



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ZOOTECNIA**



ANDRESSA SOUZA DE MOURA

SUBPRODUTO DO MARACUJÁ EM RAÇÕES DE CODORNAS EM POSTURA

**RIO LARGO
ALAGOAS – 2016**

ANDRESSA SOUZA DE MOURA

SUBPRODUTO DO MARACUJÁ EM RAÇÕES DE CODORNAS EM POSTURA

Dissertação a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas como requisito para obtenção do título de Mestra em Zootecnia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Adriana Aparecida Pereira

**RIO LARGO
ALAGOAS – 2016**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

M929s Moura, Andressa Souza de.
Subproduto do maracujá em rações de codornas em postura / Andressa Souza de Moura. – 2016.
26 f. : il.

Orientadora: Adriana Aparecida Pereira.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Rio Largo, 2016.

Bibliografia; f. 24-26.

1. Coturnicultura. 2. Codornas japonesas. 3. Ovos – Qualidade. 4. Alimentos Alternativos. 5. Subproduto do Maracujá. I. Título.

CDU: 636.6

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDRESSA SOUZA DE MOURA

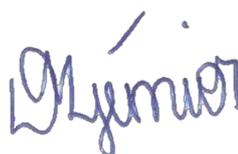
SUBPRODUTO DO MARACUJÁ EM RAÇÕES DE CODORNAS EM POSTURA

Esta dissertação será submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas. A citação de qualquer trecho desta dissertação será permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

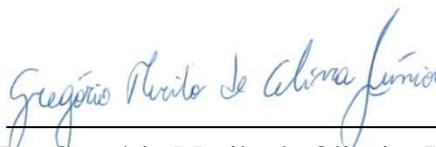
Aprovado em 03/03/2016



Prof.^a. Dr.^a. Adriana Aparecida Pereira
Orientador (UFAL/ARAPIRACA)



Prof. Dr. Dorgival Moraes de Lima Junior
Membro Titular (UFAL/ARAPIRACA)



Prof. Dr. Gregório Murilo de Oliveira Junior
Membro Titular (UFS/ARACAJU)

RIO LARGO
ALAGOAS – 2016

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e Nossa Senhora que me deram força e coragem pra seguir em frente e lutar pelos meus sonhos.

À Universidade Federal de Alagoas e ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia por transmitir conhecimento e ter dado a oportunidade de realização dessa pesquisa.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

A professora Adriana Aparecida Pereira por ter me orientado, confiado o desenvolvimento desse trabalho e pelos preciosos ensinamentos que me transmitiu.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação de Zootecnia pelos conhecimentos transmitidos.

A Wendylane Neves e Rosineide Alcântara (Rosa Maria) por terem sido fundamentais na execução do trabalho e pelo companheirismo em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis.

Aos colegas da UFAL Campus Arapiraca: Natan, Wilson, Edlaine, Dirceu, Jessika, Rafael, Samila, Gisele, Rodrigo, Edneide, Darlan, Leandro, Silvania, Anderson, Adriano e Daniel, meus sinceros agradecimentos.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos e a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação e para a conclusão deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Composição percentual das dietas experimentais	16
Tabela 02. Valores médios de consumo de ração, percentagem de postura, peso dos ovos e conversão alimentar	18
Tabela 03. Valores médios de gravidade específica, peso da gema, peso da casca, peso do albúmen, espessura da casca e cor da gema.....	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Regressão linear da inclusão do subproduto do maracujá sobre o consumo de ração de codornas	19
Figura 02. Regressão quadrática da inclusão do subproduto do maracujá sobre o peso dos ovos de codornas	19
Figura 03. Regressão quadrática da inclusão do subproduto do maracujá sobre o peso do albúmen dos ovos de codornas	21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. Coturnicultura	11
2.2. Subproduto do maracujá na alimentação de codornas	11
2.3. Aspectos de qualidade do ovo	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS	23

RESUMO

MOURA, Andressa Souza de. Universidade Federal de Alagoas, Março de 2016.
SUBPRODUTO DO MARACUJÁ EM RAÇÕES DE CODORNAS EM POSTURA.
Orientadora: Adriana Aparecida Pereira. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

Objetivou-se com este experimento avaliar a inclusão do subproduto de maracujá na ração de codornas japonesas em fase de postura sobre as características de desempenho zootécnico e qualidade de ovos. Foram utilizadas 280 codornas fêmeas (*Coturnix japonica*) com idade inicial de 70 dias, distribuídas em cinco tratamentos, oito repetições e sete aves por unidade experimental. Os tratamentos foram compostos por cinco rações com 0, 2, 4, 6 e 8% de inclusão do subproduto do maracujá. Foram verificados o consumo médio de ração (g), conversão alimentar (g/dz ovo e g/kg ovo), percentagem de postura (%), peso médio dos ovos (g), peso do albúmen (g), peso da gema (g), gravidade específica do ovo e coloração da gema (DSM), peso da casca (g) e espessura de casca (mm). Não houve diferença significativa para as características de desempenho sobre as variáveis percentagem de postura e conversão alimentar. No entanto, houve diminuição linear para o consumo de ração na adição do subproduto e comportamento quadrático onde se verifica nível ótimo de 2,96% para o peso dos ovos. Para as características de qualidade dos ovos, não foi identificada diferença significativa nas variáveis gravidade específica, peso da gema, peso da casca e espessura de casca, mas houve efeito significativo dos tratamentos para o peso de albúmen e coloração da gema, no qual aumentou a coloração com o aumento do subproduto na ração. Conclui-se que é possível incluir o resíduo de maracujá em rações de codornas em fase de postura em até 8%, uma vez que a maioria dos parâmetros avaliados não foram significativos. Ainda, a coloração da gema dos ovos foi maior no nível de 8% de inclusão do resíduo de maracujá.

Palavras-chave: desempenho, qualidade de ovos, subproduto

ABSTRACT

MOURA, Andressa Souza de. Federal University of Alagoas, March 2016. **PASSION FRUIT BYPRODUCT IN QUAIL DIETS FOR LAYING.**

Supervisor: Adriana Aparecida Pereira. Dissertation (Masters in Animal Science).

The objective of this experiment was to evaluate the inclusion of passion fruit by-product in the diet of Japanese quails phase on growth performance characteristics and quality of eggs. 280 female quails were used (*Coturnix japonica*) with 70 days initial age, distributed in five treatments, eight replicates and seven birds per experimental unit. The treatments consisted of five diets with 0, 2, 4, 6 and 8% inclusion by product of passion fruit. They checked the average feed intake (g), feed conversion (g / dz egg g / kg egg), laying percentage (%), average egg weight (g), weight albumen (g), yolk weight (g), specific gravity and egg yolk color (DSM), shell weight (g) and shell thickness (mm). There was no significant difference to the performance characteristics of the variables laying percentage and feed conversion. However, there was a linear decrease in feed intake in addition by product and quadratic behavior where there is optimum level of 2.96% to the weight of the eggs. For the characteristics of egg quality was not identified significant differences in the variables specific gravity, yolk weight, shell weight and shell thickness, but significant effects of treatments for weight albumen and yolk color, which increased staining with the increased by-product in feed. It follows that it is possible to include the passion fruit residue in diets for laying quails phase up to 8%, since most parameters assessed were not significant. Also, the egg yolk color was higher in the 8% level of inclusion of passion fruit residue.

Keywords: performance, egg quality, byproduct

1. INTRODUÇÃO

A coturnicultura é um setor da avicultura que vem ganhando cada vez mais destaque dentro do agronegócio brasileiro. Vários são os fatores que contribuem para isso, como o rápido crescimento das aves, boa conversão alimentar, a precocidade na produção, postura regular e chegar a 300 ovos/ano de produtividade. Esta atividade ainda está em ascensão, devido ao alto custo de ração, uma vez que, os principais insumos utilizados para compor essas rações precisam ser comprados de outras regiões. Além disso, o milho e a soja apresentam durante o ano inconstância de preço, contribuindo ainda mais com a elevação do custo de produção das codornas (FERREIRA et al., 2013).

A substituição parcial ou total dos insumos básicos, como o milho e a soja, por ingredientes de maior disponibilidade na região possibilita reduzir custos e dar destino a subprodutos da indústria, contribuindo para a redução de riscos ambientais.

As sementes do maracujá (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Deg.*) são consideradas boa fonte de ácidos graxos essenciais que pode ser utilizada nas indústrias alimentícias e cosméticas. A utilização desse subproduto na alimentação humana ou animal tem sido pesquisada e se mostrado viável como fonte alimentar de bom valor nutricional, reduzindo custos e, ao mesmo tempo, diminuindo os problemas de eliminação de subprodutos provenientes do processamento (TOGASHI et al., 2008).

O objetivo do presente trabalho foi determinar o melhor nível de inclusão do subproduto do maracujá nas dietas de codornas japonesas na fase de postura, sobre o desempenho zootécnico e qualidade dos ovos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Coturnicultura

A coturnicultura tem apresentado nos últimos anos um crescimento acentuado tendo em vista as tecnologias aplicadas para resultados promissórios.

As codornas pertencem à família dos Fasianídeos e são originárias da Ásia, da Europa e do norte da África. Foram introduzidas no Brasil em 1959 por imigrantes japoneses e italianos que tinham interesse no canto dos machos. Em 1963 com o sucesso da música ‘Ovo de Codorna’ de Severino Ramos de Oliveira, houve um aumento na procura dos ovos por conta da letra que dizia ter vantagens afrodisíacas, que depois foi confirmado ser uma inverdade (PASTORE et al., 2012).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a criação de codornas subiu 10,6% em 2013, em relação ao ano anterior. A produção de ovos de codorna também sofreu aumento de 20,2% de 2012 para 2013, mostra a pesquisa. A região Nordeste vem ganhando destaque, mas o grande produtor ainda é São Paulo com mais de 54% do total produzido (AGÊNCIA BRASIL, 2014).

A espécie de codornas mais difundida no Brasil é a *Coturnix japonica* por possuir fatores que favorecem a exploração, como: rusticidade, boa precocidade, pesar em média 160g e alta produtividade, podendo chegar a 300 ovos por fêmea durante sua vida útil, que dura cerca de um ano (CUNHA, 2006).

Os ovos de codornas apresentam sabor semelhante ao dos ovos de galinha. Do total de proteínas encontradas no ovo, 6,3% são consideradas de alto valor biológico (BRESSAN & ROSA, 2002). Quando o consumo de ovos de galinha é comparado com o de codornas tem-se uma ingestão anual de 7280g (140 ovos/ano/pessoa) para os de galinha e apenas 140g (14 ovos/ano/pessoa) para os de codorna (BERTECHINI, 2010). Em 2013 o consumo de ovos de galinha aumentou para 161 ovos/ano/pessoa e o consumo de ovos de codorna manteve-se o mesmo.

2.2. Subproduto do maracujá na alimentação de codornas

A nutrição corresponde a aproximadamente 75% dos custos de produção na alimentação de animais não ruminantes, tornando-se essencial, sua otimização por meio da utilização de alimentos alternativos. Por esse motivo, alimentos alternativos têm sido testados na

alimentação de frangos de corte e galinhas poedeiras e vem ganhando maior destaque na coturnicultura, considerando-se que essas aves apresentam diferenças fisiológicas e comportamentais diferenciando-se das demais em eficiência alimentar e produtividade (SAKAMOTO et al., 2006).

O maracujá amarelo ou azedo (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Deg.*) é um fruto típico de regiões tropicais e encontra no Brasil condições ideais para seu cultivo.

Os frutos são de valor, tanto pelas suas características nutricionais como pelo seu sabor particular intenso e sua acidez, constituindo a base forte e interessante para fabricação de bebidas e sucos (ZERAIK et al., 2010).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, representando cerca de 60% da produção mundial (PERONDI, 2013). A produtividade média brasileira é de 12 a 15 toneladas por hectare havendo potencial para produção de 30 a 35 toneladas por hectare. Além disso, o maracujá é rico em minerais, vitaminas A e C, e apresenta características únicas de sabor e odor muito apreciados (PEREIRA et al., 2006).

Durante o processamento dos frutos são obtidos materiais secundários, denominados de subprodutos, produtos com menor importância em relação ao faturamento e resíduos (produtos sem mercado definido).

As cascas e sementes de maracujá que são provenientes do processo de esmagamento da fruta para a obtenção do suco são utilizados por produtores rurais na suplementação da alimentação animal, como ração para bovinos e aves, ainda sem muita informação técnica adequada. Como este volume representa inúmeras toneladas, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico, científico e tecnológico (FERRARI, 2004).

O material que não é utilizado pela indústria não pode ser depositado em terrenos, visto que apresenta altos teores de açúcares, e são susceptíveis a processos fermentativos, representando potenciais poluidores ambientais, causando mau cheiro e produção de chorume (TOGASHI et al., 2008).

As sementes no maracujá representam cerca de 6 a 12% do peso total do fruto e segundo Tocchini (1994), podem ser boas fontes de óleo, carboidratos, proteínas e minerais, apesar do alto conteúdo de celulose e lignina que podem limitar seu uso na alimentação de animais não ruminantes.

Ao verificarem a composição nutricional das sementes de maracujá, Togashi et al. (2008) encontraram valores de 14,45% para proteína bruta, 30,97% para fibra bruta e 3.311 kcal/kg de energia bruta.

Esses autores verificaram que a inclusão de 8% de sementes e/ou cascas na dieta de frangos de corte não prejudicou o desempenho dos animais. Da mesma forma, verificaram que o colesterol plasmático das aves não foi alterado pelo uso das sementes em até 8%, mas verificaram diminuição na deposição do colesterol na perna e peito dos frangos.

2.3. Aspectos de qualidade do ovo

Os aspectos externos referentes à qualidade do ovo estão relacionados à qualidade da casca, ao considerar sua estrutura e higiene. Os aspectos internos consideram características relativas ao albúmen, gema, câmara de ar, cor, odor, sabor e manchas de sangue (MENDES, 2010).

O peso dos ovos sofre influência do tempo de armazenamento, mesmo quando os ovos são submetidos a ambientes controlados de temperatura e umidade (MOURA, 2008). Os ovos de codorna da espécie *Coturnix japonica* chegam a pesar entre 10 e 13g.

Um método para avaliar a parte externa é a gravidade específica. Baseia-se no princípio da flutuação, sendo os ovos imersos em recipientes com diferentes densidades de solução salina, em ordem crescente. A densidade do ovo é considerada na qual ele flutua.

Aves mais velhas botam ovos maiores, com a mesma quantidade de casca, portanto, mais finas, e estes tem menor gravidade específica. A gravidade específica é medida logo após a postura, pois conforme o tempo passa, o ovo perde água. Ovos trincados ou com problemas geralmente não são testados. A gravidade específica está intimamente ligada com a espessura da casca. Quanto maior a espessura, maior será a gravidade e indicará melhor qualidade de casca (MARINHO, 2011).

As médias dos valores das espessuras das cascas dos ovos de codorna não sofrem variações expressivas, nem ao longo dos dias de armazenamento, nem entre as diferentes temperaturas estudadas, mantendo-se entre 0,18 e 0,21 mm de espessura (BAPTISTA, 2002).

A câmara de ar constitui um espaço entre a membrana interna e externa da casca, estando localizada na ponta mais larga do ovo, sendo formada logo após a oviposição. Com o esfriamento do ovo, ocorre uma contração do seu conteúdo, fazendo com que a membrana

interna se separe da externa, proporcionando as trocas gasosas. A câmara de ar é importante na mensuração de qualidade interna do ovo. Em ovos frescos ela é quase inexistente. Conforme aumenta-se o tempo de armazenagem do ovo, a câmara de ar aumenta e ocorre uma perda de umidade e gás carbônico pelos poros da casca e penetração do ar no ovo (LLOBET et al., 1989).

O ovo deve ser isento de sabores e odores estranhos, tendo que apresentar sabor e odor de ovos frescos. Quando o ovo é armazenado misturado com outras substâncias, pode contrair o cheiro das mesmas (OLIVEIRA et al., 2001).

Os pontos ou manchas de sangue são resultantes da hemorragia que ocorreu nos pequenos vasos sanguíneos do ovário e oviduto das aves. Se os pontos de sangue estiverem sobre a gema, a hemorragia ocorreu no ovário ou infundíbulo, e provavelmente o folículo não se rompeu no estigma onde não há vasos sanguíneos. Se a mancha está no albúmen, a hemorragia ocorreu na parede do oviduto. Manchas, para serem visualizadas pela ovoscopia devem ter um diâmetro igual ou superior a dois milímetros (LLOBET et al., 1989).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura da Universidade Federal de Alagoas no *Campus* Arapiraca, durante o período de outubro de 2014 a janeiro de 2015. O município de Arapiraca, localizado no Estado de Alagoas encontra-se na latitude de 09° 45' 09" S e longitude de 36° 39' 40" W, com altitude de 264m acima do nível do mar.

As codornas utilizados no experimento foram fêmeas da linhagem japonesa (*Coturnix japonica*) com um dia de idade, adquiridas da granja Fugikura, localizada em SP. Durante a fase de cria e recria as aves foram alimentadas com ração à base de milho e farelo de soja, conforme preconizado por Rostagno et al. (2011).

Quando completaram 70 dias de idade, 280 codornas foram selecionadas pelo peso (média de 177,3 gramas) e produção de ovos (média 90,8 %), e alojadas nas parcelas de forma mais homogênea possível.

As aves foram alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado, com bandejas de alumínio para coleta de excretas. O fornecimento de água foi realizado por meio de bebedouros automáticos tipo nipple, e as rações foram fornecidas à vontade.

O subproduto do maracujá foi adquirido de uma cooperativa no município de Maragogi/AL, que fica em média a 250km de distância de Arapiraca/AL, para ser incluído nas rações experimentais. O subproduto do maracujá era composto de sementes e um resto de polpa aderida a ela, estava úmido e foi seco ao sol, revirando-o duas vezes por dia num período médio de cinco dias. Depois de seco, foi passado na máquina forrageira e em peneira de 4mm para posterior inclusão nas rações experimentais.

Foram formuladas cinco rações experimentais de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), considerando-se as exigências para codornas japonesas em postura, sendo uma ração referencial à base de milho e farelo de soja (T1 ou tratamento controle) e as demais com inclusão de 2%, 4%, 6% e 8% do subproduto de maracujá (Tabela 1).

A composição bromatológica do subproduto de maracujá utilizado nas formulações das rações foi de acordo com Perondi (2013): matéria seca 89,35%, matéria orgânica 86,75%, proteína bruta 12,20%, energia bruta 5.350 kcal/kg, matéria mineral 2,59%, extrato etéreo 19,45%.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e oito repetições com sete aves em cada gaiola, totalizando 40 parcelas. O período total de experimento foi de 63 dias, com três verificações de parâmetros de qualidade de ovos e desempenho a cada 21 dias.

Diariamente, foram aferidas a temperatura (máxima e mínima) e a umidade relativa do ar (máxima e mínima) através de um termohigrômetro digital, onde ficaram em média 31,8°C e 23,8°C e 78,4UR e 44,1UR, respectivamente. O galpão possuía cortinas nas laterais que eram abertas pela manhã e fechadas no fim da tarde para controle da temperatura. O programa de luz adotado foi o de 17 horas por dia (natural + artificial). Diariamente, pela manhã, eram realizadas a contagem e coleta de ovos para posterior cálculo da porcentagem de ovos por tratamento.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais

Níveis de inclusão do subproduto do maracujá (%)					
Ingredientes	0	2	4	6	8
Milho em grão	54,88	52,50	50,61	47,00	45,80
Farelo de soja	34,92	34,67	33,72	35,00	34,30
Subproduto do maracujá	-	2,00	4,00	6,00	8,00
Cloreto de colina	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Fosfato bicálcico	1,04	1,06	1,07	1,01	1,12
Calcário	6,65	6,64	6,64	6,67	6,68
Sal comum	0,32	0,32	0,32	0,32	0,35
Óleo vegetal	1,57	2,17	2,50	3,50	4,00
DL-Metionina	0,33	0,34	0,78	0,36	0,38
L-Lisina HCL	0,09	0,11	0,15	0,15	0,16
Premix Vit. Postura ¹	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Premix Min. Aves ²	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição Calculada					
Arginina total (%)	1,369	1,352	1,313	1,340	1,302
Cálcio (%)	2,909	2,909	2,909	2,901	2,906
Energia Met (Kcal/Kg)	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Fenilalanina Total (%)	1,027	1,012	0,983	0,997	0,969
Fenil. + Tir. Total (%)	1,746	1,720	1,671	1,696	1,647
Fósforo Total (%)	0,303	0,303	0,303	0,304	0,307
Glic+Ser.Total (%)	1,936	1,908	1,853	1,838	1,827
Lipídeos (%)	4,158	4,749	5,087	6,050	6,530
Histidina Total (%)	0,545	0,536	0,521	0,527	0,511
Isoleucina Total (%)	0,888	0,876	0,851	0,867	0,842
Leucina Total (%)	1,738	1,706	1,656	1,663	1,615
Lisina Total (%)	1,174	1,174	1,174	1,200	1,174
Met + Cist Total (%)	0,951	0,951	0,953	0,954	0,956
Metionina Total (%)	0,620	0,626	0,632	0,637	0,648
Proteína Bruta (%)	20,388	20,388	20,388	20,667	20,398
Sódio (%)	0,145	0,145	0,145	0,144	0,153
Treonina Total (%)	0,797	0,785	0,762	0,771	0,749
Triptofano Total (%)	0,252	0,249	0,242	0,248	0,241
Valina Total (%)	0,974	0,960	0,932	0,945	0,918

¹Enriquecimento por kg de ração: 1000mg de ácido fólico; 1562mg de ácido pantotênico; 100µg de biotina; 3980mg de niacina; 7000000UI de vit. D3; 2000mg de vit. E; 3000µg de vit. B12; 4000mg de vit. B2; 3000mg de vit. B¹²; 2100000UI de vit. D3; 2000mg de vit. K3; 200mg de selênio; 100000mg de antioxidante. ²Enriquecido por kg de ração: 70000mg de zinco (mín.); 1500mg de iodo (mín.); 8500mg de cobre (mín.); 75000mg de manganês (mín.); 50000mg de ferro (mín.); 200mg de cobalto.

As aves foram pesadas no início e no fim do período experimental (63 dias) para acompanhamento do peso corporal. A cada início e fim dos ciclos de 21 dias foram pesadas as rações dos cochos e baldes com a finalidade de calcular a conversão alimentar por dúzias de ovos e por massa de ovos produzidos.

Ainda, nos últimos dois dias de cada ciclo de 21 dias, foram coletados todos os ovos de cada parcela e pesados em balança de precisão 0,001 a fim de encontrar os pesos médios dos ovos.

A gravidade específica foi realizada logo após a pesagem dos ovos, no qual todos os ovos íntegros coletados foram imersos e avaliados em soluções de NaCl com densidade variando de 1,005 a 1,100 g/cm³, com intervalos de 0,005 g/cm³ entre elas, sendo a densidade da solução medido por meio de um densímetro. Os ovos, ao flutuarem, foram classificados conforme sua gravidade específica.

Posteriormente, os três mais homogêneos selecionados de cada parcela, foram enumerados e quebrados para a realização das mensurações das demais variáveis de qualidade de ovo.

Foi separada a gema do albúmen, em seguida foi verificado o peso da gema para cálculo de porcentagem de gema. Em seguida, através da comparação visual com o leque colorimétrico de DSM, foi determinada a cor da gema.

As cascas dos ovos homogêneos foram lavadas e colocadas para secar em temperatura ambiente. Após 48h, foram pesadas para o cálculo de porcentagem de casca e depois foi medido a espessura de casca com o auxílio de um paquímetro digital. O albúmen foi feito pela diferença do peso do ovo, peso da gema e peso da casca de cada ovo identificado.

Foram analisadas as características de desempenho zootécnico: consumo médio de ração, ganho médio de peso e a conversão alimentar (g/dz ovo e g/kg ovo); e na característica de produção de ovos, foram analisadas as seguintes variáveis: porcentagem de postura (%), peso médio dos ovos (g), peso do albúmen (g), peso da gema (g), gravidade específica e coloração da gema.

Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento GLM (General Linear Models) do programa SAS (SAS Institute, 1999). Quando significativo

($P < 0,05$), foi realizada análise de regressão, possibilitando estimar o melhor nível de inclusão do subproduto de maracujá.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao desempenho das codornas em postura com inclusão do subproduto de maracujá nas dietas encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de consumo de ração, percentagem de postura, peso dos ovos e conversão alimentar.

Variáveis	Níveis de inclusão de subproduto de maracujá					Reg.	CV (%)
	0 %	2 %	4 %	6 %	8 %		
CR (g/ave/dia)	29,08	27,09	26,42	26,28	25,89	*L	6,43
PO (g)	11,67	11,76	11,72	11,80	11,16	*Q	3,06
% POST.	91,31	84,87	84,15	85,27	80,53	NS	14,85
CA (kg/dúzia)	0,39	0,39	0,41	0,38	0,43	NS	16,85
CA (kg/kg)	2,93	2,94	3,05	2,83	3,22	NS	16,86

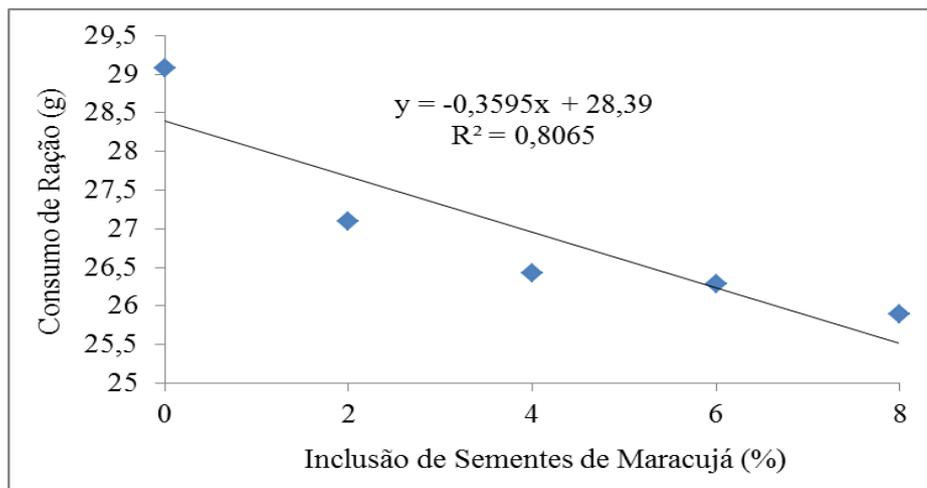
CR = consumo de ração; % POST. = percentagem de postura; PO = peso dos ovos; CA = conversão alimentar; Reg= Regressão; CV = coeficiente de variação; NS = não significativo; * = Significativo; Q = quadrático; L = Linear.

Autora, 2016

Constatou-se significância no consumo de ração das codornas em postura, na qual o consumo diminuiu linearmente com a adição dos subprodutos de maracujá nas rações, sendo verificado no nível de 0% de inclusão o maior consumo de ração (Figura 1).

Com o aumento da inclusão do resíduo, houve necessidade de aumentar a inclusão de óleo na dieta, para manter as dietas isoenergéticas, podendo ter aumentado a energia líquida nessas dietas, já que os lipídeos possuem menor incremento calórico quando comparado com os outros nutrientes, e conseqüentemente ter ocorrido redução no consumo por ter atendido a exigência energética da ave, uma vez que a maioria dos animais de produção tende a consumir até satisfazer sua exigência diária de energia.

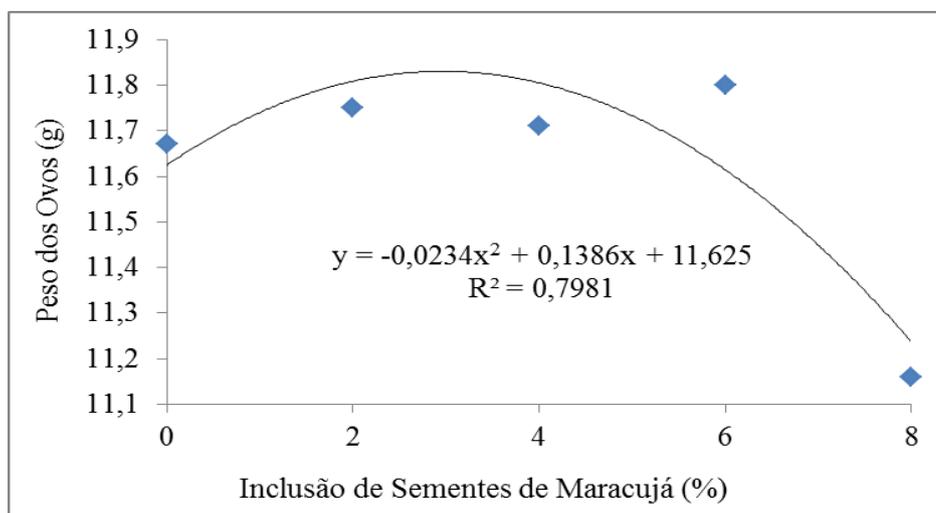
Figura 1. Regressão linear da inclusão de subproduto do maracujá sobre o consumo de ração de codornas.



Autora, 2016.

Houve comportamento quadrático dos tratamentos sobre o peso dos ovos, no qual se verifica que o nível ótimo de 2,96% de inclusão do subproduto de maracujá proporciona o peso dos ovos de 11,83 gramas (Figura 2).

Figura 2. Regressão quadrática da inclusão de subproduto do maracujá sobre o peso dos ovos de codornas.



Autora, 2016.

Os níveis do resíduo de maracujá na ração não proporcionaram diferença significativa sobre a percentagem de postura e conversão alimentar, quando verificado a quantidade de ração consumida pela dúzia de ovos produzidos, quanto pela quantidade de ração consumida pela massa de ovos. Portanto, pode-se inferir que o nível de 8% do resíduo de maracujá pode ser adicionado às rações sem prejudicar esses parâmetros. Entretanto, observa-se um

coeficiente de variação foi alto para esses parâmetros, reduzindo a verificação de significância entre os tratamentos.

Esses resultados foram similares ao encontrado por Togashi et al. (2008), que utilizaram semente de maracujá em até 8% em dietas de frango de corte, e não houve prejuízo no desempenho dos animais.

Alguns estudos que avaliaram ingredientes derivados de frutos encontraram resultados semelhantes como Vieira et al. (2008), que verificaram que níveis até 5% de farelo de resíduo de manga não afetou o desempenho de frangos de corte. Freitas et al. (2006) avaliando o farelo da castanha de caju, verificaram que a utilização de até 25% do mesmo em ração de frangos de corte, não mostrou alteração no desempenho dos animais. Soares et al. (2007), verificaram que o farelo de amêndoa da castanha de caju pode ser utilizado em até 16%, sem prejuízos para codornas japonesas na fase de produção.

Do mesmo modo, Jácome et al. (2002) concluíram que a adição de até 20% de farelo de coco, não afetou o desempenho de frangos de corte. No entanto, Ramos (2005), avaliando polpa de caju desidratada na alimentação de frangos de corte percebeu que quanto maior a inclusão de polpa, pior foi a conversão alimentar.

Esses resultados demonstram que ingredientes derivados de frutas pode ser uma alternativa na alimentação de aves.

Os resultados referentes à qualidade dos ovos de codornas com inclusão de subproduto do maracujá nas dietas encontram-se na tabela 3.

Tabela 3. Valores médios de gravidade específica (g/cm³), peso da gema (g), peso da casca (g), peso do albúmen (g), e espessura da casca (mm) e cor da gema (DSM) dos ovos de codornas alimentadas com subproduto de maracujá nas rações.

Variáveis	Níveis de inclusão do subproduto de maracujá					Reg.	CV (%)
	0 %	2 %	4 %	6 %	8 %		
Peso do Albúmen	7,16	7,21	6,94	7,10	6,34	*Q	7,25
Gravidade Esp.	1,072	1,073	1,073	1,073	1,073	NS	0,14
Peso da Gema	3,54	3,59	3,60	3,64	3,44	NS	4,44
Peso da Casca	0,90	0,91	0,92	0,92	0,88	NS	3,36
Espes. da Casca	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	NS	3,36
Cor da Gema	5,03	5,03	5,05	5,07	5,10	*L	3,22

Reg= Regressão; CV = coeficiente de variação; NS = não significativo; * = Significativo; L= Linear; Q = quadrático.

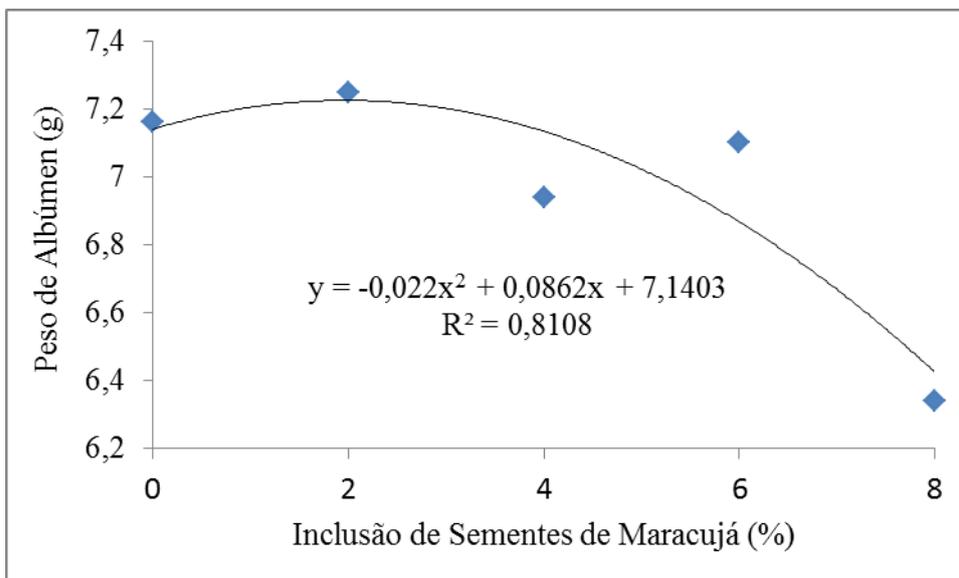
Autora, 2016.

Houve efeito significativo dos tratamentos para o peso de albúmen dos ovos, no qual houve um comportamento quadrático, verificando-se que o nível ótimo de 1,96% de inclusão de subproduto do maracujá proporciona o peso de albúmen de 7,22 gramas (Figura 3).

Similarmente ocorreu com o peso dos ovos, inferindo-se que o menor peso dos ovos foi causado pela redução no peso do albúmen.

Contudo, não houve diferença significativa para as características de gravidade específica, peso da gema, peso da casca e espessura de casca, sugerindo que o resíduo de maracujá pode ser usado até no nível de 8% sem prejuízos na qualidade interna e externa dos ovos, com exceção da altura de albúmen.

Figura 3. Regressão quadrática da inclusão do subproduto do maracujá sobre o peso de albúmen dos ovos de codornas.



Autora, 2016

Houve diferença significativa na coloração da gema, apresentando um comportamento linear, no qual o nível de 8% de inclusão de subproduto do maracujá intensificou a cor da gema quando comparado com os outros tratamentos.

A cor da gema é dependente da presença de carotenóides na dieta das galinhas e quanto mais às aves consomem alimentos que contenham pigmentos em sua composição tanto maior será a deposição destes nas gemas dos ovos e a intensidade da sua coloração.

Não foram encontrados trabalhos científicos que façam uso do subproduto do maracujá na alimentação de codornas em postura, tornando-o uma nova opção à produção.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que é possível incluir o subproduto de maracujá em rações de codornas em fase de postura em até 8%.

6. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2014-12/pesquisa-mostra-que-produ%C3%A7%C3%A3o-de-codornas-teve-maior-alta-em-2013>. Online. Acessado em 23/02/2015.
- AWANG, I. P. R.; CHULAN, U.; AHMAD, F. B. H. Curcumin for upgrading skin color of broilers. **Pertanika**, v. 15, n. 1, p. 37-38, 1992.
- BAPTISTA, R. F. **Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (Coturnix coturnix japonica) em função da temperatura de armazenamento**. Dissertação, Universidade Federal Fluminense, 99 p. Niterói, 2002.
- BENITES, C. I.; FURTADO, P. B. S.; SEIBEL, N. F. Características e aspectos nutricionais do ovo. In: SOUZ-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: UFPEL, 2005, p 57-64.
- BERTECHINI, A. G. **Situação Atual e Perspectivas Para a Coturnicultura no Brasil**. In: IV Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura. 2010. Lavras: **Anais...** Lavras - MG, 2010.
- BRESSAN, M. C.; ROSA F. C. Processamento e industrialização de ovos de codornas. In: I Simpósio Internacional de Coturnicultura – Novos conceitos aplicados a produção de codornas, 2002. Lavras, **Anais**, p. 1 – 10, 2002.
- COSTA, C. H. R.; BARRETO, S. L. T.; MESQUITA FILHO, R. M.; ARAUJO, M. S.; UMIGI, R. T.; LIMA, H. J. D. Avaliação do desempenho e da qualidade dos ovos de codornas de corte de dois grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa v. 37, n. 10, p. 1823-1828, Oct. 2008.
- FAO. AGRIBUSINESS HANDBOOK - Poultry Meat & eggs, 2010 [online], 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/012/al175e/al175e.pdf>. Acessado em 23/02/2015
- FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá- aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 101-102, Abril 2004.
- FERREIRA, D. A. **Subprodutos da mandioca em rações de codornas em postura**. Dissertação, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2013.
- FREITAS, E. R.; FUENTES, M. D. F. F.; SANTOS JR, A. Farelo de castanha de caju em rações para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.6, p.1001-1006, 2006.
- HENCKEN, H. Chemical and physiological behavior of feed carotenoids and their effects on pigmentation. **Poultry Science**, v. 71, n. 4, p. 711-717, 1992.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Online. ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm2013.pdf. Acessado em 23/02/2015
- JÁCOME, I. M. T. D.; SILVA, L. P. G.; GUIM, A.; LIMA, D. Q.; ALMEIDA, M. M.; ARAÚJO, M. J.; OLIVEIRA, V. P.; SILVA; J. D. B; MARTINS, T. D. D. Efeitos da inclusão

do farelo de coco nas rações de frangos de corte sobre o desempenho e rendimento da carcaça. **Acta Scientiarum**, v. 24, p. 1015-1019, 2002

LLOBET, J. A. C.; PONTES, M. P.; GONZALEZ, F. F. Factores que afectan a la calidad del huevo. In: **Producción de huevos**. Barcelona, Espanha: Tecnograf S.A., 1989. p. 255-274.

MENDES, F. R. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com Pseudomonas aeruginosa**. Dissertação, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MARINHO, A. L. **Qualidade interna e externa de ovos de codornas japonesas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem**. Dissertação, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.

MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. Importância da nutrição na criação de codornas e qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, **Departamento de Nutrição Animal**, 2002. p.97-103.

MOURA, A. M. A.; OLIVEIRA, N. T. E.; THIEBAUT, T. L.; MELO, T. V. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 578-583, mar./abr., 2008.

MOURA, A. M. A.; FONSECA, J. B.; RABELLO, C. B. V.; TAKATA, F. N.; OLIVEIRA, G. E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos**. Dissertação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

OLIVEIRA, B. L.; VALLE, R. H. P.; BRESSAN, M. C.; CARVALHO, E. P. **Tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2001. 75 p.

OLIVEIRA, N. T. E. Desempenho e qualidade do ovo de codornas japonesas alimentadas com rações contendo sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 39, n. 12, p. 2697-2702, Dez. 2010.

ORNELLAS, L. H. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 7. ed. São Paulo: Editora Metha, 2001. 330p.

OVOS BRASIL. Online. Disponível em: <http://www.ovosbrasil.com.br/uploads/download/Informa012013.pdf>. Acessado em: 08/01/2016.

PASTORE, S. M., OLIVEIRA, W. P., MUNIZ, J. C. L. **Panorama da coturnicultura no Brasil**. Artigo 180 - Volume 9 - Número 06 – p. 2041 – 2049 - Novembro/ Dezembro 2012.

PEREIRA, F. A.; CARNEIRO, M. R.; ANDRADE, L. M. **A cultura do maracujá**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2006, 124p.

PERONDI, D. **Farelo da semente de maracujá na alimentação de suínos (30-90 kg)**. Dissertação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

RAMOS, L. S. N. Polpa de caju (*Anacardium occidentale L.*) desidratada na alimentação de frangos de corte: metabolizabilidade, desempenho e características de carcaça. Dissertação

(Mestrado em Ciência Animal) – **Universidade Federal do Piauí**. Ramos. –Teresina: EDUFPI, 2005. 62f.

ROSTAGNO, H. S., ALBINO, L. F. T., DONZELE, J. L. **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3^a ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011 252p.

SAKAMOTO, M. I.; MURAKAMI, A. E.; SOUZA, L. M. G.; FRANCO, J. R. G.; BRUNO, L. D. G.; FURLAN, A. C. Valor energético de alguns alimentos alternativos para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 818-821, June 2006.

SANTOS, D. O. **Propriedades funcionais de proteínas da clara do ovo de codorna**. Dissertação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

SAS Institute SAS/STAT User's Guide, Version 7-1, Cary, NC: SAS Institute, 1999. 325p.

SOARES, M. B., FUENTES, M. D. F. F., FREITAS, E. R. et al. Farelo de amêndoa da castanha de caju na alimentação de codornas japonesas na fase de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1076-1082, 2007.

SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: Editora da Universidade UFPEL, 137 p. 2005.

TOCCHINI, R. P. III Processamento: produtos, Caracterização e Utilização. In: Maracujá: cultura, matéria-prima e aspectos econômicos. 2. ed. Revista e ampliada. Campinas: Ital, 1994. p. 161-175.

TOGASHI, C. K.; FONSECA J. B.; SOARES R. T. R. N. et al. Subprodutos do maracujá em dietas para frangos de corte. **Acta Science Animal Science**, Maringá, v.30, n.4, p.395-400, 2008.

VIEIRA, P. A. F.; QUEIROZ, J. H. D.; ALBINO, L. F. T. et al. Efeitos da inclusão de farelo do resíduo de manga no desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2173-2178, 2008.

YANNAKOPOULOS A. L.; TSERVERNI-GOUSHI A. S. Quality characteristics of quail eggs. *British Poultry Science* v. 27, p. 171-176. 1986.

ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: Um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Vol. 20 no. 3 Curitiba - Junho/Julho 2010.