



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS MINISTRO PETRÔNIO PORTELLA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS APLICADAS A
ANIMAIS DE INTERESSE REGIONAL

GALINHAS NATURALIZADAS BRASILEIRAS:
DESCRITORES MORFOMÉTRICOS E PRODUTIVOS

LEILIANE ALVES SOARES DA SILVA

Teresina-Pi
2023.1

LEILIANE ALVES SOARES DA SILVA

**GALINHAS NATURALIZADAS BRASILEIRAS:
DESCRITORES MORFOMÉTRICOS E PRODUTIVOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Aplicadas a Animais de Interesse Regional, da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro Petrônio Portela, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Diagnósticos Avançados em Saúde Animal

Linha de pesquisa: Reprodução e Genética Animal

Orientador: Prof. Dr. José Lindemberg Rocha Sarmiento

Coorientadora: Pesq. Dra. Teresa Herr Viola

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial CCA
Serviço de Representação Temática da Informação

S586g Silva, Leiliane Alves Soares da.
Galinhas naturalizadas brasileiras: descritores morfométricos e produtivos / Leiliane Alves Soares da Silva. -- 2023.
64 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Aplicadas em Animais de Interesse Regional, 2023.

“Orientador: Prof. Dr. José Lindemberg Rocha Sarmiento.”

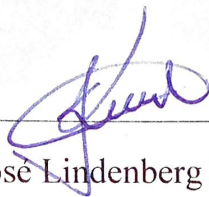
1. Canela-Preta. 2. Morfometria. 3. Rabo-de-Leque. 4. Sura. 4. Peso do ovo. 4. Galinhas naturalizadas. I. Sarmiento, José Lindemberg Rocha. II. Título.

CDD 635.5

Bibliotecário: Rafael Gomes de Sousa - CRB3/1163

LEILIANE ALVES SOARES DA SILVA

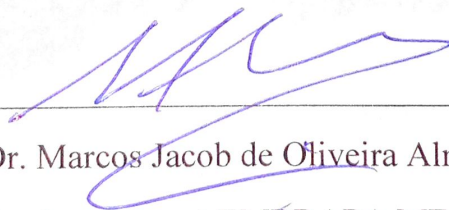
Banca examinadora:



Prof. Dr. José Lindenberg Rocha Sarmiento
(Presidente / Orientador) / DZO/ CCA / UFPI



Prof. Dr. Domingos Urquiza de Carvalho Filho
(Examinador externo) IESM



Dr. Marcos Jacob de Oliveira Almeida
(Examinador externo) EMBRAPA MEIO NORTE



Dra. Teresa Herr Viola
(Examinadora externa) EMBRAPA MEIO NORTE

Dedico.

Dedico primeiramente ao meu Deus, a Ele toda honra e glória hoje e sempre. Ao meu esposo e minha família por todo amor, paciência e colaboração durante as atividades deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradeço ao meu Deus, meu refúgio e minha fortaleza, pelo seu amor incondicional, por sempre ter sido fiel cumpridor de suas promessas e não ter me desamparado em mais essa etapa da minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Lindenberg Rocha Sarmiento (UFPI) e minha Coorientadora Dra. Teresa Herr Viola (Embrapa Meio-Norte) pela confiança, paciência e orientação durante todo o processo de construção deste trabalho.

As instituições parceiras que foram cruciais para que este trabalho fosse realizado, como a Embrapa Meio-Norte e os Institutos Federais Campus José de Freitas-PI na pessoa do Diretor Geral Professor Me. José dos Santos de Moura e Campus Codó-MA na pessoa do Chefe Geral Prof. Dr. Graciliano Paiva Oliveira.

Aos outros parceiros envolvidos direta e indiretamente na construção e desenvolvimento do projeto, como o Dr. Marcos Jacob (Embrapa Meio-Norte), Dra. Débora Carvalho (Teresina-PI) e Dr. Genilson Bezerra (Codó-MA), que também se colocam à disposição para colaborar com materiais, informações sobre o trabalho de Galinhas nativas e outras práticas de manejo a serem realizadas com os animais.

Agradeço também aos demais companheiros da Embrapa Meio-Norte que juntos formamos uma equipe espetacular e tiveram uma contribuição grandiosa no meu trabalho de dissertação, tanto na parte prática como acadêmica que são eles: Dra. Tânia Maria, o Supervisor de campo Francisco Mauro, Robério, Maurício, Sr. Valmir, e demais colaboradores de campo. Aos colaboradores estagiários que se dispuseram em contribuir com as práticas de manejo durante o experimento em especial as queridas Vânia e Polliana (acadêmicas de graduação em Agronomia e Biologia da UFPI) que foram meu braço direito no desenvolvimento das atividades.

Ao meu esposo pelo apoio, respeito e cumplicidade em todas as minhas atividades durante o meu mestrado, por suas orações, por muitas vezes ter disponibilizado do seu tempo para me auxiliar nos trabalhos acadêmicos. Por ter sido sempre meu ombro amigo.

Às nossas famílias, meus queridos pais, meus irmãos, sogros, cunhados, cunhadas e sobrinho, por todo amor, orações e palavras de incentivo.

À Universidade Federal do Piauí, professores e colaboradores por ter me dado ferramentas que permitiram chegar ao final deste ciclo de maneira satisfatória.

Aos meus amigos que conheci e com quem convivi durante o Mestrado, obrigada por dividirem comigo os momentos de incertezas e alegrias. Foi maravilhoso poder estar e contar com vocês!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	Erro! Indicador não definido.
1. INTRODUÇÃO GERAL	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Galinhas nativas brasileiras Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura	13
2.2 Características de qualidade do peso do ovo, taxa de eclosão e peso do pinto	16
2.3 Características de desempenho produtivo	16
2.4 Uso de descritores morfométricos para caracterização de aves	17
REFERÊNCIAS	18
ARTIGO 1	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
ARTIGO 2	38
Desempenho produtivo de raças de galinhas nativas brasileiras	38
Productive performance of native Brazilian chicken breeds	39
INTRODUÇÃO	40
MATERIAL E MÉTODOS	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	49
ARTIGO 3	52
Morfometria de galinhas nativas brasileiras	52

INTRODUÇÃO	54
MATERIAL E MÉTODOS	55
RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS	63

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1: Matrizes de Canela-Preta: Macho (A) pescoço com plumagem na cor branca; Fêmea (B) pescoço com plumagem na cor dourada; Fêmea (C) coloração predominantemente preta 14

Figura 2: Matrizes de galinha Rabo-de-Leque: Fêmea (E) coloração vermelho alaranjado; Macho (F) coloração vermelho escuro; Dedo supranumerado (G) condição de polidactilia 15

Figura 3: Matrizes de galinha Sura: Macho (G) em fase de crescimento com a caracterização marcante da ausência da cauda; Macho (H) fase adulta com coloração de plumagem pedrês; Fêmea (I) Fase adulta com coloração de plumagem trigo 15

ARTIGO 1 – EFEITO DA RAÇA SOBRE O PESO DO OVO E PESO DO PINTO E CORRELAÇÃO NA QUALIDADE DE PINTOS DE GALINHAS NATIVAS BRASILEIRAS

Figura 1: Identificação dos ovos; pesagem; incubação; nascimento dos pintos em saco rede 26

Figura 2: Pesagem individual dos pintos; pintos anilhados na perna 27

Figura 3: Percentual de ovos incubados por peso 29

ARTIGO 2 - DESEMPENHO PRODUTIVO DE GALINHAS NATIVAS BRASILEIRAS

Figura 1: Ovos selecionados e identificados; pesagem e incubação 40

Figura 2: Pesagem das aves na fase inicial, crescimento e final 41

Figura 3: Pintos anilhados na perna na fase inicial; na asa na fase de crescimento 42

Figura 4: Aves alojadas no aviário e com acesso a piquetes 43

Figura 5: Conversão alimentar das galinhas nativas em todas as fases de criação 46

ARTIGO 3 - MORFOMETRIA DE GALINHAS NATIVAS BRASILEIRA

Figura 1: Pesagem da ave (A); Mensuração do comprimento do corpo (B); da asa (C); do tamanho da barbela (D); comprimento do bico (E); comprimento da canela (F) e comprimento da crista (G) 57

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1 - RELAÇÃO ENTRE O PESO DO OVO E O TAMANHO DO PINTO EM GALINHAS NATIVAS BRASILEIRAS

Tabela 1: Ovos incubados (OI), ovos não eclodidos (ONE), ovos eclodidos (OE) e percentual de eclosão (PE) por raça nativa28

Tabela 2: Influência das raças nas medidas de pesos dos ovos e dos pintos 30

Tabela 3: Correlação de Pearson entre peso do ovo e peso do pinto recém-nascido em galinhas nativas Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura31

Tabela 4: Análise de regressão linear do peso do ovo com as variáveis peso do pinto (PP) e ganho de peso (GP) nas fases produtivas (inicial, crescimento I e II e final).....31

ARTIGO 2 - DESEMPENHO PRODUTIVO DE RAÇAS DE GALINHAS NATIVAS BRASILEIRAS

Tabela 1: Composição das dietas experimentais para aves em conservação da fase inicial a fase final42

Tabela 02: Médias estimadas para Peso corporal (PC), Ganho de peso (GP) e Consumo de ração médio (CM) para Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura nas fases inicial, crescimento I, crescimento II e final 45

ARTIGO 3 - MORFOMETRIA DE RAÇAS DE GALINHAS NATIVAS BRASILEIRA

Tabela 1: Medidas corporais consideradas para características morfométricas das galinhas nativas Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura..... 56

Tabela 2: Médias estimadas para as características morfométricas peso vivo da ave (PA), comprimento do corpo (CCo), comprimento da asa (CAs), comprimento do bico (CBi), comprimento da crista (CCr), comprimento da barbela (CBa) e comprimento da perna (CP) por raça 60

Tabela 3: Médias estimadas para as características morfométricas comprimento do corpo (CCo), comprimento da asa (CA), comprimento do bico (CBi), comprimento da crista (CCr), comprimento da barbela (CBa) e comprimento da perna (CP) por sexo61

RESUMO

As galinhas nativas são uma alternativa para a sustentabilidade dos pequenos produtores e suas características podem ser aproveitadas na produção avícola. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do biotipo sobre o peso do ovo e peso do pinto, a correlação peso do ovo/peso do pinto ao nascimento e nas demais fases de produção, o desempenho zootécnico nas diferentes fases do ciclo produtivo e descritores morfométricos das galinhas nativas Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura. Foram utilizados 168 ovos dos três biotipos de galinhas nativas oriundos da criação de produtores das localidades de José de Freitas-Pi e Codó-Ma. Os ovos foram selecionados, identificados, pesados e incubados. Foi estimada a correlação simples de Pearson entre as variáveis estudadas. O DIC foi o delineamento utilizado para o ensaio de correlação do peso do ovo/peso do pinto. Os ensaios de desempenho e de morfometria foram realizados nas instalações da Embrapa Meio-Norte utilizando o delineamento em blocos casualizados. As características avaliadas foram: A influência do biotipo sobre o peso do ovo e do pinto, a correlação do peso do ovo/peso do pinto ao nascimento e demais fases produtivas. Para o ensaio de desempenho as variáveis analisadas foram: peso corporal (PC), consumo médio de ração (CM) e ganho de peso (GP). Os descritores morfométricos foram: comprimento do corpo (CCo), comprimento da asa (CAs), comprimento do bico (CBi), comprimento da crista (CCr), comprimento da barbeta (CBa) e comprimento da perna (CP). Os dados foram analisados sob o efeito dos fatores raça e sexo, ambos submetidos à análise de variância (ANOVA) usando o proc GLM do SAS, acessado pela edição universitária virtual. Quando o efeito do biotipo foi considerado significativo, as médias estimadas foram comparadas por meio do teste de Student-Newman-Keuls (SNK), solicitado por meio da função LSMEANS disponível no procedimento GLM. As diferenças entre médias foram declaradas significativas a 5% de probabilidade. Observou-se que não houve correlação significativa no efeito do biotipo sobre o peso do ovo e do pinto, porém, houve uma alta correlação entre o peso do ovo e o peso do pinto ao nascer entre os biotipos. Não houve significância no peso do pinto nas demais fases e no ganho de peso. O desempenho das aves na fase inicial foi estatisticamente igual ($P > 0,05$) entre os biotipos estudados. A partir da fase de crescimento I o desempenho da Canela-Preta destacou-se das demais no ganho de peso e no peso vivo. O efeito sexo teve influência significativa ($p < 0,05$) na medida de comprimento do corpo para os machos independente do biotipo. Conclui-se que, não houve influência do biotipo sobre o peso do ovo e o peso do pinto, e o peso do ovo teve influência significativa apenas sobre o peso do pinto ao nascer. O biotipo Canela-Preta destacou-se dos demais no ganho de peso e no peso vivo em cada fase analisada a partir da fase de crescimento I e apresentou maior peso vivo da ave. Os machos apresentaram comprimento corporal significativamente maior que as fêmeas, independente do biotipo.

Palavras-Chave: Canela-Preta; Morfometria; Rabo-de-Leque; Sura; Peso do ovo; galinhas naturalizadas.

ABSTRACT

Native chickens are an alternative for the sustainability of small producers and their characteristics can be used in poultry production. The objective of this study was to evaluate the influence of biotype on egg weight and chick weight, the correlation of egg weight/chick weight at birth and in other production phases, zootechnical performance in the different phases of the production cycle and morphometric descriptors of the native chickens Canela-Preta, Rabo-de-queque and Sura. 168 eggs from three biotypes of native chickens from producers in the towns of José de Freitas-Pi and Codó-Ma were used. The eggs were selected, identified, weighed and incubated. Pearson's simple correlation was estimated between the studied variables. The DIC was the design used for the egg weight/chick weight correlation test. The performance and morphometric tests were carried out at the Embrapa Meio-Norte facilities using a randomized block design. The characteristics evaluated were: The influence of biotype on egg and chick weight, the correlation of egg weight/chick weight at birth and other productive phases. For the performance test, the variables analyzed were: body weight (BW), average feed intake (MC) and weight gain (WG). The morphometric descriptors were: body length (CCo), wing length (CAs), beak length (CBi), crest length (CCr), dewlap length (CBa) and leg length (CP). The data were analyzed under the influence of the factors race and sex, both submitted to analysis of variance (ANOVA) using the GLM proc of SAS, accessed through the virtual university edition. When the biotype effect was considered significant, the estimated means were compared using the Student-Newman-Keuls (SNK) test, requested using the LSMEANS function available in the GLM procedure. Differences between means were declared significant at 5% probability. It was observed that there was no significant correlation in the effect of biotype on egg and chick weight, however, there was a high correlation between egg weight and chick weight at birth between biotypes. There was no significance in chick weight in the other phases or in weight gain. The performance of the birds in the initial phase was statistically equal ($P > 0.05$) between the biotypes studied. From growth phase I onwards, Canela-Preta's performance stood out from the others in terms of weight gain and live weight. The sex effect had a significant influence ($p < 0.05$) on body length measurements for males, regardless of biotype. It is concluded that there was no influence of biotype on egg weight and chick weight, and egg weight had a significant influence only on chick weight at birth. The Canela-Preta biotype stood out from the others in terms of weight gain and live weight in each phase analyzed from growth phase I onwards and presented a higher live weight of the bird. Males had significantly greater body length than females, regardless of body type.

Keywords: Canela-Preta; Morphometry; Rabo-de-Leque; Sura; Egg weight; naturalized chickens

PARTE SUPRIMIDA

PÁGINAS 13 a 21

ARTIGO 1

Relação do peso do ovo e o peso do pinto em galinhas nativas brasileiras

RESUMO – Objetivou-se com este estudo avaliar a influência dos biotipos de galinhas nativas Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura sobre o peso do ovo e o peso do pinto, e determinar a relação do peso do ovo com o peso do pinto ao nascimento e o peso e ganho de peso nas diversas fases produtivas (inicial, crescimento e final). Os ovos foram coletados por um período de 20 dias, armazenados em geladeira, selecionados, identificados e pesados individualmente em uma balança digital com precisão de 0,01 g. Foram incubados em chocadeira elétrica da marca GCP a 37,5 °C e umidade relativa de 60% durante os primeiros 18 dias de incubação. Para identificar de qual ovo era o pinto eclodido, ao 18º dia de vida, os ovos foram colocados em embalagens tipo saco rede. Para o período que corresponde ao nascimento dos pintos a temperatura da chocadeira foi reduzida de forma gradativa para 37,1 °C aos 19 dias, para 36,9 °C aos 20 dias, e 36,8 °C aos 21 dias. Durante o ciclo de 19 a 22 dias os pintos eclodiram, foram pesados de forma individual utilizando a mesma balança de precisão e anilhados. O delineamento experimental adotado foi o DIC. As características medidas foram submetidas à análise descritiva e de variância (ANOVA) para avaliar o efeito do biotipo sobre as medidas estudadas. Quando detectada diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Foi estimada a correlação simples de Pearson e análise de regressão entre as variáveis estudadas. Observou-se que não houve influência significativa do biotipo sobre o peso do ovo e do pinto, porém, verificou-se correlação alta e significativa entre o peso do ovo e o peso do pinto ao nascer. A análise de regressão linear revelou coeficiente de regressão positivo para os três biotipos ressaltando que, para a cada 1g a mais no peso do ovo tem-se, aproximadamente, 0,95g, 0,80g e 0,75g no peso do pinto, respectivamente, para as galinhas Sura, Rabo-de-Leque e Canela-Preta. O efeito significativo ($p < 0,05$) do peso do ovo sobre o peso vivo do pintinho foi verificado até a quarta semana de vida no biotipo Rabo-de-Leque. Não houve significância do peso do ovo sobre o peso do pinto e ganho de peso nas demais fases. Conclui-se que, não houve influência do biotipo sobre o peso do ovo e o peso do pinto. O peso do ovo influenciou significativamente o peso do pinto ao nascer e o ganho de peso até a quarta semana de vida no biotipo Rabo-de-Leque. Não houve significância do peso do ovo sobre o peso vivo nas demais fases de crescimento nas galinhas Canela-Preta e Sura.

Palavras Chaves: Canela-Preta, Crescimento, Peso do ovo, Peso do pinto, Rabo-de-Leque; Sura.

Relationship between egg weight and chick weight in native Brazilian chickens

ABSTRACT – The aim of this study was to evaluate the influence of the biotype of native chickens Canela-Preta, Fantail and Sura on egg weight and chick weight, and determine the relationship between egg weight and chick weight at birth and weight and weight gain in the different production phases (initial, growth and final). The eggs were collected over a period of 20 days, stored in a refrigerator, selected, specific and weighed individually on a digital scale with an accuracy of 0.01 g. They were incubated in a GCP electric incubator at 37.5 °C and 60% relative humidity during the first 18 days of incubation. To identify which egg was the hatched chick, on the 18th day of life, the eggs were placed in mesh bag-type packaging. For the period corresponding to the birth of the chicks, the temperature in the brooder was gradually reduced to 37.1 °C at 19 days, to 36.9 °C at 20 days, and 36.8 °C at 21 days. During the 19 to 22 day cycle, the chicks hatched, were weighed individually using the same precision scale and banded. The experimental design adopted was the DIC. The measurements were subjected to descriptive analysis and variance (ANOVA) to evaluate the effect of biotype on the measurements studied. When a significant difference was detected, the means were compared using the Tukey test ($p < 0.05$). Pearson's simple correlation and regression analysis were estimated between the variables studied. It was observed that there was no significant influence of biotype on egg and chick weight, however, there was a high and significant correlation between egg weight and chick weight at birth. The linear regression analysis revealed a positive regression coefficient for the three biotypes, highlighting that for every 1g more in egg weight there is approximately 0.95g, 0.80g and 0.75g in chick weight, respectively, for the Sura, Fantail and Canela-Preta chickens. The significant effect ($p < 0.05$) of egg weight on chick live weight was verified until the fourth week of life in the Fantail biotype. There was no significance of egg weight on chick weight and weight gain in the other phases. It is concluded that there was no influence of biotype on egg weight and chick weight. Egg weight significantly influenced chick weight at birth and weight gain up to the fourth week of life in the Fantail biotype. There was no significance of egg weight on live weight in the other growth phases in Canela-Preta and Sura hens.

Keywords: Canela-Preta, Growth, Egg weight, Chick weight, Rabo-de-Leque, Sura.

INTRODUÇÃO

A relação entre o tamanho do ovo e o desempenho da prole tem sido estudada em todas as classes de vertebrados ovíparos (ANDERSON *et al.*, 2004). Os ovos aumentam de peso ao longo do período de produção e o peso do ovo tem efeitos significativos na eclodibilidade total, eclodibilidade de ovos férteis e perda de peso. Fatores como a qualidade da casca, também dependem do tamanho e do peso do ovo (ABIOLA *et al.*, 2008; KRIST, M. 2011).

Geralmente, ovos maiores produzem pintos maiores e um ovo de boa qualidade melhora a probabilidade de eclosão ideal e qualidade do pinto. À medida que as galinhas envelhecem estas se tornam mais eficientes em depositar todos os nutrientes que são essenciais para o crescimento do embrião, pois o embrião de aves mais velhas utiliza esses nutrientes de forma mais eficaz que os embriões de aves mais jovens. Assim, há uma correlação positiva entre o peso do pinto ao nascimento e o peso do ovo (LOURENS *et al.*, 2006; YOHO *et al.*, 2008; Mc LOUGHLIN, L. GOUS, R. M. 2000; FIÚZA, 2006).

Atteh (2004) afirmou que ovos de tamanho menor leva a pintos menores e tende a eclodir mais cedo do que os ovos padrão, enquanto ovo extragrande tende a eclodir mais tarde, informação importante que leva a sugerir a seleção de ovos de tamanho médio para criadores que visam a produção de pintos.

Na produtividade subsequente de galinhas poedeiras e de frango de corte o peso do ovo afeta diretamente a qualidade do pinto e seu desempenho na fase de crescimento (SKLAN, D.; HEIFETZ, S.; HALEVY, O. 2003). Leandro *et al.* (2006) ressaltaram que, o maior peso inicial do pinto de corte favorece também, o desempenho posterior em frangos com maior peso final de carcaça.

Atualmente, quase todos os ovos são produzidos a partir de linhagens híbridas comerciais que se caracterizam pelo seu alto padrão de desempenho produtivo e boa conversão alimentar. No entanto, o desenvolvimento dessas linhagens de alta produção leva à redução da variabilidade genética das espécies e afeta negativamente o desenvolvimento de práticas sustentáveis baseadas nas raças nativas (MOTTET, A.; TEMPIO, G.2017; TALLENTIRE, C. W.; LEINONEN, I.; KYRIAZAKIS, 2018; HOFFMANN, 2011).

Embora pesquisas demonstrem que o peso do ovo influencia no peso inicial e até no peso de abate da ave, há poucas informações na literatura sobre esta relação em galinhas nativas. Determinar esta relação entre o peso do ovo e peso do pinto ao nascer em galinhas nativas é essencial, pois pode ajudar os produtores e/ou melhoristas a selecionarem o tamanho

apropriado do ovo a ser incubado em sistemas de produção de pintos com fins comerciais ou para melhoramento genético.

Portanto, objetivou-se com este estudo avaliar a influência do biotipo das galinhas nativas Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura sobre o peso do ovo e o peso do pinto, e determinar a relação do peso do ovo com o peso do pinto ao nascimento e o peso e ganho de peso nas diversas fases produtivas (inicial, crescimento e final).

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram utilizados 168 ovos de galinhas nativas sendo, 57 da galinha Canela-Preta, 44 da Rabo-de-Leque e 67 da Sura, oriundos da criação de produtores pertencentes às localidades de José de Freitas-PI e Codó-MA. O número de aves disponíveis nos plantéis e a taxa de postura diária de cada ave influenciam no total de ovos por biotipo. A coleta dos dados foi aprovada pelo comitê de ética em experimentação animal da Embrapa Meio-Norte - CEUA CPAMN 001/2021.

Os ovos foram coletados diariamente, duas vezes ao dia, durante 20 dias; posteriormente foram limpos para a retirada de sujidades, desinfetados com solução de água e hipoclorito de sódio, armazenados em geladeira em embalagens próprias e virados diariamente até a incubação. Antes da incubação, os ovos foram retirados da geladeira e mantidos em temperatura ambiente por um período de 6 horas, a fim de evitar um choque térmico no embrião.

Os ovos foram selecionados, identificados de acordo com cada biotipo e pesados individualmente em uma balança digital com precisão de 0,01 g. Foram incubados em chocadeira elétrica da marca GCP a 37,5 °C e umidade relativa de 60% durante os primeiros 18 dias de incubação e os ovos foram virados a cada hora. Para identificar de qual ovo era o pinto eclodido, ao 18º dia de vida os ovos foram colocados em embalagens tipo saco rede (Figura 1).



Figura 1: Identificação dos ovos; pesagem; incubação; nascimento dos pintos em saco rede.

Fonte: Arquivo pessoal

Para o período que corresponde ao nascimento dos pintos, a temperatura da chocadeira foi reduzida de forma gradativa para 37,1 °C aos 19 dias e para 36,9 °C aos 20 dias, e 36,8 °C aos 21 dias. Durante o ciclo de 19 a 22 dias, os pintos eclodidos foram pesados de forma individual para o registro da relação do peso do pintainho com o peso do ovo antes da incubação, utilizando a mesma balança de precisão e anilhados na perna com anilha de polietileno contendo o número de identificação correspondente ao número do ovo, conforme Figura 2. Pintos com anomalias foram considerados impróprios e, logo em seguida, descartados.

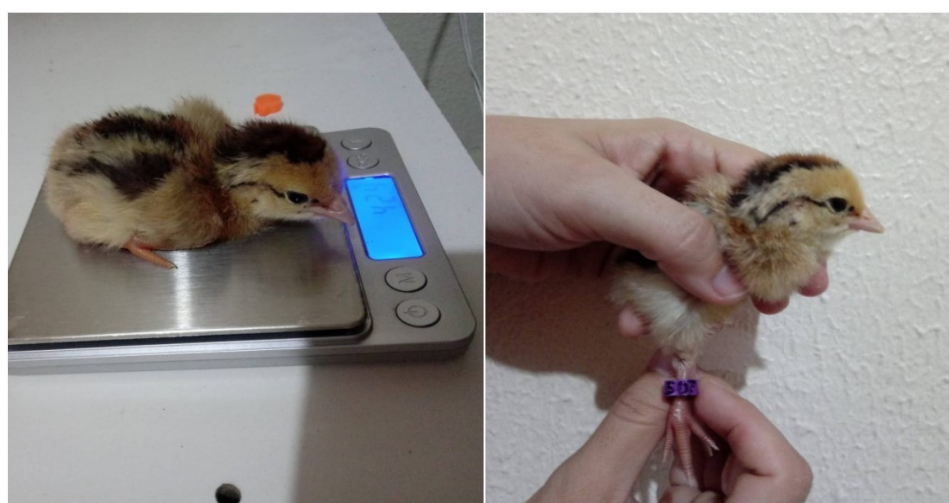


Figura 2: Pesagem individual (E) dos pintos com identificação de anilha na perna (F)

Fonte: Arquivo pessoal

As práticas de manejo dos ovos antes e durante a incubação e pós-nascimento dos pintos foram realizadas seguindo orientações de Silva (2020) e Oelke *et al.* (2018). As características analisadas neste estudo foram: o peso do ovo e o peso do pinto ao nascimento, nas quatro primeiras semanas de vida e demais fases produtivas (inicial, crescimento e final).

Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, constituído por três tratamentos (três biotipos). Os pesos dos ovos e dos pintinhos após à eclosão foram submetidos à análise descritiva e de variância (ANOVA) para avaliar o efeito do biotipo sobre as características estudadas. Quando detectadas diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Sendo: Y_{ij} = observações das variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; T_i = efeito do i -ésimo tratamento; e ε_{ij} = erro aleatório residual da observação do tratamento i sobre a repetição.

Foi estimada a correlação simples de Pearson entre as características estudadas para medir o grau de associação do peso do ovo com o peso do pinto ao nascimento, seguindo a seguinte fórmula:

$$r = \frac{Cov(x, y)}{\sqrt{V(X) * V(Y)}}$$

em que

V = variância;

\sqrt{V} = desvio padrão;

X = variável número um (peso do ovo);

Y = variável número dois (peso do pinto ao nascimento);

$$Cov(x, y) = \text{covariância entre X e Y} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{n}}{n-1}$$

Ajustou-se o modelo de regressão linear simples para avaliar o efeito do peso do ovo

sobre o peso do pinto ao nascimento, pesos subsequentes e ganhos de peso nas fases produtivas (inicial, crescimento I e II e final), para investigar a influência do peso do ovo sobre o crescimento das galinhas nativas estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O biotipo não influenciou o peso do ovo e o peso do pinto, como pode ser observada na Tabela 1, as médias foram estatisticamente iguais ($p>0,05$).

Os coeficientes de variação (CV) para o peso do ovo foram menores que os coeficientes do peso do pinto. Ainda assim, comparando as faixas de classificação encontradas na Tabela 1 com a proposta por Pimentel Gomes (2000), que considerou a seguinte classificação para CV: baixo, quando inferiores a 10%; médios, de 10 a 20%; altos, de 20 a 30%; e muito alto, quando superiores a 30%, os valores de CV encontrados nesta pesquisa são considerados baixos e médios, evidenciando a paridade das informações.

Tabela 1: Médias estimadas, desvio padrão, valores mínimos e máximos e coeficiente de variação para pesos do ovo e do pinto de galinhas Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura

Característica	Biotipo	Média*	Desvio Padrão	Mínimo (g)	Máximo (g)	CV %
Peso do ovo	Canela-Preta	49,70 ^a	3,67	43,88	59,29	7,38
	Rabo-de-Leque	49,60 ^a	3,24	44,54	57,37	6,53
	Sura	48,36 ^a	5,14	39,15	56,59	10,63
Peso do pinto	Canela-Preta	36,50 ^a	2,91	31,90	43,00	7,97
	Rabo-de-Leque	34,10 ^a	2,64	28,00	38,50	7,74
	Sura	34,84 ^a	4,54	28,00	43,90	13,03

*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

O fato da não diferenciação entre as médias de peso do ovo e do pinto ao nascimento pode ser justificado pela ausência de seleção nos biotipos estudados. Esse resultado difere dos apresentados por Hanusova et al. (2015), que estudaram o efeito da raça em algumas características de qualidade de ovos de galinhas nativas Oravka e Rhode Island Rede, afirmaram que o tamanho do ovo é influenciado pela raça da galinha, e por fatores genéticos, idade da ave, estação do ano, dentre outros.

Conforme se verifica na Tabela 2, houve correlação significativa, alta e positiva entre as características peso do ovo e do peso do pinto ($p<0,01$), para os três biotipos estudados, o

que confirma a relação já estabelecida na literatura, quanto maior for o peso do ovo maior será o peso do pinto. Esta informação é justificada pelo aumento do teor de conteúdo dos ovos (principalmente a gema) com a elevação da idade da ave (PARTATA *et al.*, 2008).

Tabela 2: Correlação de Pearson entre peso do ovo e peso do pinto recém-nascido em galinhas nativas das raças Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura

Raça	Correlação de Pearson	p-valor
Canela-Preta	0,90786	0,0001
Rabo-de-Leque	0,83945	0,0001
Sura	0,94764	0,0001

Esses resultados confirmam os de Ng'ambi *et al.* (2004) que encontraram resultados semelhantes ao estudarem os efeitos do peso do ovo na incubação, peso do pinto ao nascer e pesos subsequentes, afetando a produtividade de galinhas nativas Venda, em Polokwane na África do Sul, concluindo que, os ovos mais pesados tiveram valores de eclodibilidade mais altos, bem como, eclodiram pintos mais pesados.

Uma vez detectada correlação linear entre as características, os coeficientes de regressão estimados (Tabela 3) mostraram-se significativos nos biotipos estudados, com menor coeficiente nas galinhas Canela-Preta (0,75) e maior na Sura (0,95). A partir desta informação pode-se inferir que, para o cada 1g a mais no peso do ovo tem-se, aproximadamente, 0,95g, 0,80g e 0,75g no peso do pinto, respectivamente, para as galinhas Sura, Rabo-de-Leque e Canela-Preta.

Tabela 3: Análise de regressão linear entre peso do ovo e peso do pinto recém-nascido em galinhas nativas das raças Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura

Raça	Coefficiente de Regressão	p-valor
Canela-Preta	0,75	0,0008
Rabo-de-Leque	0,80	0,0004
Sura	0,95	0,0001

A massa e a composição de um ovo têm um impacto considerável no desenvolvimento bem-sucedido do embrião e podem influenciar na sobrevivência subsequente do embrião neonato. Ovos de espécies que são mais precoces na eclosão tendem

a ter uma proporção maior de gema no ovo e uma proporção correspondentemente menor de albúmen, uma composição necessária para garantir que os ovos recebam nutrientes suficientes para uma incubação prolongada (SOTHERLAND & RAHN, 1987). Finkler et al. (1998) sugeriram que o peso do albúmen nos ovos para incubação é o principal determinante do tamanho do pinto, o que pode estar relacionado com essas diferenças em gramas na correlação do peso do ovo com o peso do pinto entre os biotipos estudados.

A Figura 1 mostra a alta correlação positiva ($p < 0,0001$) entre o peso do ovo não incubado e peso do pinto no nascimento. Da regressão fica claro que o peso do pinto na eclosão depende de uma função linear do peso do ovo na postura.

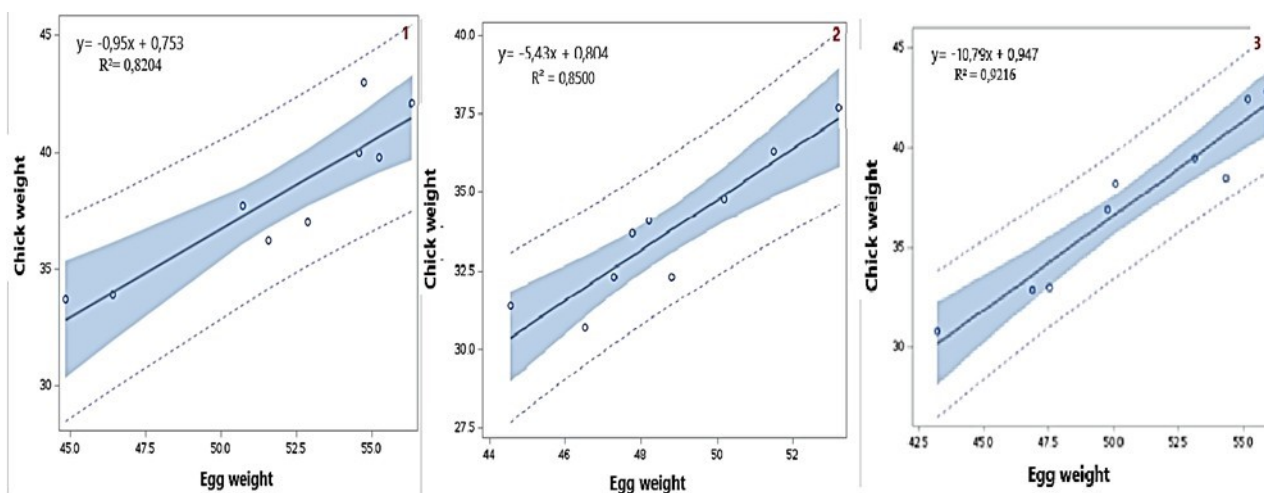


Figura 1: Regressão linear entre peso do ovo e peso do pinto: Canela-Preta (1), Rabo-de-Leque (2) e Sura (3) (configuração da reta, equação e coeficiente de determinação)

Como foi detectado o efeito significativo do peso do ovo sobre o peso do pintinho ao nascimento, buscou-se investigar até que idade essa relação seria importante nas três raças. Para isso, procedeu-se a uma análise de regressão do peso do ovo sobre os pesos em diferentes fases do crescimento após a eclosão. A análise de regressão revelou efeito significativo ($P < 0,05$) do peso do ovo sobre o peso dos pintinhos até a fase inicial de crescimento (Tabela 4). Nas fases subsequentes não foi constatado efeito dos pesos e ganhos de pesos.

Tabela 4: Análise de regressão linear do peso do ovo sobre peso vivo do pinto (PP) e ganho de peso de peso diário (GP) nas fases produtivas inicial, crescimento I e II e final de galinhas nativas.

Fase	Variáveis	R-Quadrado Ajustado	Coefficiente de Regressão	p valor
Inicial	PP	0,8519	0,91989	0,0001
Crescimento I	PP	0,0004	8,22041	0,3245
	GP	0,0083	6,75519	0,2805
Crescimento II	PP	0,0261	24,30718	0,2047
	GP	0,0262	16,03629	0,2041
Final	PP	0,0193	27,64399	0,2304
	GP	0,0024	7,06761	0,3127

Ainda na tabela 4, a análise de regressão aplicada aos três biotipos indica um efeito significativo do peso do ovo em relação ao peso do pinto na fase inicial, porém não foi significativa nas fases de crescimento e final, o que difere dos achados de DeDolberg e Schwalbach (2004) nos quais a correlação entre o peso do ovo e o peso do pinto diminuiu com a idade do pinto, e apenas na fase final da pesquisa é que a correlação deixou de ser significativa para as raças estudadas.

Como se constatou o efeito do peso do ovo sobre o peso vivo dos pintos até a fase inicial, realizou-se uma análise de regressão dos pesos até a quarta semana de vida, cujos resultados diferiram entre os biotipos (Tabela 5). Nas galinhas Canela-Preta não foi constatada influência ($p>0,05$) do peso do ovo sobre os pesos depois da eclosão. Nas galinhas Sura verificou-se que o peso do ovo influenciou significativamente os pesos até a primeira semana de vida. Já nas galinhas Rabo-de-Leque, constatou-se influência até a quarta semana de idade.

Tabela 5 - Coeficientes de regressão (Beta) e valor de probabilidade (p-valor) do peso do ovo sobre o peso do pinto nas quatro primeiras semanas de vida após a eclosão em galinhas nativas Canela-Preta, Rabo-de-Leque e Sura

Biotipo	1ª semana		2ª semana		3ª semana		4ª semana	
	Beta	p-valor	Beta	p-valor	Beta	p-valor	Beta	p-valor
Canela-Preta	0,37	0,575	-1,33	0,238	-2,48	0,225	-2,02	0,527
Rabo-de-Leque	2,34	0,0001	3,13	0,003	5,24	0,029	8,14	0,0081
Sura	1,34	0,015	1,25	0,129	1,38	0,375	1,53	0,540

Se considerarmos os nutrientes disponíveis no ovo, é provável que os pintos do biotipo Canela-Preta já nascem menos dependentes do suporte nutricional recebido da gema, pois o efeito não foi significativo já na primeira semana de vida.

O peso total de um ovo está diretamente relacionado ao percentual de gema e clara (HARTMANN, C. *et al.*, 2003). Um ovo com menor peso estimado pode conter uma gema que ocupe mais espaço, fornecendo nutrientes muito importantes que podem compensar o tamanho do ovo. Já um ovo maior pode obter uma menor proporção de gema, mas que também pode fornecer mais concentrado. Podemos sugerir uma nova avaliação utilizando um “n” maior pois possivelmente existe uma explicação biológica. Espera-se que as aves primitivas sejam mais independentes, a exemplo da galinha d’angola que de forma precoce começam a buscar o próprio alimento muito cedo e não mantêm nenhum tipo de dependência, é como se não tivessem material de reserva do ovo fazendo com que fiquem um pouco indolente durante um período de dois ou três dias. (FABICHAK, I. 1997). Para as galinhas Canela-Preta pode acontecer o mesmo, visto que é uma ave muito primitiva, e é esse primitivismo que produz essa independência.

Em comparação as demais galinhas nativas estudadas, o biotipo Canela-Preta se mostrou com um maior potencial para ganho de peso desde a primeira semana de vida, o que pode estar relacionado a nutrição do ovo e a genética do próprio animal, o que requer estudos mais aprofundados.

O biotipo Rabo-de-Leque mostrou uma dependência maior do pinto em relação aos nutrientes recebidos do ovo considerando que esses nutrientes ainda afetam o peso do pinto até a quarta semana de vida, conforme análise de regressão na figura 2.

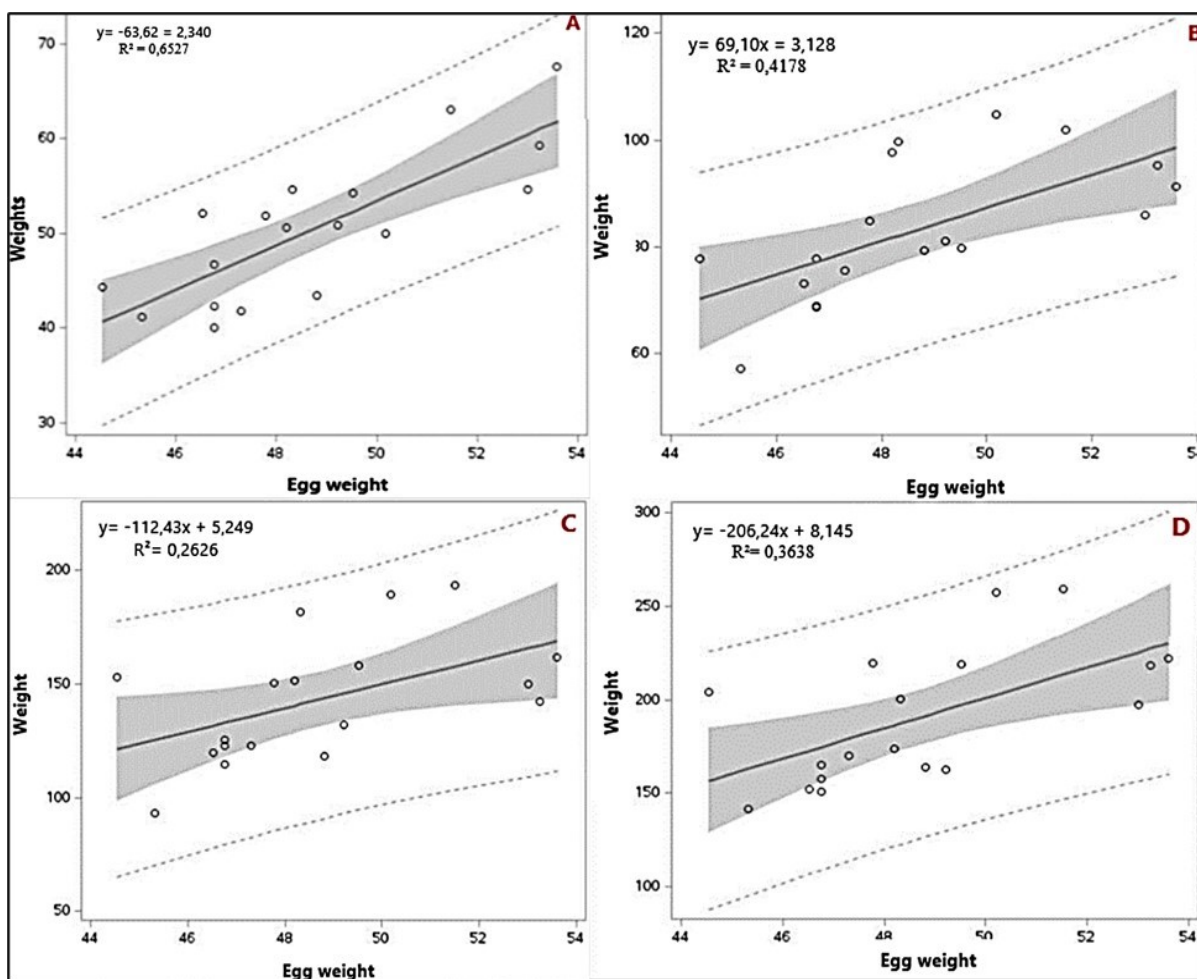


Figura 2: Análise de regressão do peso do ovo na 1º (A), 2º (B), 3º (C) e 4º (D) de vida do pinto do biotipo Rabo-de-Leque.

Os resultados deste estudo são consistentes com os de Barbosa et al. (2012) ao observarem que o tamanho do ovo está mais relacionado ao tamanho da gema do que outros fatores, embora alterações na secreção de proteínas no oviduto também possam ter alguma influência.

Por sua vez, o resultado apresentado pela Sura foi significativo apenas na primeira semana. Esta informação corrobora com estudos realizados por Baracho et al. (2010), nos quais a relação entre peso da ave ao nascer e peso do ovo, baseada na maior ou menor capacidade do embrião utilizar os nutrientes do ovo, pode variar em função da linhagem e idade da matriz.

Os percentuais de representatividade do peso do pinto ao nascer com o peso do ovo observados neste estudo variaram entre 69% e 73% considerando-se os pintos nascidos de ovos de todas as faixas de peso. Tais percentuais encontram-se dentro da faixa de percentual relatado por Marinho et al. (2006) e Pappas et al. (2006) que ressaltam que, o peso corporal do pinto normalmente representa 66-71% do peso inicial do ovo. O peso do pinto é determinado principalmente pelo peso do ovo e secundariamente pelas perdas de peso durante

a incubação, casca e peso do resíduo, linhagem, tempo de incubação, idade da matriz, sexo do pinto e tempo de vida após a eclosão.

Embora as pesquisas apontem que há uma correlação do peso do ovo com o peso corporal do pinto, não há informações na literatura consultada que indiquem a relação entre o peso do ovo com características de crescimento medidas após a eclosão e características de carcaça em galinhas nativas brasileiras. Esta informação é relevante para a criação e comercialização dessas aves, pois a qualidade do pinto é um dos fatores importantes na cadeia de produção, sendo que esta característica está diretamente relacionada com o desempenho produtivo.

CONCLUSÃO

Os biótipos de galinhas estudadas não diferiram quanto ao peso do ovo e o peso do pinto ao nascimento. O peso do ovo afetou o peso do pinto ao nascer, nos três materiais genéticos estudados, todavia uma associação mais forte foi constatada nas galinhas Rabo-de-Leque, cujo a influência perdurou até a quarta semana de vida. Não foi constatada associação do peso do ovo com pesos nas fases de crescimento e final.

REFERÊNCIAS

ABIOLA, S. S.; AFOLABI, A. O.; DOSUNMU, O. J. **Hatchability Of Chicken Eggs as Influenced by Turning Frequency in Hurricane Lantern Incubator**. African journal of Biotechnology, v. 7, n. 23, 2008. AGRI, ECD Ovos, 2022. Disponível online: https://ec.europa.eu/agriculture/eggs_es (acessado em 26 de junho de 2023).

ANDERSON, K. E. et al. **Shell Characteristics Of Eggs From Historic Trains of single Comb White Leghorn Chicken Sand The Relationship of Egg Shape Toshellstrength**. International journal of poultryscience, v. 3, n. 1, p. 17-19, 2004.

ATTEH, J. O. **Theory and Practice of Poultry Production**. AdlekPrinters, 64, 2-4, 2004.

BARACHO, Marta S.; NÄÄS, Irenilza De A.; GIGLI, Ana. **Impacto das variáveis ambientais em incubatório de estágio múltiplo de frangos de corte**. Engenharia Agrícola, v. 30, p. 563-577, 2010.

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, v. 64, p. 1036-1044, 2012.

FIÚZA, M. A. et al. **Efeitos das condições ambientais no período entre a postura e o armazenamento de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 58, p. 408-413, 2006.

HANUSOVA, E. et al. **Effect of Breedon Some Parameters Of Egg Quality in Layinghens**. Acta Fytotechnica et Zootechnica, v. 18, n. 1, p. 20-24, 2015.

HARTMANN, C. et al. **Genetic correlations between the maternal genetic effect on chick weight and the direct genetic effects on egg composition traits in a White Leghorn line**. Poultry science, v. 82, n. 1, p. 1-8, 2003.

HOFFMANN, Irene. **Livestock Biodiversity And Sustainability**. Livestock Science, v. 139,

n. 1-2, p. 69-79, 2011.

LOURENS, A. et al. **Effect of Egg Size on Heat Production and the Transition of Energy From Egg To Hatchling**. Poultry Science, v. 85, n. 4, p. 770-776, 2006.

Mc LOUGHLIN, L.; GOUS, R. M. **Efecto del Tamaño de Lhuevo en el Crecimiento pre y Post Natal de Pollitos de engorde**. Avicultura Profesional, v.18, p.24-29, 2000.

KRIST, Miloš. **Egg Size and off Pringquality: a meta-analysis in birds**. Biological reviews, v. 86, n. 3, p. 692-716, 2011.

LEANDRO, N. S. M. et al. **Influência do peso inicial de pintos de corte sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos e a viabilidade econômica da produção**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, p. 2314-2321, 2006.

MARINHO, J. C. et al. **Efeitos da idade da matriz e do peso do ovo sobre as relações entre peso do pinto e peso do saco vitelino**. Rev. Bras. Cien. Avic, v. 8, p. 22, 2006.

MOTTET, Anne; TEMPIO, Giuseppe. **Global Poultry Production: Currentstate and future Outlook and Challenges**. World'sPoultry Science Journal, v. 73, n. 2, p. 245-256, 2017.

NG'AMBI, J. W. et al. **Effects Of Egg Weight On Hatchability, chick hatch-weight and Subsequent Productivity of Indigenous Venda chickens in Polokwane, South Africa**. South African Journalof Animal Science, v. 43, n. 5, p. S69-S74, 2013.

OELKE, carlos et al. **Efeito do período de estocagem de ovos de galinhas caipiras sobre o rendimento na incubação**. Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, p. 625-637, 2018.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477 p.

PAPPAS, A. C. et al. **Effects of Supplementing Broiler Breeder Diets With organic**

Selenium and Polyunsaturated Fatty Acids On Egg Quality During Storage. Poultry Science, v. 84, n. 6, p. 865-874, 2005.

PARTATA, R. S. et al. **Influência da linhagem e da idade de matrizes leves e semipesadas na qualidade do ovo e do pinto de um dia.** Vet. Not., 2011.

SKLAN, D.; HEIFETZ, S.; HALEVY, O. **Heavier chicks hatch Improves Marketing Body Weight Enhancing Skeletal Muscle Growth.** Poultry Science, v. 82, n. 11, p. 1778-1786, 2003.

SILVA, E. I. C. **Manejo na Avicultura: Postura, Iluminação e Incubação dos Ovos.** Departamento de Zootecnia da UFRPE, 2020.

TALLENTIRE, C. W.; LEINONEN, I.; KYRIAZAKIS, I. **Publisher Correction: Artificial Selection for Improved Energy Efficiency Isreaching its Limits in Broiler Chickens.** Scientific Reports, v. 8, 2018.

YOHO, D. E. et al. **Effect Of Incubating Poor Quality Broiler Breeder Hatching Eggs on Overall Hatchability and Hatch of Fertile.** Poultry Science, v. 87, n. Suppl 1, p. 148, 2008.

PARTE SUPRIMIDA

PÁGINAS 38 a 64