



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Efeito do peso corporal de poedeiras na fase de pós-pico sobre o desempenho,
qualidade dos ovos e indicadores de bem-estar

Leandra De Pádua Ferreira Santos

Recife-PE
Fevereiro de 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Efeito do peso corporal de poedeiras na fase de pós-pico sobre o desempenho, qualidade dos ovos e indicadores de bem-estar

Leandra De Pádua Ferreira Santos
Graduando

Lilian Francisco Arantes de Souza
Orientador

Webert Aurino da Silva
Coorientador

Recife-PE
Fevereiro de 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237e

Santos, Leandra de Pádua Ferreira

Efeito do peso corporal de poedeiras na fase de pós-pico sobre o desempenho, qualidade dos ovos e indicadores de bem-estar / Leandra de Pádua Ferreira Santos. - 2024.
30 f. : il.

Orientadora: Lilian Francisco Arantes de Souza.

Coorientador: Webert Aurino da Silva.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2024.

1. escora corporal. 2. peso padrão. 3. produção de ovo. I. Souza, Lilian Francisco Arantes de, orient. II. Silva, Webert Aurino da, coorient. III. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

LEANNDRÁ DE PÁDUA FERREIRA SANTOS
Graduando

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em 28/02/2024

EXAMINADORES

Lilian Francisco Arantes de Souza

Flaviane Maria Florêncio Monteiro Silva

Daniela Pinheiro de Oliveira

Dedico esse trabalho aos meus pais,
Izabelle da Silva e Antônio de Pádua,
pela máxima dedicação e sempre me
incentivarem a seguir meus sonhos e
trilhar
meu caminho.

Dedico a minha avó Dijanira da Silva (in
memorian) por todo amor e incentivo ao
longo dos meus 20 anos;

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por ter me dado forças e me guiar em todas as minhas decisões.

Agradeço aos meus pais, Isabelle da Silva e Antônio de Pádua, por todo o apoio, incentivo, confiança e por acreditarem na minha capacidade todos os anos. Obrigada por tudo. Amo vocês.

Agradeço a minha irmã, Laiza Lioterio, pelo apoio, carinho, suporte, incentivo e amor durante minha jornada. Te amo

Aos meus avôs, Djanira da Silva (In Memoriam) e Amauri Lioterio, pelo amor, dedicação, apoio e incentivo sempre que foi preciso ao longo da minha vida, vocês sempre serão meus amores além da vida.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, por todo acolhimento durante os anos acadêmico. Ao departamento de Zootecnia onde obtive conhecimentos e acolhimento do corpo docente.

Agradeço a todos que fizeram parte do meu experimento, Adrielle Carneiro, Webert Aurino, Elton Franciso e Stephany Debora, obrigada pela paciência, parceria e pela troca de conhecimento e dedicação de cada um de vocês.

Agradeço as amigas que a graduação me proporcionou, Stephany Debora e Debóra Moraes, foram anos de muitos aprendizados, conhecimentos, cuidado, torcida e desenvolvimento mútuo. Obrigada por esses anos, a zootecnia ficou mais leve ao lado de vocês.

Agradeço os meus amigos de infância, Mariana Oliveira, Fábio Maciel, Eduardo Emanuel e Larissa Arraujo por toda a paciência, cuidado, apoio e tentativas de distração quando eu mais precisei. A minha amiga Jessica Micaele por aturar toda a minha ausência em vários momentos durante a minha graduação e continuar me apoiando e incentivando em todos os momentos.

Agradeço a minha namorada, Clara Beatriz, pela dedicação, cuidado, paciência e principalmente pelo ombro nos momentos de medo, ansiedade e pequenos surtos. Obrigada por tudo.

Agradeço a minha orientadora, Lilian Francisco Arantes de Souza, pelos ensinamentos, paciência, explicações, suporte e acolhimento durante minha orientação.

SUMÁRIO

Resumo	5
Abstract	6
1. Introdução	7
2. Objetivos.....	8
2.1 Geral	8
2.2 Específico	8
3. Revisão de Literatura	8
3.1 Panorama da avicultura no Brasil.....	8
3.2 Fases da Criação.....	9
3.3 Uniformidade do lote.....	10
3.4 Desempenho das aves.....	11
3.5 Formação do ovo.....	12
3.5.1 Estrutura do ovo.....	13
3.5.2 Qualidade do ovo.....	14
3.6 Bem-estar das aves	14
4. Material e Métodos.....	15
4.1 Local do experimento e manejo das aves	15
4.2 Delineamento experimental e tratamentos experimentais	15
4.3 Desempenho produtivo.....	16
4.4 Qualidade dos ovos	16
4.5 Avaliação do bem-estar	17
4.6 Análises Estatísticas	18
5. Resultados e Discussão.....	18
6. Conclusão.....	24
7. Referências bibliográficas	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema reprodutor das aves.....	12
Figura 2 - Estruturas do ovo.....	13
Figura 3 - Danos ou fraturas na quilha em aves de diferentes pesos corporais.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios e erro padrão da média (EPM) do consumo de ração (CR), produção de ovos (PR), peso dos ovos (PO), massa de ovos (MO) e conversão por massa de ovos (CMO) em poedeiras com diferentes faixas de peso corporal..... 21

Tabela 2 - . Valores médios e erro padrão da média (EPM) do peso dos ovos (PO), peso do albumen (PA), peso da gema (PG), peso da casca (PC), percentual de albumen, gema e casca (PCA, PCG e PCC, respectivamente), altura de albúmen e gema (ALTB e ALTG, respectivamente), diâmetro da gema (DG), índice de gema (IG), cor da gema (CG), unidade de Haugh (UH), comprimento dos ovos (CO), largura dos ovos (LO), espessura da casca (EC) e resistência dea casca (RC) de poedeiras com diferentes faixas de peso corporal..... 22

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do escore corporal de poedeiras em fase pós-pico sobre o desempenho, qualidade de ovo e indicadores de bem-estar. Foram utilizadas 90 poedeiras Dekalb White com de 60 a 72 semanas distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em 3 tratamentos compostos pelos diferentes pesos corporais das aves (leves, médias e pesadas) com 6 repetições de 5 aves cada. O desempenho das aves foi avaliado por meio da produção de ovos (%), consumo de ração (g), conversão alimentar (g/g) e massa de ovos (g). A qualidade de ovos foi avaliada por meio do peso dos ovos (g), cor da gema, altura de albúmen (mm), Unidade Haugh, resistência da casca, altura e diâmetro da gema (mm) e índice de gema por um analisador automático de ovos. O bem-estar animal foi avaliado por meio de indicadores do protocolo Welfare Quality para galinhas poedeiras (lesões na quilha, lesões na pele, lesões na crista, lesões no coxim plantar). Os dados obtidos sobre as variáveis de desempenho e qualidade dos ovos foram submetidos a análise de variância, e ao se mostrar significativo, foi realizado teste de Tukey a 5% de significância. Os indicadores de bem-estar foram submetidos ao teste qui-quadrado a 5% de significância. O consumo de ração das aves pesadas foi superior, seguido pelas aves médias e inferior para as aves leves. Ovos mais pesados foram observados nas aves médias e pesadas em comparação às leves. Aves médias apresentaram maior massa de ovos em comparação às pesadas, não diferindo das leves. Aves pesadas apresentaram pior conversão por massa de ovos em comparação às leves e médias, que não diferiram entre si. As aves médias e pesadas produziram ovos mais pesados quando comparadas às leves, apesar de ovos mais leves, as aves de menor peso corporal produziram ovos com gemas mais pesadas. A altura de albumen foi mais acentuada em aves leves e médias, o índice da gema foi maior em aves leves enquanto a coloração da gema foi mais pigmentada em aves médias. A resistência da casca se mostrou pior em aves pesadas. Não houve efeito significativo dos pesos corporais sobre os indicadores de bem-estar relacionados à pele, crista e coxim plantar. Entretanto, aves pesadas apresentaram maior frequência de fraturas na quilha em comparação às aves leves e médias. Com isso, conclui-se que o controle do peso corporal e uniformidade em lotes de poedeiras é necessário, especialmente em relação ao aumento de peso das aves em relação ao padrão, já que os maiores prejuízos ao desempenho, qualidade dos ovos e bem-estar das aves foram observados nas aves pesadas.

Palavras-chave: escore corporal; peso padrão; produção de ovo

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of body scores of laying hens in the post-peak phase on performance, egg quality and welfare indicators. We used 90 Dekalb White layers aged 60 to 72 weeks distributed in a completely randomized design in 3 treatments composed of different body weights of the birds (light, medium and heavy) with 6 replications of 5 birds each. Bird performance was evaluated through egg production (%), feed consumption (g), feed conversion (g/g) and egg mass (g). Egg quality was assessed using egg weight (g), yolk color, albumen height (mm), Haugh Unit, shell strength, yolk height and diameter (mm) and yolk index by an automatic analyzer. of eggs. Animal welfare was assessed using indicators from the Welfare Quality protocol for laying hens (keel injuries, skin injuries, crest injuries, foot pad injuries). The data obtained on the performance and quality variables of the eggs were subjected to analysis of variance, and when found to be significant, the Tukey test was performed at 5% significance. Well-being indicators were subjected to the chi-square test at 5% significance. Feed consumption for heavy birds was higher, followed by medium birds and lower for light birds. Heavier eggs were observed in medium and heavy birds compared to light ones. Medium birds had greater egg mass compared to heavy ones, not differing from light ones. Heavy birds showed worse conversion per egg mass compared to light and medium birds, which did not differ from each other. Medium and heavy birds produced heavier eggs when compared to light ones, despite having lighter eggs, birds with lower body weight produced eggs with heavier yolks. The albumen height was more pronounced in light and medium birds, the yolk index was higher in light birds while the yolk color was more pigmented in medium birds. Shell strength was worse in heavy birds. There was no significant effect of body weight on well-being indicators related to the skin, ridge and footpad. However, heavy birds had a higher frequency of keel fractures compared to light and medium birds. With this, it is concluded that the control of body weight and uniformity in batches of laying hens is necessary, especially in relation to the increase in weight of birds in relation to the standard, since the greatest losses to performance, egg quality and well-being of birds were observed in heavy birds.

Keywords: body score; standard weight; egg production

1. INTRODUÇÃO

A avicultura comercial cresceu exponencialmente no Brasil, tornando-se uma vertente econômica positiva para o país. O crescimento decorreu de investimentos nas áreas de melhoramento genético, programas sanitários, nutrição adequada e tecnologia automatizada nos sistemas de criação (Sakamoto et.al, 2020).

Contudo, o setor é sujeito a oscilações que afetam diretamente sua capacidade produtiva, como ocorreu no cenário pandêmico em 2019, quando ocorreu redução das exportações de insumos externos e a economia avícola foi mantida através da importação interna dentro do país (Nascimento, 2022). Ainda, epidemias sanitárias que despertam preocupação dentro da indústria, como é o caso da gripe aviária, surto epidêmico que se iniciou nos Estados Unidos, reforçando a preocupação e controle sanitário dentro do plantel brasileiro (Silva, 2023).

Nas fases iniciais da criação de poedeiras, as aves necessitam obter peso corporal adequado, pois na fase de postura vão utilizar suas reservas corporais para maximizar a produção de ovos (LEESON e SUMMERS, 1997). Assim, durante as fases de iniciais de criação é preciso realizar controle do peso corporal e da uniformidade, além de ajustes adequados na alimentação para atender as demandas nutritivas das frangas para o bom desenvolvimento na fase de postura.

A capacidade produtiva das aves é diretamente correlacionada com o peso corporal. Aves mais leves dentro de um plantel de postura atingem a maturidade sexual de forma mais lenta, realizam a postura atrasada e produzem ovos de menor peso, além de necessitarem de maior aporte nutricional, que muitas vezes não é atendido, uma vez que as aves leves podem não apresentar consumo satisfatório (Summers e Leeson, 1983).

Por outro lado, aves pesadas atingem a maturidade sexual mais cedo, iniciando a postura de maneira precoce, não sendo recomendado peso corporal superior a 15% do peso corporal ideal, frangas com peso ideal indicado para sua linhagem garantem maior produção de ovos e maior qualidade de casca (Rodrigueiro et al, 2007).

A idade da ave afeta de forma significativa sua capacidade produtiva e a qualidade do ovo. Ao longo das semanas as aves de postura diminuem seu pico produtivo, aumentam o tamanho dos ovos e diminuem a espessura da casca. A produção de ovos com cascas finas gera prejuízos dentro do setor avícola em razão de maiores injúrias acometidas a esse ovo e menor capacidade de proteção a agentes externos (Santos, 2014).

Com isso, a hipótese desse trabalho foi que o peso corporal das aves pode afetar o desempenho, qualidade dos ovos e bem-estar das aves.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar o efeito do peso corporal das poedeiras na fase de pós-pico sobre o desempenho, qualidade dos ovos e indicadores de bem-estar

.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o efeito do peso corporal de poedeiras sobre o consumo de ração, conversão alimentar, produção de ovos e massa de ovos;
- Avaliar o peso dos ovos, peso do albúmen, gema e casca, percentuais de gema, albúmen e casca, altura e largura de gema, altura de albúmen, Unidade Haugh dos ovos produzidos por poedeiras com diferentes pesos corporais;
- Avaliar indicadores de bem-estar de poedeiras com diferentes pesos corporais a partir de injúrias corporais e níveis de empenamento utilizando escores de avaliação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Panorama da Avicultura no Brasil

Dentro dos setores avícolas, a avicultura industrial de postura é uma vertente em crescimento no Brasil, visto que o ovo é um alimento de baixo custo, uma excelente fonte de proteína com benefícios à saúde humana. A associação entre benefícios nutricionais e o preço para o consumidor fazem dele uma opção eficiente, nutritiva e acessível para a população brasileira (Amaral et al., 2016).

A partir da década de 1950, a avicultura alavancou investimentos em melhorias genéticas, desenvolvimento de vacinas, nutrição eficiente e equipamentos qualificados para a criação das aves (Tefen et al, 2018). Alguns desafios são observados dentro da avicultura de postura, principalmente a rápida disseminação de doenças entre planteis como o caso de influenza aviária, neste caso práticas de biossegurança são essenciais dentro do setor avícola para não acometer as aves e impactar a produção (Amaral et al. 2016). No ano de 2011, o Brasil ganha destaque sendo o oitavo maior produtor mundial de ovos, produzindo 1,8 milhões de

toneladas. Em 2013, a produção chegou a quase 1,9 milhões de toneladas (FAO, 2010). De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2016), a produção de ovos referente ao ano de 2015 totalizou 39,5 bilhões de unidades. Recentemente, em 2022 a produção de ovos chegou a 52,06 milhões de toneladas, sendo 99,56% da produção destinada ao mercado interno e apenas 0,46% para exportação (ABPA, 2023).

3.2 Peso Corporal

Dentro da avicultura de postura realiza-se a divisão das fases de vida das aves e os períodos de cria e recria são críticos para o sucesso da criação. Durante essas fases iniciais ocorrem o desenvolvimento dos órgãos, o crescimento esquelético, desenvolvimento do sistema imunológico, do trato reprodutivo e digestivo e outros. A fase de cria ocorre até a 6 semana da vida das aves e a fase de recria representa desde a 6 a 13 semana de idade das aves (Santos., 2020).

Dentro das fases de cria e recria o peso corporal das aves estará diretamente relacionado com o desempenho das aves na fase de postura. O adequado desenvolvimento das frangas na fase inicial vai resultar no devido peso corporal juntamente com um bom estado nutricional, visto que as aves no período de postura necessitam de boas reservas nutricionais para obter a maximização de produção. A recuperação de frangas abaixo do peso dentro das fases iniciais ocorre através de manejos adequados, como a pesagem individual das aves, separação dos lotes para incentivar o consumo e oferta de rações com maior densidade nutricional (Santos; 2014).

Para obter boa produção de ovos é importante que as variáveis peso corporal de aves e peso de ovos esteja associadas dentro do setor avícola (Du Plessis, 1972). O peso corporal nas aves de postura vai impactar diretamente a produção dos ovos. Segundo Udeh (2007), as aves mais leves apresentam mais eficiência na produção de ovos quando comparadas às aves pesadas, visto que as aves maiores apresentam maiores exigências nutricionais para manutenção.

Aves pesadas de linhagens comerciais produzem maior quantidade de ovos grandes e jumbos, contudo, aumentam o custo de criação já que consomem mais ração para a manutenção corporal, além de produzirem ovos com cascas menos resistentes, aumentando as perdas por quebras e trincas (Du Plessis, 1972). Em comparação, as aves leves produzem ovos menores e consomem menor quantidade de ração, apresentando maior facilidade em converter ração em massa de ovos. Ainda, aves leves que sofrem estímulos luminosos para reduzir o atraso na maturidade sexual, diminuem relativamente mais o tamanho dos seus ovos e ficam mais

propensas a sofrer de prolapsos dentro do período produtivo (Connie, 1985).

3.3 Uniformidade do lote

Uniformidade de um lote de aves representa o percentual de aves que apresentam peso corporal entre mais ou menos 10% do peso médio do lote. A uniformidade desejada nas fases de cria e recria varia entre 85% e 90% (Santos, 2020) e na fase de postura de aproximadamente 80% (Nascimento, 2019).

Problemas na uniformidade de um lote resultam na inclusão de aves com diferentes pesos corporais na fase de postura, afetando a maturidade sexual das frangas, uma vez que as aves leves têm início tardio na produção enquanto aves pesadas tem seu início de forma precoce. O atraso na maturidade sexual das aves tem impacto econômico negativo para o produtor, visto que parte das aves estarão dispostas no galpão de produção, tendo como prioridade o consumo de ração para sua manutenção e crescimento e não para produção de ovos (Sagheer, 2006).

Em comparação aos extremos dentro de uma uniformidade desbalanceada, aves leves tendenciam à produção de ovos mais leves, porém tem capacidade de converter a ração consumida em massa de ovos de forma eficiente, enquanto aves pesadas produzem menor número de ovos, entretanto são ovos mais pesados (Ruiz et al, 1983; Summers e Leson, 1983).

3.4 Desempenho das aves

Para o bom desempenho produtivo de um lote, é necessário fornecer adequado aporte nutricional, visto que a dieta submetida às aves afeta diretamente sua capacidade produtiva. Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023) o maior custo dentro de uma produção avícola está relacionado a ração das aves, representando cerca de 70%. Percebe-se que o plantel de aves desenvolvidas e melhoradas geneticamente apresentam maiores exigências nutricionais (Faria, 2018). A idade do lote de um plantel está ligada a capacidade produtiva e a qualidade final obtida dentro de uma granja. Aves mais velhas em fase pós-pico produzem ovos maiores, contudo ocorre diminuição na qualidade da casca dos ovos, em função da capacidade reduzida de fixação de cálcio, que representa redução de 20% quando comparada à capacidade de fixação de aves mais jovens, resultando diminuição da capacidade de resistência da casca e prejuízos econômicos aos produtores (Faria, 2018).

Ainda, o aumento do tamanho do ovo decorrente de atresia folicular das aves velhas e a espessura fina da deposição das cascas propiciam o aparecimento de avarias na casca,

dificultando o armazenamento e aumentando a perda de umidade para o ambiente, envelhecendo de forma mais rápida o ovo (Fernandes, 2013).

O melhoramento genético das aves de postura resultou em aumento da produtividade, maior persistência do pico de postura, maior longevidade dos lotes e melhorias na qualidade dos ovos. Dentro do setor avícola, as linhagens atuais são melhoradas visando maior capacidade de utilizar nutrientes com menor peso corporal das aves de postura, resultando no aumento da produção de ovos com menor custo de produção (Gous, 1986).

3.5 Formação do ovo

A formação do sistema reprodutor das aves desenvolve na fase de recria, na qual vai ocorrendo o desenvolvimento dos órgãos reprodutivos e vai amadurecendo ao longo das semanas de vida até alcançar a maturidade sexual. Para iniciar a produção de ovos, as aves que atingiram a maturidade sexual precisam ser expostas a iluminação adequada para estimular a produção.

O sistema reprodutor das aves (Figura 1) é composto de oviduto e ovário esquerdo. A formação da gema no ovário inicia-se cerca de 8 a 10 dias antes da primeira ovulação e o ovário maduro possui vários folículos em diferentes estágios de desenvolvimento, formando a aparência de cachos de uvas. São dispostos hierarquicamente dentro do ovário, de forma que o folículo de ovulação recente é chamado de F1 e assim por diante (Fernandes, 2014).

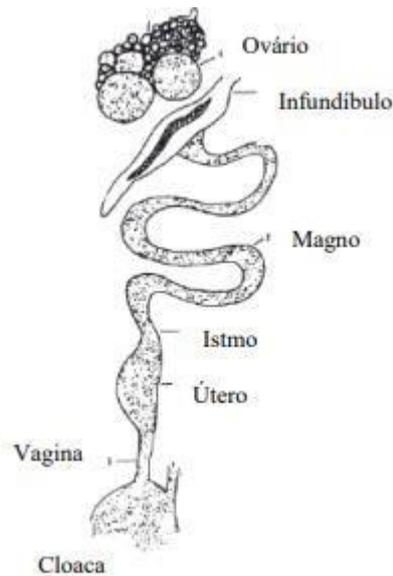


Figura 1. Sistema do órgão reprodutor das aves . Manejo de matrizes de corte. FACTA(2005).

Dentro do sistema reprodutor ocorre a formação do ovo. O oviduto das aves é dividido em partes importantes na formação do ovo, no qual começa com o infundíbulo que tem como função primordial capturar a gema e realizar a formação da calaza e das membranas vitelinas. A calaza tem como objetivo manter a gema centralizada no interior do ovo (Fernandes, 2014).

Após o infundíbulo, o processo continua no magno onde é adicionado parte da clara ao ovo e parte dos minerais requeridos como sódio, cálcio e magnésio. Posteriormente, o istmo contribui com a função de formação das membranas interna e externa do ovo, além de adição de proteínas a clara. Seguindo, no útero ocorre a formação da casca de ovo, no qual vai ocorrer a deposição dos cristais de carbonato de cálcio e após formação da casca ocorre um recobrindo do ovo por uma cutícula que tem como função proteger o ovo (Fernandes, 2014).

3.5.1 Estrutura do ovo

O ovo é constituído principalmente por casca, clara, gema e as membranas que o reveste, como apresentado na Figura 2. A casca é popularmente conhecida como a embalagem natural do ovo, sendo composta por 98,2% de carbonado cálcio na sua formação. A casca é revestida internamente por duas membranas, sendo uma mais interna de estrutura mais fina e uma externa de estrutura mais espessa, que mantem contato íntimo com a casca.

Na parte da extremidade mais arredondada da casca, pode-se observar a presença da câmara de ar, estrutura formada devido à diferença de temperatura entre o interior da galinha com o meio ambiente, tendo a contração da membrana interna permitindo que ocorra a entrada de ar (Carvalho et al, 2020).

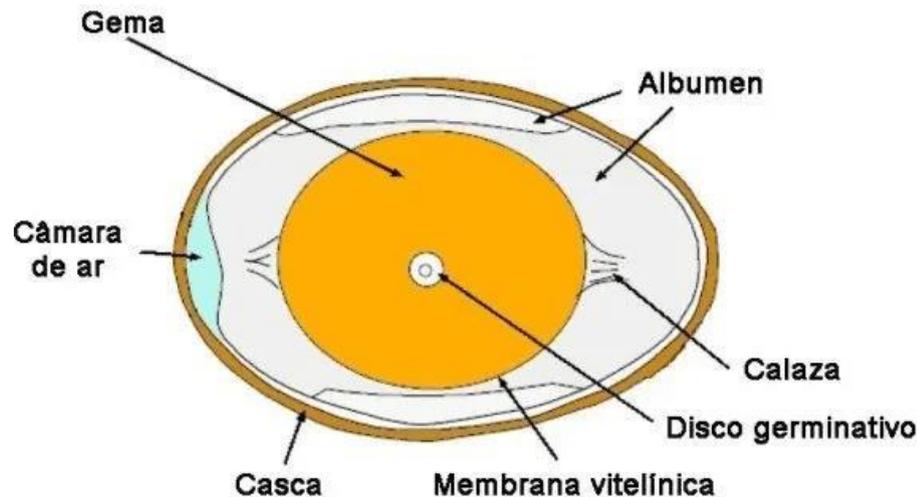


Figura 2 Estrutura do ovo. Fonte: MARINHO, 2011

A clara do ovo é constituída de 88,5% de água e 13,5% de proteínas e possui três camadas que se diferenciam de acordo com sua viscosidade, sendo: i) clara espessa, observada mais perto da gema; ii) clara líquida, observada mais distante da gema do ovo; iii) calaza, situada junto a membrana vitelina do ovo (Carvalho et al, 2020). A gema do ovo é a parte mais rica nutricionalmente, sendo constituída de carotenoides que tem efeito antioxidante, responsáveis também pela coloração atrativa, além de abrigar o disco germinativo. A gema é uma emulsão de gordura em água, composta por proteínas, lipídios, vitaminas, glicose, lectina e sais minerais (Fernandes, 2014).

3.5.2 Qualidade do ovo

O ovo é um alimento rico em proteínas, vitaminas, minerais e ácidos graxos além de apresentar baixos teores de gorduras. Consumido pelos brasileiros de forma acessível, é necessária a garantia de um produto de boa qualidade nas gondolas dos supermercados para atrair o consumidor. Para analisar a qualidade do ovo são utilizados fatores externos, como as

características apresentada na casca e fatores internos, relacionados clara e à gema (Fernandes et al., 2013). A qualidade da casca do ovo é um critério importante para os consumidores, que possui a função de proteger o conteúdo de avarias físicas, como trincas e quebras, e da contaminação por microrganismos. Com isso, cascas que apresentam má qualidade impactam de forma negativa a avicultura de postura e estudos relatam que as perdas de 10 a 15% dos ovos estão relacionadas a problemas nas cascas dos ovos (Fernandes et al., 2013). O sucesso na qualidade está relacionado a fatores como genética das aves, idade, nutrição e temperatura ambiente de criação das aves. As principais variáveis utilizadas para avaliar a qualidade da casca são espessura de casca, peso da casca e o peso do ovo e a resistência a quebra (Barbosa et al., 2012).

As características internas do ovo estão ligadas a fatores de atratividade ao consumidor. Para avaliar a qualidade da clara ou albúmen são utilizadas características como altura da clara, viscosidade da clara, pH e a ausência de manchas. Para avaliar a gema usa-se parâmetros como coloração podendo ser utilizado o leque de coloração e a presença de manchas de sangue (Fernandes, 2014).

3.6 Bem-estar das aves

Na indústria avícola a preocupação com o bem-estar animal cresce em conjunto a necessidade do consumidor em adquirir produtos que garanta a integridade e o melhor manejo durante o crescimento das aves.

Ao falar de bem-estar animal, o modelo dos cinco domínios do bem-estar é utilizado dentro da indústria animal como um método de avaliação e norteador de princípios dentro da criação animal que atenda às necessidades físicas e mentais do animal, sendo eles: i) nutrição; ii) ambiente; iii) saúde; iv) comportamento e; v) mental (Mellor et al, 1994). Para uma adequada garantia de bem-estar, é necessário que os animais esteja livre de experiências negativas que comprometa sua capacidade natural e fisiológica (Mellor, 2016).

Com a crescente preocupação da indústria com o bem-estar animal, houve aumento do número de pesquisas e estudos relacionados à melhoria de qualidade de vida de animais de produção. Com isso, a iniciativa da comissão Europeia de formular protocolos de avaliações do bem-estar animal que estão ligados na cadeia de produção mundial, o Welfare Quality. Os pesquisadores sugerem quatro princípios para ser avaliado o bem-estar animal, sendo eles: boa alimentação, bom alojamento, boa saúde e comportamento apropriado. Em conjunto, foram criados doze critérios das condições de bem-estar, sendo eles: ausência de fome prolongada, ,

ausência de sede prolongada, conforto para descanso, conforto térmico facilidade de movimento, ausência de injúrias, ausência de doenças, ausência de dor, expressão de comportamento social, expressão de outros comportamentos, boa interação entre humanos, estados emocionais positivos (Welfare Quality, 2019).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do experimento e Manejo das aves

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa com Aves (LAPAVE) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco com aprovação do Comitê de Ética no uso de Animais (CEUA) da UFRPE na licença n° 7395050922.

Foram utilizadas 90 aves poedeiras da linhagem Dekalb White de 60 a 72 semanas de idade. O programa de luz adotado atendeu as necessidades das aves de acordo com o manual da linhagem. A temperatura e a umidade relativa do ar foram registradas através de Datalogger e termo-higrômetros digitais. As aves receberam ração formulada a base de milho e farelo de soja, atendendo as exigências nutricionais de acordo com as especificações do manual da linhagem e a alimentação foi fornecida de acordo com o peso das aves e o fornecimento de água foi ad libitum.

4.2 Delineamento experimental e tratamentos

As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em 3 tratamentos com 6 repetições de 5 aves cada. Os tratamentos foram compostos pelos diferentes pesos corporais das aves, sendo as aves leves abaixo de 1.560 kg (peso médio 1.460 kg \pm 66,49), as médias entre 1.580 e 1.700 kg (peso médio 1.598 kg \pm 33,32), e as pesadas acima de 1.800 kg (peso médio 2.050 kg \pm 97,88)

4.3 Desempenho produtivo

O desempenho produtivo foi avaliado por meio do consumo de ração (g), produção de ovos (%), peso dos ovos (g), massa de ovos (g) e conversão alimentar (g/g e g/dúzia). A pesagem dos animais foi realizada no primeiro e última dia do experimento. O ganho de peso foi determinado por meio da diferença de peso entre 60 e 72 semanas de idade. A ração foi

ofertada de acordo com a faixa de peso dos animais e o consumo foi obtido por meio da diferença entre o ofertado e as sobras. A produção de ovos foi avaliada no período entre 60 e 72 semanas, por meio da coleta e contabilização diária dos ovos pela manhã em horário fixo. O cálculo da produção de ovos (%) foi realizada por meio da razão entre o número de ovos produzidos e o número de aves em cada parcela experimental. Os ovos foram pesados diariamente para a determinação da massa de ovos, que foi calculada por meio da multiplicação do número de ovos produzidos pelo peso dos ovos. A conversão alimentar foi calculada por meio da relação entre o consumo de ração e a massa de ovos (g/g) e o número de dúzias de ovos produzidas (g/dz).

4.4 Qualidade de ovo

Todos os ovos produzidos entre as semanas 64 e 72 foram coletados, identificados e levados ao laboratório para a avaliação do peso do ovo (g), cor da gema, altura de albúmen (mm), Unidade Haugh, resistência da casca, altura e diâmetro da gema (mm) e índice de gema por um analisador automático de ovos (Egg Tester DET6500).

Em seguida, a gema foi pesada e a casca foi lavada e pesada após secagem de 48 horas. O peso do albúmen foi calculado por meio da diferença entre o peso do ovo inteiro e os pesos da casca e gema. Os percentuais de gema, albúmen e casca foram determinados por meio da relação entre o peso dessas partes e o peso do ovo.

A espessura da casca foi avaliada por meio de micrômetro em três pontos equidistantes na região equatorial de cada ovo usando micrômetro digital.

4.5 Avaliação dos indicadores de bem-estar

O bem-estar das aves foi avaliado por meio de indicadores. Foram avaliados os parâmetros de lesões da quilha por meio do método de palpação e classificação de escores por meio do protocolo *Welfare Quality* para galinhas poedeiras onde os escores consistem em: 0 - sem desvio; 1 - Desvios leves e 2 - Desvio ou deformação.

Os indicadores de lesões na pele foram avaliados por meio dos escores descritos por Blatchfor, Fulton e Mench (2016) baseados no protocolo *Welfare Quality* para galinhas poedeiras, constituindo os escores como: 0 - Sem lesões, 1 - Lesões com menos de 2 cm de diâmetro e 2 - Lesões com 2 cm ou mais de diâmetro. Avaliação foi realizada na região da cloaca, abdômen, caudas e patas.

As lesões na crista foram avaliadas por meio de escores descritos por Blatchfor, Fulton e Mench (2016) baseados no protocolo *Welfare Quality* para galinhas poedeiras, constituindo os escores como: 0 - Sem feridas de bicadas, 1- Menos de 3 fêrias de bicadas e 2 - 3 ou mais feridas de bicadas.

Também foram avaliados os parâmetros de lesões no coxim plantar por meio dos escores descritos por Blatchfor, Fulton e Mench (2016) baseados no protocolo *Welfare Quality* para galinhas poedeiras, constituindo os escores como: 0 - Pés intactos sem feridas ou mínima proliferação de epitélio, 1 - Necrose ou proliferação de epitélio ou coxim plantar com ou sem inchaço moderado, não visível dorsalmente e 2 - Patas com inchaço visível dorsalmente.

4.6 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) utilizando o PROC GLM do pacote estatístico SAS® OnDemand for Academics (2023) e, em caso de diferença significativa, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey considerando 5% de significância ($p < 0,05$).

Para a avaliar o bem-estar, os dados foram submetidos ao teste qui-quadrado ou test G no programa BioEstat 5.3, utilizando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados foram apresentados em frequência percentual (%).

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, houve efeito significativo ($p > 0,05$) do peso corporal sobre o consumo de ração (CR), peso dos ovos (PO), massa de ovos (MO) e conversão por massa de ovo (CMO). O consumo de ração em aves pesadas foi superior, seguido pelas aves médias e inferior para as aves leves. Ovos mais pesados foram observados nas aves médias e pesadas em comparação às leves. Aves médias apresentaram maior massa de ovos em comparação às pesadas, não diferindo das leves. Aves pesadas apresentaram pior conversão por massa de ovos em comparação às leves e médias, que não diferiram entre si.

Tabela 1. Valores médios e erro padrão da média (EPM) do consumo de ração (CR), produção de ovos (PR), peso dos ovos (PO), massa de ovos (MO) e conversão por massa de ovos (CMO) em poedeiras com diferentes faixas de peso corporal.

	Leves	Médias	Pesadas	EPM	Valor de P
CR (g/ave/dia)	99.10c	109.99b	120.99a	2.167	<0001*
PR(%)	92.76	95.22	89.68	2.378	0.3326
PO(g)	63.92b	66.89a	66.91a	0.538	0.0180*
MO(g/ave/d)	57.68ab	63.68a	53.74b	1.628	0.0274*
CMO(kg/kg)	1.72a	1.72a	2.29b	0.090	0.0025*

EPM – Erro Padrão da Média, Faixa de peso das aves: L < 1580, M <1580 e 1700>, P > 1800

O desempenho das aves é o indicativo da eficiência produtiva dentro de um plantel (Wilbert, 2021). A capacidade de realizar conversão alimentar adequada destaca-se como a variável de maior impacto, pois está associada à relação entre o consumo das aves e a produção da massa de ovos (Gama et al.,2009). Para os resultados obtidos no presente estudo, o consumo das aves se manteve de maneira aproximada e controlado visto que o objetivo era manter as aves no peso leve, médias e pesadas contudo, as aves médias e pesadas tiveram um maior consumo devido a possuírem maior composição corporal e atividade metabólica na produção.

Correlacionado diretamente a capacidade de consumo das aves, está a variável de conversão alimentar e obtenção de massa de ovos, as aves leves e médias tiveram resultados semelhantes, implicando em boa eficiência alimentar para a conversão do consumo de ração em massa de ovos, ao contrário de aves pesadas que demonstraram maior necessidade de consumo para conversão por massa de ovos. Diante dos resultados, podemos concordar com a conclusão de Summers e Leson (1997), de que aves mais pesadas são menos eficientes dentro de um plantel visto que apresentam pior conversão alimentar e menor massa de ovos.

Os resultados referentes ao efeito das faixas de peso corporal das aves sobre a qualidade de ovos estão dispostos na Tabela 2. Houve efeito significativo ($p > 0,05$) sobre o peso dos ovos (PO), peso da gema (PG), altura de albumen (ALTB), índice de gema (IG), cor da gema (CG) e resistência de casca (RC). Em relação ao peso dos ovos pode-se observar que as aves médias e pesadas tiveram ovos mais pesados quando comparados as aves leves, apesar de ovos mais leves, as aves de menor peso corporal apresentou maiores peso de gema. A altura de albumen foi mais acentuada em aves leves e médias, o índice da gema foi maior em aves leves enquanto a coloração da gema foi mais significativa em aves médias. A resistência da casca se mostrou pior em aves pesadas.

Tabela 2. Valores médios e erro padrão da média (EPM) do peso dos ovos (PO), peso do albumen (PA), peso da gema (PG), peso da casca (PC), percentual de albumen, gema e casca (PCA, PCG e PCC, respectivamente), altura de albúmen e gema (ALTB e ALTG, respectivamente), diâmetro da gema (DG), índice de gema (IG), cor da gema (CG), unidade de Haugh (UH), espessura da casca (EC) e resistência dea casca (RC) de poedeiras com diferentes faixas de peso corporal.

	Leves	Médias	Pesadas	EPM	Valor de P
PO (g)	62.18b	64.52a	64.50a	0.6449	0.0260*
PA (g)	40.61	41.74	41.85	0.3174	0.1482
PG (g)	15.80b	17.00a	16.78a	0.1788	0.0025*
PC (g)	5.78	5.78	5.87	0.0257	0.2453
PCA (%)	65.30	64.70	64.90	0.2672	0.2190
PCG (%)	25.38b	26.36a	26.00a	0.2045	0.0082*
PCC (%)	9.32	8.94	9.10	0.0566	0.1034
ALTB (mm)	9.35a	8.97ab	8.80b	0.0867	0.0168*
ALTG (mm)	18.30a	17.458b	17.706b	0.1172	0.0019*
DG (mm)	42.61	42.15	42.86	0.1678	0.2301
IG	0.429a	0.410ab	0.413b	0.0029	0.0267*
CG	5.98a	6.12b	6.08ab	0.0235	0.0282*
UH	95.16	94.22	92.90	0.4545	0.1190
EC(mm)	0.386	0.384	0.382	0.0029	0.8503
RC (kgf)	4.20a	4.42a	3.41b	0.1304	<0001*

Faixa de peso das aves: L < 1580, M <1580 e 1700>, P > 1800

A qualidade dos ovos é muito importante para os consumidores e para os produtores avícolas. No que se refere aos dados obtidos sobre qualidade de ovo, a variável peso de ovo em aves impacta sobre a qualidade interna e externa dos ovos (Hanusova et al., 2015). O peso do ovo pode variar de acordo com fatores como estrutura hereditária, idade e peso corporal e, nesse estudo, o peso médio dos ovos foi influenciado pelo peso corporal das aves, observando-se ovos mais leves nas aves leves em comparação às médias e pesadas que não diferiram entre si, concordando com os resultados obtidos por Guo et al. (2022), que obtiveram resultados positivos correlacionando aumento de peso corporal das aves com o aumento de peso dos ovos.

O peso do ovo está correlacionado aos componentes de qualidade como a casca, gema e albúmen (Hanusova et al., 2015). Os resultados encontrados para peso de gema, demonstram relação diretamente proporcional ao aumento do peso do ovo com o aumento do peso da gema, podendo ser confirmado pelo maior peso de gema observado em aves médias e pesadas por possuírem peso de ovos significativos entre si. Concordando com o trabalho realizado por Ipeck (2017) que demonstra que maiores pesos de ovos tem uma relação direta com o aumento da

gema. O percentual de gema também é um componente indicativo da qualidade interna do ovo, de acordo com os resultados obtidos para essa variável, as aves médias e pesadas possuem um maior percentual de gema. Esse resultado concorda com Ramos (2008) que afirmam que poedeiras mais velhas e com maiores pesos de ovos tem uma maior tendência de aumentar a porcentagem de gema durante a postura, isso ocorre devido ao intervalo nas ovulações das aves.

A altura do albumen e das gemas são variáveis que indicam a qualidade interna do ovo e estão correlacionados ao peso do ovo além de servirem como indicadores de ovos frescos e decrescem com o tempo pós postura (Pintado, 2017). Após a postura o ovo tem uma tendência de perder sua qualidade, fatores como temperatura afeta a capacidade de reter a água, afetando índices como a altura do albúmen e da gema (Arruda et al., 2019). Após a ovoposição, ocorre o aumento gradativo do pH nos ovos devido a perda de dióxido de carbono pelos poros da casca dessa forma o albúmen se torna menos denso ficando mais líquido (Vallim, 2017). Os resultados obtidos no presente estudo indicam que aves leves e médias possuem maiores alturas de albumen e gema e, conseqüentemente, maior capacidade de reter a evaporação do albúmen para o meio ambiente quando comparado as aves pesadas. AHN (1997) e Silversides (2006) também correlacionaram variáveis ao peso corporal das aves e relataram que poedeiras pesadas possuem menor altura de albumen e gema ao ser comparado as aves mais leves. De acordo com Vilela (2016) e Eisen (1962) esse aumento de albumen também é esperado em aves em torno das 60 semanas de produção devido ao aumento do ovo, a tendência a diminuir seus ciclos produtivos e a nutrição controlada das poedeiras de tamanhos padrão. Ovos provenientes de aves pesadas possuem cascas mais porosas e de menor espessura, facilitando a evaporação da porção menos densa do albúmen para o meio ambiente conseqüentemente diminuindo o percentual de albúmen dessas aves (Vallim, 2017).

O índice de gema também é um componente indicativo de qualidade interna do ovo que pode ser prejudicada logo após a a postura devido a membrana vitelínica perde sua qualidade e o valor do índice tende a diminuir (RodriguesS et al., 2019). A faixa padrão para índice de gema estabelecida para ovos frescos de poedeiras oscila entre 0,30 a 0,50 (Kraemer et al., 2003). Dessa maneira, os ovos avaliados no presente estudo apresentaram-se todos dentro da faixa padrão de boa qualidade. Entretanto, observou-se que as aves leves produziram ovos com maior índice de gema, concordando com Da Silva (2007), que também verificaram que poedeiras mais pesadas produziram ovos com menor índice de gema.

A coloração da gema expressa a qualidade interna do ovo e está diretamente correlacionada a escolha e preferência do consumidor por cores mais pigmentadas (Fassani et al., 2018). Fatores que afetam diretamente a coloração nas aves incluem nutrição e os insumos

presentes para pigmentar essa gema e pode variar de acordo com a qualidade e a disponibilidade do alimento utilizado (Da Silva, 2017). No presente estudo, aves médias produziram ovos com maior pigmentação em comparação às leves, corroborando com os resultados obtidos por Ekinch (2022), que concluiu que aves com maior composição corporal produzem ovos com gemas mais pigmentadas. A biodisponibilidade dos carotenoides está relacionada ao alimento ingerido e a quantidade disponível desse alimento dentro do organismo das aves para serem utilizados, o consumo maior de ração e a capacidade de obter mais nutrientes, como o milho e o sorgo que possui uma capacidade de pigmentação mínima, afeta positivamente a coloração das aves, dessa forma as aves leves apresentam um menor consumo de ração e conseqüentemente uma menor disponibilidade de carotenoides e capacidade pigmentante nos ovos (Biavatti et al., 2021).

A casca do ovo é uma característica importante relacionada à qualidade externa dos ovos e gera preocupação aos produtores, visto que ovos com casca fina apresentam maior rejeição pelos consumidores e maior capacidade de apresentar trincas e quebras (Santos, 2014). Os ossos das aves atuam fisiologicamente como repositórios de cálcio e fósforo e sua taxa de deposição de cálcio é mais acentuada que a sua absorção (Taylor et al., 1953). A casca dos ovos das poedeiras são porosas favorecendo as trocas gasosas do ovo para o meio ambiente e protege de uma perda excessiva de umidade. De acordo com os resultados obtidos para a resistência de casca apresentaram variações pequenas, mas observada uma maior capacidade de quebra em aves pesadas, visto que produzem maiores ovos e possuem maior conformação corporal. Estudos com resistência de casca como visto por Nazligul quel et al. (2001) demonstram que cascas com espessuras mais finas é um padrão em aves de maior peso corporal e maior peso de ovos. Ocorre devido a capacidade de possuírem longos ciclos reprodutivos e com o aumento no peso dos ovos a capacidade de deposição de cálcio sobre a superfície da casca é reduzida, diminuindo a espessura de casca e conseqüentemente produzindo ovos de casca mais leve e com menor resistência de quebra.

Não houve efeito significativo dos pesos corporais sobre os indicadores de bem-estar relacionados à pele, crista e coxim plantar (dados não apresentados). Tais resultados se encontram dentro do limite de normalidade. Entretanto, de acordo com a Figura 3, houve efeito significativo dos pesos corporais sobre desvio ou fratura de quilha ($p < 0,05$). Aves pesadas apresentaram menor frequência dos escores 0 e 1 e maior frequência de fraturas na quilha (escore 2) em comparação às aves leves e médias.

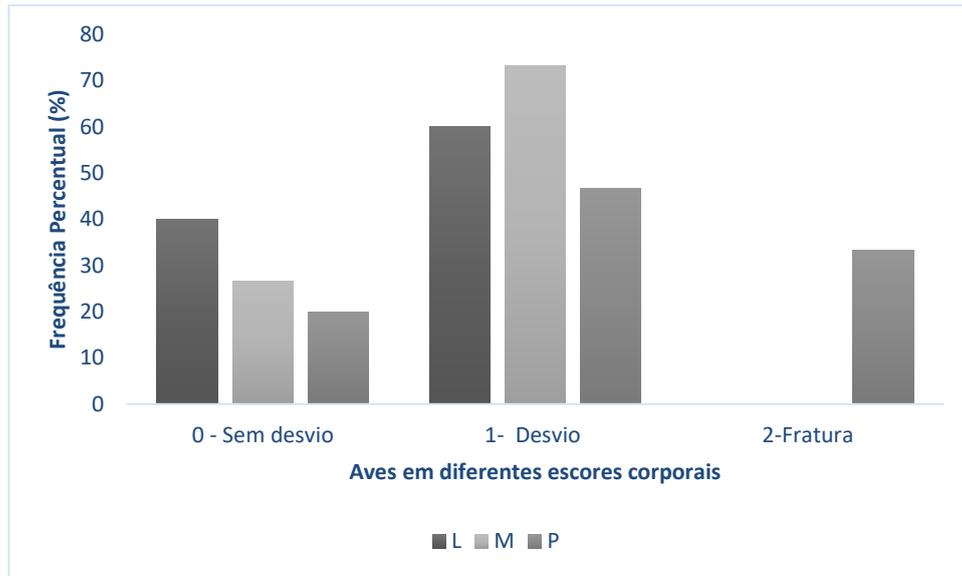


Figura 3. Danos ou fraturas na quilha em aves de diferentes pesos corporais

A presença de danos aos ossos da quilha das aves são desafios para a avicultura comercial, uma vez que são indicativos de comprometimento do bem-estar e saúde das aves (Petek et al., 2022). De acordo com Jung et al. (2019), o tipo de alojamento, a idade das aves, a nutrição, a idade ao primeiro ovo são fatores que afetam e influenciam problemas na quilha das aves. De acordo com os resultados obtidos, todas as aves apresentaram desvio na quilha, contudo, as aves leves desenvolveram fratura óssea na quilha. De acordo com a pesquisa realizada por Jung et al. (2019) as aves mais pesadas demonstraram uma predisposição a desenvolver fraturas na quilha do que aves leves dentro de um alojamento avícola. Essa alteração mais acentuada em aves pesadas, deve-se ao fato de serem aves precocemente mais desenvolvidas e por terem uma produção de ovos mais pesados aumentando a necessidade de absorção de cálcio para revestir a casca do ovo e, conseqüentemente, essas poedeiras ficam mais susceptíveis a problemas esqueléticos como observado (Petek et al., 2022).

6. CONCLUSÃO

O controle do peso corporal e uniformidade em lotes de poedeiras é necessário, especialmente em relação ao aumento de peso das aves em relação ao padrão. Aves mais pesadas apresentaram menor massa de ovos produzidos, com pior conversão alimentar por massa de ovos, além de produzirem ovos com pior qualidade, com menor altura de albúmen, altura de gema, índice de gema e casca menos resistente além de serem mais susceptíveis a problemas osseos afetando de forma significativa o bem estar. Em relação às aves leves, o maior

prejuízo foi observado para o peso dos ovos.

7. REFERÊNCIAS

- ABPA - **Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2023.** Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>
- Ahn, D. U.; KIM, S. K.; SHU, H. **Effect of eggsize and strain and age of hen on the solids contentof chicken eggs.** Poultry Science, Champaign,v. 76, p. 914-919, 1997.
- Amaral, G. F., Guimarães, D. D., Nascimento, J. C. D. O. F. D., & Custodio, S. (2016). **Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES.**
- Arruda, Marthynna Diniz et al. **Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas.** Revista Craibeiras de Agroecologia , v. 1, pág. e7681-e7681, 2019.
- Barbosa, V.M. et al. **Avaliação da qualidade da casca dos ovos provenientes de matrizes pesadas com diferentes idades.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia [online]. 2012, v. 64, n. 4
- Biavatti, Hildene Andrey Zago. **Efeito da inclusão de pigmentantes naturais à dieta de frangos de corte sobre o desempenho. e coloração da pele do peito.** 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Brasil.
- Carvalho, D. A., Sarmento, J. L. R., ALMEIDA, M. D. O., DEBORA ARAUJO DE CARVALHO, U. F. P. I., & JOSÉ LINDENBERG ROCHA SARMENTO, U. F. P. I. (2020). **Conservação, uso e melhoramento de galinhas caipiras.**
- Connie L. BISH, W.L. BEANE, P.L. RUSZLER, J.A. CHERRY, **Body Weight Influence on Egg Production,** Poultry Science, Volume 64, Issue 12, 1985, Pages 2259-2262, ISSN 0032-5791, <https://doi.org/10.3382/ps.0642259>.
- Da Silva, Amadeu Benedito Piozzi et al. **Efeito do consumo de energia e óleo vegetal sobre a qualidade de ovos de poedeiras semipesadas.** Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science, v. 8, n. 4, p. 647-656, 2007.
- Da Silva, Emanuel Isaque Cordeiro. **Avicultura: Formação do Ovo.** 2017
- Du Plessis PHC, Erasmus J. **A relação entre produção de ovos, peso do ovo e peso corporal em galinhas poedeiras.** Revista Mundial de Ciência Avícola . 1972;28(3):301-310. doi:10.1079/WPSJ19720010
- El-Sagheer, M.; HASSANEIN, H. H. Productive performance of Bovans brown and Hi-sex brown laying hens as affected by body weight at 20 weeks of age. **Egyptian Poult. Sci. J,** v. 26, p. 731-748, 2006.
- E.J, Eisen, B.B. Bohren, H.E. McKean, **The Haugh Unit as a Measure of Egg Albumen Quality1,** Poultry Science, Volume 41, Issue 5, 1962, Pages 1461-1468, ISSN 0032-5791

Ekinci, O.; ESEBUGA, N.; DAGDEMIR, V. **Os efeitos do peso corporal e da idade no desempenho, qualidade dos ovos, parâmetros sanguíneos e produção econômica de galinhas poedeiras.** *Jornal da Sociedade Médica Veterinária Helênica*, v. 74, n. 2, pág. 5809-5816, 2023.

FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **Agribusiness Handbook. Poultry Meat & Eggs.** FAO Investment Centre Division, Rome, 2010.

Faria, ANDRESA DE GUSMÃO. **Suplementação de complexo metal-aminoácido em dietas de frangas de reposição. Dissertação de mestrado.** Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2018

Fassani, Edison Jose; ABREU, Matheus Terra; SILVEIRA, Moara Marina Belo Matos. **Coloração de gema de ovo de poedeiras comerciais recebendo pigmentante comercial na ração.** *Ciência animal brasileira*, v. 20, 2019.

Fernandes, E. A. **Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais.** *Medicina Veterinária (UFRPE)*, v. 7, n. 1, p. 35-44, 2013.

Fernandes, Elisabete Augusto. **Características físicas e químicas de ovos provenientes de diferentes sistemas de produção.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).

Gama, N. M. S. Q. et al. **Desempenho de poedeiras comerciais consumindo água filtrada.** *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 76, p. 347-352, 2021.

Guo Y, Zhao ZH, Ni Q, Chen XQ, Li Lx, Balasubramanian B, Jia RM, Liu WC (2021) **Analysis of changing regulation of body weight and egg weight of Chinese indigenous goose (Shitou goose) in off-season breeding.** *The Journal of Animal & Plant Sciences* 31:3, 918-922.

Gours, R. M. **Genetic progress in the poultry industry.** *South African Journal of Animal Science*, v. 16, n. 3, p. 127-133, 1986.

Hanusova, Emília et al. **Efeito da raça sobre alguns parâmetros de qualidade de ovos em poedeiras.** *Acta fitotécnica e zootécnica*, v. 1, pág. 20-24, 2015.

Ipek, AYDIN; SOZCU, ARDA **Comparação das características dos ovos para incubação, desenvolvimento embrionário, absorção da gema, janela de eclosão e eclodibilidade de ovos de Pato Pekin de diferentes pesos.** *Ciência Avícola*, v. 10, pág. 3593-3599, 2017.

Jung L, Niebuhr K, Hinrichsen LK, Gunnarsson S, Brenninkmeyer C, Bestman M, Heerkens J, Ferrai P, Knierim U. **Possible risk factors for keel bone damage in organic laying hens.** *Animal*. 2019; 13: 2356–2364. <https://doi.org/10.1017/S175173111900003X>

Kraemer FB, Hütten GC, Teixeira CE, Pardi HS, Mano S. **Avaliação da qualidade interna de ovos em função da variação da temperatura de armazenamento.** *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 2003; 10(3):145-151.

Leeson, S.; Summers, J.D. **Commercial Poultry Nutrition.** 2.ed. Guelph, Ontario: University

Books, 1997. 335p.

Mellor, D.J.; Reid, C.S.W. **Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals.** In Improving the Well-Being of Animals in the Research Environment; Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching: Glen Osmond, Australia, 1994; Mellor, D. J. Updating Animal Welfare Thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “A Life Worth Living”. *Animals (Basel)*; 6(3):21, 2016.

Nascimento, Carlos Henrique Souza Cintra do. **Manejo na avicultura de postura.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

Nazligul, A., K. Turkyilmaz and H.E. Bardalciodlu (2001). **A study on some production trait and egg quality characteristics of Japanese quail.** *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 25: 1007-1013.

Nascimento ¹, A. C. F., Machado¹, B. L., Oliveira¹, J. R., & de Oliveira Mendonça, M. (2022). **Impactos da pandemia da Covid-19 na avicultura do Brasil.**

Petek, Metin et al. **Efeitos do desvio do osso da quilha no pós-pico de produção de ovos em um rebanho comercial de galinhas poedeiras com diferentes condições de peito.** *Revista de Pesquisa em Medicina Veterinária*, v. 41, n. 2, pág. 74-79, 2022.

Pintado, David. A qualidade do ovo em foco: qualidade interna. In: PINTADO, David. **A qualidade do ovo em foco: qualidade interna.** *Revista aviNews Brasil*, 19 jan. 2017. Disponível em: *Revista aviNews Brasil*. Acesso em: 5 fev. 2024.

Ramos, Soliene Partata et al. **Influência da linhagem e da idade de matrizes leves e semi pesadas na qualidade do ovo e do pinto de um dia.** 2008.

Rodrigues¹, Jullyana Carvalho; DA SILVA OLIVEIRA, Gabriel; DOS SANTOS, Vinícius Machado. **Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo.** 2019.

Rodrigueiro, H.S.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; NUNES, R.V.; NEME, R.. **Exigência nutricional de lisina para poedeiras leves e semipesadas nos períodos de 1 a 3 e de 3 a 4 semanas de idade.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.36, n.5, p.1365-1371, 2007

Ruiz, N.; Miles, R.D.; Wilson, H.R.; and Harms, R.H., (1983). **Choline supplementation in the diets of aged White Leghorn hens grouped according to body weight.** *Poult. Sci.*, 62:1028-1032.

Santos, Maria Paula Rodrigues dos. **Produção de poedeiras comerciais em fase de cria e recria.** 2020.

Sakamoto, Karina Suemi; BENINCASA, Natália Cristina; SILVA, Iran José Oliveira; LOBOS, Cristian Marcelo Villegas. The challenges of animal welfare in modern Brazilian poultry farming. **Journal Of Animal Behaviour And Biometeorology**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 131-135, 2020. *JABB - Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.20018>.

Silva, Rodrigo; FABBRI, Felipe De Lima Junqueira Franco. Influenza aviária e os riscos para o mercado brasileiro. **AgroANÁLISE**, v. 4, pág. 28-30, 2023.

Silversides, F. G.; KORVER, D. R.; BUDGELL, K. L. **Effect of strain of layer and age at photostimulation on egg production, egg quality, and bone strength.** Poultry Science, v.85, p.1136-1144, 2006.

Summers, J.D., and Leeson, S., (1983). **Factors influencing early egg size.** Poult. Sci., 62:1155-1159.

Tenfen, C., Gai, V. F., Junior, O. M., & Resende, J. D. (2018). Desempenho de aves poedeiras em diferentes densidades de alojamento. **Revista Cultivando o Saber**, v. 1, n. 4, p. 88-95, 2018.

Taylor, TG; MOORE, JH **Depleção esquelética em galinhas poedeiras com dieta pobre em cálcio.** British Journal of Nutrition, v. 2, pág. 112-124, 1954.

UDEH, I. **Influence of weight grouping on the short term egg production of two strains of layer type chicken.** Animal Research International, v. 4, p. 741 – 744, 2007.

Vallim, Caroline Von Gossler et al. **Composição bromatológica de ovos de peso constante e crescentes de matrizes pesadas ao longo de suas vidas reprodutivas.** 2017.

Vilela, Daniela Reis et al. **Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras comerciais com cascas normal e vítrea.** Ciência Animal Brasileira, v. 17, p. 509-518, 2016.

Wilbert, Cássio. **Desempenho Zootécnico.** Empraba, 8 dez. 2021. Disponível em: Embrapa. Acesso em: 8 fev. 2024.

WELFARE QUALITY®. **Assessment Protocol for Cattle.** Lelystad: Welfare Quality® Consortium; 2009