



INSTITUTO FEDERAL

Triângulo Mineiro

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DO TRIÂNGULO MINEIRO - Campus Uberaba

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

JOÃO PEDRO ARAUJO

**Qualidade dos ovos de galinhas poedeiras criadas em diferentes sistemas de
produção**

UBERABA-MG

2023

JOÃO PEDRO ARAUJO

**Qualidade dos ovos de galinhas poedeiras criadas em diferentes sistemas de
produção**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba, como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharelado em Zootecnia.

Orientador: Prof. Érica Crosara Ladir de Lucca

UBERABA-MG

2023

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Referência do IFTM –
Campus Uberaba-MG

A15q Araujo, João Pedro
Qualidade dos ovos de galinhas poedeiras criadas em diferentes sistemas
de produção / João Pedro Araujo– 2023.
18 f.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Érica Crosara Ladir de Lucca
Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Instituto
Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba-MG, 2023.

1. Qualidade do ovo. 2. Sistemas de criação. 3. Caipira. 4. Cage Free.
5. Orgânico. I. Lucca, Érica Crosara de. II. Título.

CDD 636.5

**APÊNDICE E – Folha de aprovação (termo de aprovação) do
TCC TERMO DE APROVAÇÃO**

João Pedro Araujo

**Qualidade dos ovos de galinhas poedeiras criadas em diferentes sistemas de
produção**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba, como exigência parcial para obtenção do diploma em Zootecnia, sob a orientação da Profa. Dra. Érica Crossara Ladir de Lucca.

Aprovado em 23 de novembro de 2023.

Prof. Doutora Érica Crossara Ladir de Lucca

Prof. Doutor Lucas Arantes Pereira

Prof. Doutora Eliana Aparecida Rodrigues

**UBERABA, MG
2023**

Qualidade dos ovos de galinhas poedeiras criadas em diferentes sistemas de produção

João Pedro Araujo¹; Érica Crosara Ladir de Lucca²

¹ Estudante de Zootecnia, IFTM, Campus Uberaba, MG, joao.araujo@iftm.edu.br

² Professor do IFTM, Campus Uberaba, MG, ericacrosara@iftm.edu.br

Resumo: A demanda mundial de alimentos tende a aumentar cada vez mais, com isso, a avicultura se tornou fundamental na contribuição do abastecimento da população. A Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022) publicou um relatório sobre o aumento na produção de número de poedeiras alojadas e de ovos, o que vem sendo observado de forma crescente nos últimos anos. O ovo, enquanto alimento, é essencial na alimentação da população mundial pois apresenta um alto valor nutricional e tem se mostrado mais acessível devido aos avanços tecnológicos nesse ramo. Dentre estes avanços tecnológicos, os diferentes sistemas de produção e manejo interferem diretamente na produtividade e na qualidade do produto obtido. Portanto, o trabalho teve como objetivo conhecer os padrões de qualidade de ovos de galinhas poedeiras comerciais criadas em sistema intensivo de gaiolas, sistema “Cage-free” (livre de gaiolas), sistema caipira e orgânico de produção, analisando o peso do ovo; espessura da casca; unidade Haugh; coloração da gema; e proporção de gema e clara. Para a realização do experimento, foram necessários 360 ovos obtidos do mesmo fornecedor, avaliados em três ciclos e divididos em quatro tratamentos: Tratamento 1: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema “Cage-free”; Tratamento 2: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema intensivo de gaiolas; Tratamento 3: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema caipira de produção; Tratamento 4: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema orgânico de produção. Como resultado, foi observado diferenças entre peso percentual do albúmen e da casca, espessura da casca, cor da casca e da gema, para cada tratamento sistema de criação, industrial, cage free, orgânico e caipira, indicando que diferentes sistemas de criação, manejo sanitário, nutricional e ambiental, linhagem das aves, e armazenamento podem influenciar na qualidade dos ovos.

Palavras-chave: qualidade do ovo; sistemas de criação; caipira; cage free; orgânico; industrial.

ABSTRACT: The global demand for food tends to increase more and more, as a result, poultry farming has become fundamental in contributing to the population's supply. The Brazilian Animal Protein Association (ABPA, 2022) published a report on the increase in the production of the number of housed layers and eggs, which has been increasingly observed in recent years. The egg, as a food, is essential in the diet of the world's population as it has a high nutritional value and has proven to be more accessible due to technological advances in this field. Among these technological advances, different production and management systems directly affect the productivity and quality of the product obtained. Therefore, the aim of the work was to understand the quality standards of eggs from commercial laying hens raised in an intensive cage system, "Cage-free" system, free-range and organic production systems, analyzing the weight of the egg; shell thickness; Haugh unit; yolk coloring; and proportion of yolk and white. To carry out the experiment, 360 eggs obtained from the same supplier were evaluated, evaluated in three cycles and divided into four treatments: Treatment 1: 30 eggs obtained from supermarkets, using the "Cage-free" system; Treatment 2: 30 eggs obtained from supermarkets, from an intensive cage system; Treatment 3: 30 eggs obtained from supermarkets, from a free-range production system; Treatment 4: 30 eggs obtained from supermarkets, from an organic production system. As a result, differences were observed between the percentage weight of albumen and shell, shell thickness, shell and yolk color, for each breeding system, industrial, cage free, organic and free-range treatment, indicating that different breeding systems, management sanitary, nutritional and environmental, bird lineage, and storage can influence egg quality.

Keywords: egg quality; breeding systems; bumpkin; cage free; organic; industrial

1 INTRODUÇÃO

A demanda mundial de alimentos tende a aumentar cada vez mais, com isso, a avicultura se tornou fundamental na contribuição do abastecimento da população. A Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022) publicou um relatório sobre o aumento na produção de número de poedeiras alojadas e de ovos, o que vem sendo observado de forma crescente nos últimos anos.

O ovo, enquanto alimento, é essencial na alimentação da população mundial pois apresenta um alto valor nutricional e tem se mostrado mais acessível devido aos avanços tecnológicos nesse ramo. Dentre estes avanços tecnológicos, os diferentes sistemas de produção e manejo interferem diretamente na produtividade e na qualidade do produto obtido. E isto já vem sendo observado há um tempo, como exposto por Bertechini (2003), que em seu artigo, discorreu sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento desse setor, pontuando que, além da condição fisiológica das aves poedeiras e o aporte nutricional, as técnicas de manejo e o ambiente de criação, podem interferir, indicando que dependendo do sistema de criação adotado, o resultado zootécnico e qualidade do produto podem ser alterados.

Do ponto de vista do consumidor, a produção de ovos de forma convencional ou em gaiolas, tem sido bastante criticada. Isto porque o sistema intensivo em gaiolas oferece um espaço reduzido para os animais e fatores que limitam a sua criação, como já pontuado por Alves *et al* (2007). O apelo pela produção destas aves de forma mais livre, fez surgir um sistema de produção, denominado “Cage-free”, ou livre de gaiolas. Neste sistema as aves não permanecem em espaço confinado, como no caso do sistema de gaiolas, de modo que podem expressar seu comportamento natural, garantindo os princípios do bem-estar animal e sendo uma alternativa para o sistema convencional de produção.

Além do sistema “Cage-free”, uma outra tendência que vem ganhando força no mercado de avicultura é a produção de ovos caipiras. Neste caso, o consumidor, além do bem-estar animal, busca características no produto que são obtidas por meio do sistema de criação caipira, sendo ele semi-intensivo ou extensivo. Neste sistema as aves, possuem acesso a áreas de pastagens e alimentos alternativos, que conferem maior pigmentação à gema do ovo, e sabor diferenciado ao produto.

Para o mercado produtor, embora haja esta tendência de novos projetos e sistemas de criação mais alternativos, ainda há muitas granjas com a produção convencional industrial, ou seja, destas aves sendo criadas em sistema de gaiolas, e produzindo o ovo de casca marrom e o de casca branca. Além disso, quando se avalia o aspecto produtivo, observa-se que as aves

criadas livres de gaiolas apresentam uma maior conversão alimentar, já que consomem mais ração, impactando assim de forma negativa no custo de produção (AHAMMED *et al.*, 2014).

Neste contexto, é importante que se estude a interferência de diferentes sistemas de produção de aves poedeiras, na qualidade dos ovos obtidos.

Dessa forma, esse ensaio experimental teve o objetivo de conhecer os padrões de qualidade de ovos de galinhas poedeiras comerciais criadas em sistema intensivo de gaiolas, sistema “Cage-free” (livre de gaiolas), sistema caipira e orgânico de produção.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no laboratório de análises do setor de avicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineira (IFTM) - Campus Uberaba.

Para a realização do experimento, foram necessários 360 ovos no total, sendo três ciclos de avaliação divididos em quatro tratamentos:

- Tratamento 1: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema “Cage-free”
- Tratamento 2: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema intensivo de gaiolas (ovos brancos);
- Tratamento 3: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema caipira de produção;
- Tratamento 4: 30 ovos obtidos de supermercados, de sistema orgânico de produção.

O experimento teve duração de três meses, sendo avaliado um ciclo por mês. Os ovos foram obtidos dos mesmos locais, garantindo que fossem do mesmo fornecedor, todos os 30 ovos foram avaliados. As avaliações realizadas foram:

Unidade Haugh: é o parâmetro mais utilizado para expressar a qualidade do albúmen. Em 1937, Haugh certificou que a qualidade do ovo varia com o logaritmo da clara espessa. Desse modo, ele desenvolveu um fator de correção para o peso do ovo, onde se multiplicado o peso do ovo pela altura da clara espessa, corrigida para 100 se obtém o valor na Unidade Haugh. Vale ressaltar que quanto maior o valor de unidade Haugh, melhor a qualidade do ovo (Alleoni *et al.* 2001). O principal objetivo desse método é a análise do peso do ovo e a comparação com a altura do albúmen.

A fórmula para chegar no resultado é:

$$UH = 100 \log (H - \sqrt{G (30w^{0,37} - 100) / 100 + 1,9})$$

Sendo:

H: altura do albúmen espesso em milímetros

W: peso do ovo (gramas)

G: constante gravitacional de valor 32

Para obter os valores foram feitos os seguintes passos: pesagem do ovo, quebra e alocação para uma placa de vidro, a altura do albúmen foi medida através de um tripé acoplado em um paquímetro digital (Haugh, 1937).

Espessura da casca: A casca do ovo tem um papel fundamental no processo de incubação, pois oferece proteção contra invasão microbiana e controla a troca de gases e água através dos poros, fomentado cálcio para o embrião durante seu desenvolvimento. Para garantir que essas funções sejam cumpridas da melhor forma é necessário que a casca tenha uma adequada formação e composição estrutural (Barbosa *et al.* 2012). Com base nessas informações, percebe – se a importância desse parâmetro que consiste na análise da espessura da casca a partir de um paquímetro.

Coloração da gema: Os ovos são alimentos completos, tendo em sua composição proteínas, vitaminas e minerais. Entretanto, a cor da gema é um parâmetro importante para os consumidores, pois há uma preferência por gemas altamente pigmentadas. A coloração da gema tem uma relação com a quantidade de carotenoides na dieta do animal (Fassani *et al.* 2019) Essa análise é feita com o leque colorimétrico, que permite analisar e comparar a coloração da gema.

Peso de casca, clara e gema: O ovo é considerado uma proteína de alto valor biológico. Apresentando em sua composição cerca de 58,5% de albumina, 31% de gema e 10,5% de casca. Essa composição pode ter uma variação devido à fatores como linhagem genética, dieta das aves, e idade das matrizes (Traldi *et al.* 2018).

Aferição de cor com o uso de colorímetro digital, da marca Minolta Chroma Meter-200b com sistema de cor CIELAB (em que L* representa luminosidade, a* teor de vermelho e b* teor de amarelo) devidamente calibrado (Bressan, 1998).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, quatro tratamentos (Sistema Cage – free; Sistema Intensivo de Gaiola; Sistema Caipira; Sistema Orgânico) e três coletas. Os dados obtidos através dos métodos de avaliação foram analisados pelo ANOVA do SAS e Teste de Tukey à 5%, em caso de diferenças estatísticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as coletas foram feitas com os mesmos fornecedores, para que não houvesse divergência. As coletas não foram feitas por sazonalidade, mas sim realizadas durante os meses de abril, maio e junho. Todos os ovos foram analisados, e as medidas de cada parâmetro eram sempre as mesmas para todos os sistemas de criação.

Os resultados das análises realizadas (peso ovo, altura albúmen, unidade Haugh, peso percentual do albúmen, peso percentual da casca, espessura da casca, cor da casca, cor da gema), para cada tratamento (Industrial, Cage Free, Orgânico, Caipira), estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Médias das análises da qualidade de ovos de galinhas poedeiras coletados em diferentes períodos e em diferentes sistemas de criação

Tratamentos**	Coleta*	Peso Ovo (g)	Altura albúmen (mm)	Unidade Haugh	Peso albúmen (%)	Peso casca (%)	Espessura casca (mm)	Cor casca ***	Cor gema ***
Industrial	1	62,26 aA	5,72 cA	60,32 bA	56,80 bA	13,11 bA	0,47 aA	-	5,0 h
	2	61,72 aA	4,70 bB	48,06 cB	56,31 aA	12,90 aA	0,51 aA	-	7,0 g
	3	60,89 aA	4,85 bB	52,27 bB	56,35 aA	12,76 bA	0,44 aB	-	6,0 gh
Cage Free	1	62,15 aA	4,49 dA	47,59 cA	56,48 bA	12,47 cB	0,42 bB	9,0 a	13,0 b
	2	58,76 bB	4,27 cA	45,59 cA	56,08 aA	12,95 aA	0,54 aA	8,0 ab	12,0 d
	3	62,15 aA	4,49 bA	46,47 bA	56,48 aA	12,47 bB	0,42 aB	9,0 a	13,0 b
Orgânico	1	58,43 bA	6,99 aA	73,52 aA	61,87 aA	13,83 aA	0,46 aB	7,5 bc	14,0 a
	2	52,27 cB	5,97 aB	67,16 aB	55,34 aB	13,19 aB	0,54 aA	8,5 ab	13,0 a
	3	56,85 bA	6,09 aB	66,19 aB	55,71 aB	13,78 aA	0,44 aB	9,0 ab	12,0 c
Caipira	1	54,44 bB	6,37 bA	69,65 aA	55,63 bA	12,29 cA	0,38 bB	7,0 c	11,0 e
	2	51,62 cC	5,02 bB	57,80 bB	54,86 aA	12,87 aB	0,40 bB	5,0 c	11,0 d
	3	60,92 aA	4,79 bB	51,01 bC	55,38 aA	12,63 bA	0,44 aA	3,0 d	9,5 f
<i>p- valor tratamento x coleta</i>		<0,001	<0,0096	<0,0036	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
<i>CV (%)</i>		5,22	20,54	20,57	8,07	6,47	18,01	-	

Letras minúsculas nas colunas diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott comparando as médias nas diferentes coletas. ** Letras maiúsculas nas colunas diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott comparando as médias das coletas nos diferentes tratamentos.

*** Medianas com letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente a 5% pela análise de Kruskal Walis e teste t com ajuste de fdr.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Tabela 2: Médias das análises da qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas de acordo com diferentes períodos de coleta

Coleta	Peso Ovo (g)	Altura albúmen (mm)	Unidade Haugh	Peso albúmen (%)	Peso casca (%)	Espessura casca (mm)	Cor casca ***	Cor gema ***
Coleta 1	59,32 b	5,89 a	62,77 a	57,69 a	12,93	0,43 b	7,0	12
Coleta 2	56,09 c	4,99 b	54,66 b	55,65 b	12,97	0,50 a	7,0	12
Coleta 3	60,20 a	5,06 b	53,99 b	55,98 b	12,91	0,44 b	6,0	11
<i>p- valor coletas</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,8238	<0,001	<0,9974	<0,0771
<i>CV (%)</i>	5,22	20,54	20,57	8,07	6,47	18,01	-	-

Letras minúsculas nas colunas diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste ScottKnott comparando as médias nas diferentes coletas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Tabela 3: Média das análises da qualidade de ovos de galinhas poedeiras de acordo com o sistema de criação.

Tratamentos	Peso Ovo (g)	Altura albúmen (mm)	Unidade Haugh	Peso albúmen (%)	Peso casca (%)	Espessura casca (mm)	Cor casca ***	Cor gema ***
Industrial	61,62 a	5,10 b	53,55 c	56,49 b	12,92 b	0,47 a	-	6,0 d
Cage Free	61,01 a	4,42 c	46,55 d	56,34 b	12,63 c	0,46 a	9,0 a	12,0 b
Orgânico	55,95 b	6,35 a	68,95 a	57,64 a	13,60 a	0,48 a	8,0 a	13,0 a
Caipira	55,66 b	5,40 b	59,49 b	55,29 b	12,60 c	0,40 b	4,5 b	10,0 c
<i>p – valor tratamentos</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0079	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<i>CV (%)</i>	5,22	20,54	20,57	8,07	6,47	18,01	-	-

Letras minúsculas nas colunas diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott comparando as médias das coletas nos diferentes tratamentos

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Com base nos resultados observados nas tabelas 1, 2 e 3, houve diferenças significativas entre os tratamentos sistemas de criação e coleta para os parâmetros avaliados.

Para a variável peso do ovo, pode ser observado nas tabelas 1 e 3 que não houve diferenças entre os ovos industriais, enquanto para os ovos de aves em sistema cage free e orgânico, os resultados observados na tabela 2 demonstram que ovos da segunda coleta foram mais leves que os da primeira e terceira coleta.

Analisando a tabela 2 e 3, pode ser observado que os ovos caipiras da terceira coleta foram mais pesados que os da primeira e segunda coleta, e os ovos da primeira coleta mais pesados que os da segunda coleta. De forma geral o peso dos ovos na terceira coleta foi superior. Entre os ovos analisados, os ovos industriais foram os mais pesados no geral, o que corrobora com Kuçukylmaz *et al* (2012) apud Reis *et al* (2019) que em sua pesquisa sobre a influência do sistema de criação em piso sobre cama e gaiola sobre as características ósseas e a qualidade físico – química e microbiológica de ovos de galinhas observaram que os ovos das aves criadas em gaiolas, tiveram um peso maior do que de aves criadas em sistema cage free. Isso se justifica pelo fato dessas aves terem um menor requerimento de energia e nutrientes para sua manutenção, quando comparado com aves criadas em outros sistemas, portanto toda sua energia e nutrientes são direcionados para a produção de ovos.

Para a variável altura do albúmen, que é um indicativo de frescor dos ovos (Poletti *et al* 2021), é possível observar nas tabelas um destaque de maior altura do albúmen nos ovos orgânicos analisados em todas as coletas. Entre os ovos de mesma origem, pode – se destacar o maior albúmen nos ovos avaliados na primeira análise para os ovos industriais, orgânicos e caipiras, somente os ovos cage free não obtiveram diferenças entre as coletas.

Segundo Alleoni *et al* (2001), ovos armazenados em temperatura ambiente de 25°C e umidade relativa de 75%, diminui consideravelmente a altura de albúmen, onde como resultado em sua pesquisa, os ovos que foram armazenados nessas condições por 7 dias tiveram diminuição de 47,48% na altura do albúmen e com 14 dias tiveram diminuição de 44,68%. Portanto, o destaque na altura do albúmen dos ovos orgânicos deve – se a temperatura que eles foram armazenados

Em seu estudo, Alleoni *et al* (2001) faz referência a pesquisas realizadas por Cunningham *et al* (1960); Fletcher *et al* (1981), onde citaram que com o envelhecimento das galinhas poedeiras, há a diminuição do valor da unidade Haugh de ovos frescos. Fatores como a composição da dieta e a linhagem da galinha também podem afetar o valor da unidade Haugh. A delonga na coleta de ovos em ambientes com altas temperatura, podem interferir na qualidade do albúmen, encontrando valores mais baixos para essa medida.

Rossi e Pompei (1995) fazem referência a fatores que possam vir afetar a composição e estrutura dos ovos de galinhas poedeiras, fatores esses que incluem o sistema de criação, se a produção foi em gaiola, as condições climáticas relacionado com a estação do ano e o tipo de alimentação que essas aves tiveram ao decorrer da sua vida.

Dessa forma com base nas pesquisas realizadas por esses autores, os melhores resultados encontrados para unidade Haugh dos ovos orgânicos observados nas tabelas 1 e 3,

podem ser justificados pela idade das aves, onde provavelmente os ovos analisados são de aves mais novas do que dos outros sistemas; além do sistema de criação e das condições de armazenamento que esses ovos tiveram, que ao que tudo indica foram melhores armazenados, comparado aos demais ovos.

Em relação ao percentual do albúmen, destaca – se os resultados observados na tabela 2, para os ovos orgânicos da primeira coleta. No geral os ovos têm 57% de albúmen, e no caso dos ovos orgânicos da primeira análise, esse percentual ultrapassou os 60%, sendo o maior percentual entre os ovos orgânicos analisados e entre os ovos analisados na primeira coleta, fato esse que fez os ovos orgânicos possuírem maior percentual de albúmen no geral e os ovos da primeira coleta terem maior percentual de albúmen. Esse fator corrobora com os resultados anteriores, enfatizando que provavelmente os ovos orgânicos avaliados na primeira rodada de análises foram mais bem estocados até a análise.

Reis *et al* (2019), observaram que galinhas criadas no sistema cage-free produziram ovos com maior percentual de albúmen em comparação as galinhas que foram criadas no sistema de gaiolas, o que corrobora com Filho *et al* (2005) que observaram em seu estudo sobre a qualidade do ovo em galinhas alojadas em diferentes sistemas de produção e submetidas a duas condições ambientais, destacando o fato de que galinhas criadas em sistemas de gaiola são submetidas a mais situações estressantes, consequentemente sofrem influência na incorporação de proteínas, prejudicando assim o processo de formação do albúmen no oviduto, diminuindo o percentual do albúmen. Portanto, o maior percentual de albúmen observado nos ovos orgânicos, também pode ser justificado pelo modo de criação desses animais livres de gaiola, e que essas aves não passaram por estresse calórico.

Fatores biológicos, boas condições ambientais, adequado manejo nutricional e aves livres de doenças são variáveis que estão associadas a resistência da casca do ovo (Hamilton, 1982). Com relação ao percentual de casca do ovo, pode – se salientar a da idade da galinha, pois à medida que a idade das aves aumenta, também acontece um aumento no tamanho e no peso do ovo, entretanto o peso da casca não sofre as mesmas alterações, gerando como consequência uma queda na qualidade na estrutura da casca, à medida que a ave vai envelhecendo (Hamilton, 1982; Barbosa *et al* 2012). Dessa forma galinhas poedeiras mais jovens botam ovos menores, mas no geral com a mesma quantidade de casca.

Como resultado da análise dos ovos descritos nas tabelas 1 e 2, pode – se destacar os ovos orgânicos da primeira e terceira coleta, que obtiveram porcentagens de casca maior nessas duas avaliações, já na segunda avaliação houve um empate entre os ovos avaliados. De forma geral os ovos orgânicos tiveram maior percentual de casca que os demais ovos.

Em relação à espessura da casca, pode – se destacar que espessura da casca dos ovos caipiras avaliados na primeira e segunda rodada foram significativamente menores que a espessura da casca das outras categorias analisadas, como observado na tabela 2 e 3. Outro fato que vale destaque é que a espessura da casca dos ovos avaliados na segunda coleta foi superior ao das demais coletas para os ovos industriais, cage free e orgânico, somente nos ovos caipiras a maior espessura foi apenas na terceira rodada de avaliações, assim como pode ser observado nas tabelas 1,2 e 3.

Em seu estudo sobre a qualidade de ovos provenientes de sistemas convencional e caipira, Soares (2021) encontrou resultados semelhantes, observando que os ovos do sistema caipira também apresentaram cascas mais espessas do que os ovos produzidos no sistema convencional. Esse resultado é justificado devido comportamento que essas aves apresentam de ciscar e ingerir pequenas pedras. Por essa razão, aves do sistema caipira apresentam um maior aporte de cálcio, comparado aos outros sistemas. Graças a sua criação livre em um ambiente aberto, a atividade física que as aves caipiras exercem, favorece também a concentração de nutrientes e energia necessários para o desenvolvimento dos tecidos muscular e esquelético, reduzindo assim a mobilização mineral para produção do tecido ósseo, resultando na maior disponibilidade para formação da casca do ovo, justificando sua maior espessura

Por sua vez, em seu estudo avaliando a qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com cascas normal e vítrea, Vilela *et al* (2016) citou que fatores como linhagem, idade da poedeira e manejo sanitário e nutricional do plantel, e questões ambientais podem influenciar na qualidade dos ovos. Destacando ainda, a nutrição como fator determinante da qualidade do ovo e espessura da casca. Portanto a menor espessura da casca de ovos caipira observada neste trabalho, pode estar associada a fatores do lote avaliado, podendo ser a nutrição desses animais a principal causa para uma menor espessura, comprometendo a qualidade dos ovos. Isso vale para a maior espessura de casca observada nos ovos industriais, cage free e orgânicos descritos na tabela 2, demonstrando que o manejo nutricional, sanitário e ambiental desses animais estão de acordo, proporcionando um ambiente adequado para garantir maior produção e ovos de qualidade.

A cor da casca do ovo é determinada inteiramente pela genética da ave, que é controlada por genes que vão regular a deposição de pigmentos na casca do ovo intitulados porfirina. Aves de linhagem branca depositam pequenas quantidades de porfirina na parte interna da casca, já as aves de linhagem marrom depositam grandes quantidades de porfirina na região externa da casca. Com base nesse fundamento, os ovos industriais nessa pesquisa não entraram nessa avaliação.

Como resultado, foi observado na tabela 3 que os ovos de origem cage free e orgânica obtiveram maiores valores de coloração da casca que os ovos caipira, com destaque para a primeira e segunda avaliação dos ovos cage free. Esse resultado representa que a diferença nos valores de cor casca de ovo é devido a linhagem que foi utilizada na produção de ovos dos diferentes sistemas. Segundo Forgiarini *et al* (2016), que realizaram um estudo sobre a cor da casca de ovos de diferentes linhagens, a linhagem Embrapa 051 possui ovos com uma variabilidade maior de cor marrom e a linhagem Lohmann Brown produz ovos com uma coloração majoritariamente vermelha escura e intensa.

Para a coloração de gema, analisando as tabelas 2 e 3 pode – se destacar os ovos de origem orgânica que obtiveram maior escore de coloração de gema na primeira e segunda coleta para a avaliação, sendo estatisticamente superiores. Em seu estudo comparando a qualidade de ovos produzidos em sistema convencional e orgânico, Franceschi (2017), encontrou resultados semelhantes relacionado a coloração de gema, onde os ovos orgânicos apresentaram maiores valores de pH, coloração de gema e porcentagem de gema quando comparados com ovos do sistema convencional, o que corrobora com os resultados encontrados nesse ensaio experimental para coloração da gema, que são justificados pela alimentação desses animais. Embora a galinha caipira também tenha uma alimentação alternativa, a alimentação da galinha dos ovos orgânicos é à base de insumos orgânicos, que podem ter ingredientes que contribuíram com a maior pigmentação da gema.

4 CONCLUSÃO

Pode – se concluir que os ovos de origem orgânica obtiveram maiores índices de qualidade de albúmen e Unidade Haugh, percentual de casca, além de demonstrarem maior uniformidade em relação a coloração de casca e gema. Além desse fato pode – se destacar que os ovos industriais brancos eram de maior porte que os demais. Portanto diferentes sistemas de criação, e armazenamento podem influenciar na qualidade dos ovos.

REFERÊNCIAS

- AHAMMED, M. et al. Comparison of Aviary, Barn and Conventional Cage Raising of Chickens on Laying Performance and Egg Quality. **Asian Australas. J. Animal Science**, v. 27, n. 8, p. 196-1203, 2014.
- ALLEONI, A. C. C., ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.681-685, 2001.
- ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O. da; PIEDADE, S. M. de S. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1388-1394, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (Org.). **Avicultura**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatoriosanuais/2018>>. Acesso em: Jun de 2022.
- BARBOSA, V.M.; BAIÃO, N.C.; MENDES, P.M.M.; ROCHA, J.S.R.; POMPÉU, M.A.; LARA, L.J.C.; MARTINS, N.R.S.; NELSON, D.L.; MIRANDA, D.J.A.; CUNHA, C.E.; CARDOS, D.M.; CARDEAL, P.C. Avaliação da qualidade da casca dos ovos provenientes de matrizes pesadas com diferentes idades. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 4, p.1036-1044, 2012.
- BERTECHINI, A.G. Mitos e verdades sobre o ovo e consumo. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2003; Santos, **Anais...** São Paulo: 2003, p.19-26.
- BRESSAN, M. C. **Fatores dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango**. 1998. 201f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

FASSANI, E. J.; ABREU, M.T.; SILVEIRA, M. M. B. M. Coloração de gema de ovos de poedeiras comerciais recebendo pigmentante comercial na ração. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v.20, p. 1 – 10, 2019.

FRANCESCHI, C. H. **Qualidade de ovos produzidos em sistema convencional e orgânico**. 2017. Faculdade de Agronomia – Curso de Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Disponível em:
https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/176330/Resumo_53432.pdf?sequence=1.
Acesso em: 02 out. 2023

FILHO, J. A. D. B.; SILVA, M. A. N.; SILVA, I. J. O.; COELHO, A. A. D. Egg Quality in Layers Housed in Different Production Systems and Submitted to Two Environmental Conditions. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 8, n.1, p. 23 -28, 2005.

FORGIARINI, J.; KRABBE, E. L.; ALVES, D. A.; CONTREIRA, C. L.; SILVA, S. N. da; LOPES, D. C. N.; AVILA, V. S. de. **Cor da casca de ovos de diferentes linhagens como fator de identificação visando mercados alternativos**. Universidade Federal de Pelotas – Pelotas - RS Embrapa Suínos e Aves – Concórdia - SC. 2016

HAMILTON, R. M. G. Methods and Factors That Affect the Measurement of Egg Shell Quality. **Poultry Science**, v.61, n.10, p. 2022 – 2039, 1982.

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

POLETTI, B.; VIEIRA, M. de. M.; PINTO, A. T.; FEEREIRA, J. I.; NASCIMENTO, V.P. do. Qualidade de ovos de produção orgânica ao longo de cinquenta semanas de postura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.16, n. 1, p. 78-80, 2021.

REIS, T.L.; QUINTERO, R.H.; LUCHESE, G.H.; ADLER.; JUNIOR, C.V. F. J.; SILVA, L.G.; CALIXTO, L.F.L. Influência do sistema de criação em piso sobre cama e gaiola sobre as características ósseas e a qualidade físico-química e microbiológica de ovos de galinhas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.71, n.5, p.1623-1630, 2019.

ROSSI, M.; POMPEI, C. Changes in Some Egg Components and Analytical Values Due to Hen Age. **Poultry Science**, v.74, n. 1, p. 152 – 160, 1995.

SOARES, P. L. da. S. **Qualidade de Ovos Provenientes de Sistemas Convencional e Caipira**. 2021. 58f. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2021.

TRALDI, A.B.; SILVA, F. DE. L.; HONGYU, K.; SARTORIO, S. D.; MENTEN, J.F.M. Características dos componentes de ovos da linhagem Ross de idades diferentes via análise multivariada. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n.2, p. 557 – 566, 2018.

VILELA, D.R.; CARVALHO, L. S. S.; FAGUNDES, N. S.; FERNANDES, E. de A. Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com casca normal e vítrea. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.4, p. 509-518, 2016.

Documento autenticado eletronicamente por ÉRICA CROSARA LADIR DE LUCCA, PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO, em 20/12/2023, às 20:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020, a partir de documento original.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://www.iftm.edu.br/autenticacao/> informando o código verificador **0867B8D** e o código CRC **EF4658A9**.