encontro Científico e Tecnológico. 13. ed. Encitec: Criar Inovar Empreender, 2017. Disponível em:https://www.fasul.edu.br/projetos/app/webroot/files/controle_eventos/ce_producao/20171024-200542_arquivo.pdf. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

PISSINATI, A.; OBA, A.; YAMASHITA, F.; SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W.; ROMAN, J.M.M. **Internal quality of eggs subjected to different types of coating and stored for 35 days at 25°C.** Semina: Ciências Agrárias, v.35, n.1, p.531-540, 2014.

Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Diário Oficial [da] União, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Brasília, DF, 29 mar. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm. Acesso em: 13 de abril de 2024.

REIS, T. L. **Acurácia de dias de avaliação da gravidade específica como medida da qualidade de casca de ovos de galinhas.** Research, Society and Development, v. 10, n. 5, 2021 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.15148> Acesso em: 06 de outubro de 2024.

SALVATIERRA, C. M. **Microbiologia.** São Paulo: Editora Saraiva, 2014. E-book. ISBN 9788536530550. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530550/>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

SANTOS, F. F., ROBERTO, R. L., De HOLANDA LIMA, S. P. C., & De OLIVEIRA, J. B. **Avaliação da qualidade de ovos comercializados no município de Manaus-AM.** Higiene Alimentar, v. 31, p. 264-265, 2017. Disponível em:

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/04/833116/264-265-sitecompressed-109-114.pdf>.

Acesso em: 12 de agosto de 2024.

SHARP, P.F.; POWELL, C.K. **Decrease in internal quality of hen's eggs during storage as by the yolk.** Ind. Eng. Chem. Res., v.22, p. 909-910, 1930.

<https://doi.org/10.1021/ie50248a031>. Acesso em: 11 de setembro de 2024.

SIEBEL, N.F.; SOUZA-SOARES, L.A. **Efeito do resíduo de pescado sobre as características físicas e químicas de ovos de codornas armazenados em diferentes períodos.** Semina: Ciências Agrárias, v.25, n.1, p.35-44, 2004.

SILVERSIDES, F. G., TWIZEYIMANA, F., VILLENEUVE, P. Research note: **a study relating to the validity of the Haugh unit correction for egg weight in fresh eggs.** Poultry Science, Champaign, v. 72, p.760-764, 1993. Disponível em:

<http://ps.fass.org/content/72/4/760.abstract>. Acesso em: 11 de setembro de 2024.

Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO). Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas. 4. ed. rev. e ampl.. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-de-produtos-origem-vegetal/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/tabela-brasileira-de-composicao-de-alimentos_taco_2011.pdf. Acesso em: 12 de agosto de 2024.

USDA – **United States Standards, Grades, and Weight Classes for Eggs.** Egg grading manual. Washington, DC: United States Department of Agriculture. 2000 Disponível em: <https://www.ams.usda.gov/publications/content/egg-grading-manual>. Acesso em: 13 de agosto de 2024.

VALENTE, A. A. **Qualidade da casca de ovos brancos e marrons obtidos no comércio da cidade de Jataí - GO.** Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/186/o/AMANDA_ALVES_VALENTE.pdf. Acesso em: 06 de outubro de 2024.

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

Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6533>. Acesso em: 21 de outubro de 2024.