



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA  
CAMPUS COLORADO DO OESTE  
CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA

TAINARA PALOSKI DALL'Ó

**UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE FENO DE TIFTON 85 (*Cynodon spp.*) E FARINHA DE FENO DE RAMI (*Boehmeria nivea*) NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE POSTURA (*Coturnix coturnix japônica*) PARA VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS**

COLORADO DO OESTE

2024



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA  
CAMPUS COLORADO DO OESTE  
CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA

TAINARA PALOSKI DALL'Ó

UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE FENO DE TIFTON 85 (*Cynodon spp.*) E FARINHA DE FENO DE RAMI (*Boehmeria nivea*) NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE POSTURA (*Coturnix coturnix japônica*) PARA VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DE OVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste, como requisito parcial para obtenção do Título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Abílio da Paixão Ciríaco.

COLORADO DO OESTE

2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Dall'Ó, Tainara Paloski.  
Utilização da farinha de feno de Tifton 85 (*Cynodon  
spp.*) e farinha de feno de rami (*Boehmeria nivea*) na alimentação de  
codornas de postura (*Coturnix coturnix japonica*) para verificação de  
parâmetros de qualidade interna e externa de ovos / Tainara Paloski Dall'Ó,  
Colorado do Oeste-RO, 2024.  
21 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Abílio da Paixão Ciriaco.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Colorado do  
Oeste-RO, 2024.

1. Ovos. 2. Qualidade. 3. Formulação. 4. Produtividade. I. Ciriaco, Abílio  
da Paixão (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de  
Rondônia - IFRO. III. Título.

**Bibliotecário(a) Responsável:** Juliana Machado da Silva Sasset, CRB-11/1140 (Campus Colorado do Oeste)

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Zootecnia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus Colorado do Oeste*, como parte das exigências para obtenção do título de Zootecnista.

Autor: Tainara Paloski Dall'Ó

Orientador: Abílio da Paixão Ciríaco

Situação: (X) Aprovado ( ) Reprovado

Aprovado em: 25/09/2024

---

Abílio da Paixão Ciríaco

---

Clodoaldo Freitas Tavares Tardocchi

---

Nélio Raniele Ferreira de Paula



## ATA DE DEFESA DE RELATORIO DE PROJETO

Na data 25/09/2024 realizou-se a sessão pública de defesa do Relatório de Projeto intitulada **QUALIDADE DAS FARINHAS DE FENO DE TIFTON 85 (Cynodon spp.) E DE FENO DE RAMI (Boehmeria nivea) NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE POSTURA (Coturnix coturnix japônica)** apresentada pela aluna **Tainara Paloski Dall Ó (2018101075012-8)** do Curso **Bacharelado em Zootecnia (Colorado do Oeste)**. Os trabalhos foram iniciados às **14:00** pelo Professor **Abilio da Paixao Ciriaco** presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Abilio da Paixao Ciriaco** (Orientador)
- **Clodoaldo Freitas Tardocchi** (Examinador Interno)
- **Nelio Ranieli Ferreira de Paula** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Relatório de Projeto, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

APROVADO

Nota: 100

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Abilio da Paixao Ciriaco** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

COLORADO DO OESTE / RO, 25/09/2024

---

Documento assinado eletronicamente por **Tainara Paloski Dall Ó**, Discente, em 03/10/2024, às 21:30, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

---

Documento assinado eletronicamente por **Abilio da Paixao Ciriaco**, Orientador, em 02/10/2024, às 09:17, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

---

Documento assinado eletronicamente por **Clodoaldo Freitas Tardocchi**, Examinador Interno, em 02/10/2024, às 15:38, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

---

Documento assinado eletronicamente por **Nelio Ranieli Ferreira de Paula**, Examinador Interno, em 02/10/2024, às 14:08, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

## RESUMO

Objetivou-se avaliar neste trabalho a qualidade dos ovos e a produtividade de codornas japonesas alimentadas com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farinha de feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* cv. *Tifton-85*) e farinha de rami (*Boehmeria nivea*). Foram utilizados 112 codornas, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, sendo a unidade experimental representada por uma gaiola contendo sete aves cada e duas repetições para cada nível de inclusão. Os tratamentos seguiram níveis de inclusão de 0%, 5%, 10% e 15% para cada farinha de Rami e Tifton 85, sendo representadas por FR0, FR5, FR10, FR15 e FT0, FT5, FT10, FT15, respectivamente. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa nos níveis de inclusão de rami a 10% e 15%, nas quais foram obtidas gemas com coloração mais intensa (5,833 e 6,166) quando comparadas aos mesmos níveis de inclusão do Tifton 85 e (3,666 e 4,333) com a dieta controle (3,833 e 2,666). As demais avaliações qualitativas e quantitativas não apresentaram diferença significativa quando comparadas a dieta base.

**Palavras-chave:** Ovos. Qualidade. Formulação. Produtividade.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the quality of eggs and productivity of Japanese quails fed with diets containing different levels of inclusion of Tifton 85 hay flour (*Cynodon dactylon* cv. Tifton-85) and ramie flour (*Boehmeria nivea*). 112 quails were used, the experimental design was completely randomized, with the experimental unit being represented by a cage containing seven birds each with two replications for each level of inclusion. The treatments followed inclusion levels of 0%, 5%, 10% and 15%, for each Rami and Tifton 85 flour, being represented by FR0, FR5, FR10, FR15 and FT0, FT5, FT10, FT15, respectively. To compare means, the Tukey test was used at 5% probability. There was a significant difference in the inclusion levels of ramie at 10% and 15%, which resulted in yolks with a more intense color (5,833 and 6,166) when compared to the same inclusion levels of Tifton 85 and (3,666 and 4,333) with the control diet (3,833 and 2,666). Other qualitative and quantitative assessments showed no significant difference when compared to the base diet.

**Keywords:** Eggs. Quality. Formulation. Productivity.

## 1 INTRODUÇÃO

Fabichak (1987) afirma que a criação caseira de codornas teve início no século XI, quando a *Coturnix coturnix coturnix* chegou ao Japão, China e Coreia, pelo interesse em seu canto, porém, somente a partir de 1910, no oriente, é que se conseguiu através de cruzamentos a codorna doméstica, a *Coturnix coturnix japônica*. Acredita-se que a codorna doméstica chegou ao Brasil em 1959, trazida pelo imigrante italiano Oscar Molena, que já cultivava esse hobby na Itália (ALMEIDA et al., 2013). A coturnicultura é vista como uma alternativa na produção animal, já que a mesma apresenta um rápido retorno do capital investido por ser uma ave precoce, estando apta para a produção aos 45 dias de vida. Outra vantagem é o baixo investimento em instalações e em mão de obra, podendo utilizar pequenas áreas, colocando-as em viveiros em forma de bateria.

Segundo dados do IBGE (2022), o Brasil produziu 229.194 mil dúzias de ovos de codorna, com destaque para minas gerais com 47.989 mil dúzias. Rondônia produziu 585 mil dúzias de ovos, sendo o maior produtor dentro do estado a capital Porto Velho.

Segundo Moura et al. (2010), o ovo, principal produto das codornas, é uma fonte de proteína animal de elevado valor biológico. Fabichak (1987) relata que um ovo de codorna pesa em média de 9 a 12 g, e deste, 42,3% é composto por gema, 46,1% é composto por clara, 1,4% é de membrana e outros 10,2% é composto pela casca. Para a manutenção das qualidades dessas propriedades, desde o início da produção, é importante adoção de cuidados, que devem se iniciar com a correta alimentação das aves (SANTOS et al., 2016). A deterioração da qualidade dos ovos de codorna impacta suas características físicas, tanto externas quanto internas, que podem ser analisadas com base em suas estruturas (KING'ORI., 2012 apud NATIVIDADE et al., 2021).

Os principais ingredientes utilizados para a formulação de ração para as aves em geral são o farelo de soja e o milho, que representam cerca de 90% do conteúdo total da ração, satisfazendo parcialmente as necessidades dos animais em energia, proteína, minerais e vitaminas; no entanto, o uso destes ingredientes para a alimentação animal, competem com o uso na alimentação humana. Conforme ressaltam Silva et al. (2016), um ponto significativo é que, na maioria das situações, a produção de soja e milho recorre ao uso de sementes transgênicas e a uma grande aplicação de agroquímicos. Com isso, faz-se necessário pesquisas de alimentos que não competem com a alimentação humana e que seja uma opção menos nociva que os ingredientes convencionais, como subprodutos de indústrias e outros alimentos alternativos que possam ser cultivados na propriedade.



Moura et al. (2010) citam que os alimentos não-convencionais têm sido foco crescente em pesquisas, pois não competem com a alimentação humana e podem apresentar custo inferior aos demais alimentos. Dentre esses alimentos estão algumas plantas que podem ser utilizadas na alimentação das aves, porém em baixas concentrações, pois o consumo excessivo de vegetais fibrosos pode reduzir a ingestão total de ração e resultar em deficiência de nutrientes. Apesar disso, a alimentação alternativa pode significar o fornecimento de um alimento mais saudável.

Uma das possíveis alternativas a serem utilizadas como alimento não-convencional é o Rami (*Boehmeria nivea*), planta de porte herbáceo, que inicialmente foi cultivada na Indonésia como produtora de fibras para a indústria têxtil (SURYANAH et al., 2017). O ramizal, quando explorado para fins têxteis, produz 25 t/ha/ano de folhas e ponteiros (DUARTE et al., 1997). As folhas e ponteiros não são utilizados pela indústria, sendo descartadas ou utilizadas como alimento não convencional. Em estudo realizado por Pires et al. (1988) durante um período de cinco anos, o ramizal, utilizados para fins têxteis, quando irrigado e adubado, produzem 312% a mais do que quando cultivados sem adubação e sem irrigação. Segundo o mesmo estudo, a melhor estação do ano para a produção é durante o período de primavera e verão, mostrando a preferência para climas quentes e úmidos.

Conforme mencionado por Machin (1999), citado em Santos et al. (1990), o teor de proteína bruta (PB) do subproduto é consideravelmente alto, variando entre 20% e 22%, enquanto o teor de fibra bruta (FB) é relativamente baixo, oscilando entre 11% e 16%. O que condiz com os dados de PB de Duarte et al. (1997), que encontraram teores proteicos de 21%, sendo considerado um produto de natureza proteica. Esses mesmos autores também relataram teor de lipídios de 4,1% e cinzas de 20,87%. Suryanah et al. (2017), por sua vez, encontraram um teor de PB de 29,2% em plantas com 30 dias de idade e 20,65% em plantas com 60 dias de idade.

Um dos aspectos mais interessantes do rami é sua rápida produtividade. Com apenas 40 dias, a planta alcança um ótimo potencial em termos de massa e qualidade. O mesmo não precisa ser replantado toda vez que é realizado o corte, como acontece na soja e no milho, e o uso de defensivos agrícolas é mínimo já que se trata de uma planta rústica. A principal praga que pode causar danos é a larva da borboleta *Sylepta silicalis* (Greene), conhecida como lagarta enroladeira da folha, segundo Freire et al. (1996).

Costa et al. (2013), sugerem que outra possível planta a ser utilizada como alimento alternativo se trata do Tifton 85 (*Cynodon spp*), sendo oriunda do programa de melhoramento desenvolvido por G. W. Burton, na Geórgia, EUA. Segundo Gomes et al. (2015), o mesmo produz até 27826 kg de MS.ha<sup>-1</sup>, sem irrigação, porém adubada com 60 kg N ha<sup>-1</sup>, e 39279 kg

de MS.ha<sup>-1</sup> com irrigação. O mesmo também é amplamente utilizado na criação de galinhas em sistemas agroecológicos, onde as aves ficam soltas em piquetes ao ar livre.

Oliveira et al. (2000) afirmam que a melhor combinação entre produção e valor nutritivo do Tifton 85 ocorre entre 28 e 35 dias de rebrota, apresentando teores de proteína bruta (PB) na lâmina foliar de 15,2% e 13,8%, e no colmo de 7,8% e 7,2%, respectivamente. Ribeiro et al. (2001) relataram teores de 16,4% de PB aos 28 dias e 15,5% aos 35 dias de rebrota, com teores de matéria seca (MS) nos fenos de 85% e 86%, respectivamente. Além disso, assim como o rami, o Tifton 85 se destaca pela boa resistência a pragas e por seu ciclo produtivo ágil.

Embora possam ser fontes de fibra e nutrientes, devesse considerar a quantidade e o processamento das plantas antes de incluí-las na dieta das aves. As mesmas possuem fatores antinutricionais que podem afetar as aves se consumidas em quantidades significativas. Dentre eles destacam-se o ácido oxálico e fítricos, taninos, fibras, dentre outros, que afetam a absorção de minerais e outros nutrientes, principalmente quando apresentados na forma inorgânica; segundo mencionado em pesquisa de Kiefer (2005).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a adição das farinhas de feno de Tifton 85 e de feno de rami, em diferentes níveis de incorporação sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de codornas japonesas e encontrar níveis ótimos de incremento sem causar queda na produtividade e qualidade dos ovos.

Considera-se a hipótese de incluir dois alimentos não convencionais na dieta das aves, visando promover um diferencial na produção e oferecer um produto mais saudável e sustentável, já que os mesmos possuem ciclo de produção rápido e podem ser cultivados em rotação com outras culturas, contribuindo para a conservação do solo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus Colorado do Oeste-RO*. O clima da região, de acordo com classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw ou As, caracterizado como clima de savana, apresentando uma estação mais seca no inverno (Aw) ou no verão (As).

O plantio do Rami seguiu metodologia proposta por Benatti Júnior (1987), sendo feita a partir dos rizomas e caules colocados em posição horizontal no fundo dos sulcos, com espaçamento entre plantas de 40 cm e entre linhas de 80 cm. O corte das folhas e ponteiros foi realizado após 40 dias de brotação, visando a ótima qualidade de nutrientes conforme a recomendação de Suryanah et al. (2017).

A colheita do Rami foi manual com aproveitamento somente das folhas. A secagem foi realizada em “estufa de renovação de ar” na qual foram mantidas a uma temperatura de 65° C por um período de 72 horas, semelhante ao recomendado por Freire, Medeiros e Andrade (1996), que recomenda a secagem em estufa a 60°C ou ao sol. Após a secagem, o material foi moído em moinhos de facas tipo Willey, embalado à vácuo, datado, identificados e armazenado em freezer a aproximadamente -18°C.

A colheita do Tifton 85, já cultivado no local, foi realizada aos 35 dias de rebrota, seguindo recomendações de Oliveira et al. (2000); já a porção colhida seguiu a metodologia de Evangelista e Lima (2013), com o corte das folhas ocorrendo a 4 cm de altura em relação ao solo, com auxílio de uma roçadeira mecanizada de acionamento manual. A secagem, moagem e armazenamento seguiram a mesma metodologia realizada para o rami.

As aves, com 55 dias de idade, foram alojadas em gaiolas do tipo “bateria” em compartimentos medindo 50 cm de comprimento, 20 cm de largura, 30 cm de altura e com bandejas coletoras de fezes removíveis, forradas com serragem. O fornecimento de água foi realizado por bebedouros automáticos do tipo “nipple” e o fornecimento de ração, em comedouros feitos de cano 50 mm.

O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia, as 7h e às 14h, de forma que o consumo permanecesse *ad libitum*. A coleta de ovos foi realizada diariamente após o primeiro fornecimento de ração, sendo os ovos armazenados sob refrigeração até a realização das análises laboratoriais.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo a unidade experimental representada por sete aves, com duas repetições para cada nível de inclusão. Os

tratamentos seguiram níveis de inclusão de 0%, 5%, 10% e 15%, para as farinhas de Rami e Tifton 85, sendo representadas por F0, FR5, FR10, FR15 e FT5, FT10, FT15, respectivamente.

As dietas foram calculadas seguindo recomendações de Rostagno et al. (2017), com iguais teores de PB, energia e cálcio, e mesmos ingredientes, excetuando a inserção das farinhas de rami e tifton 85 nos níveis descritos anteriormente (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição e teores nutricionais das dietas (%MS) experimentais

<b>Ingredientes</b>	<b>F0</b>	<b>FT5</b>	<b>FT10</b>	<b>FT15</b>	<b>FR5</b>	<b>FR10</b>	<b>FR15</b>
Milho, farelo	47,01	42,27	36,94	31,61	43,94	40,87	37,81
Soja, farelo	41,24	40,37	39,60	38,82	39,39	37,53	35,67
Óleo vegetal	3,84	4,73	5,83	6,92	4,11	4,38	4,65
Núcleo	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Calcário calcítico	3,91	3,63	3,64	3,64	3,56	3,22	2,88
Farinha de Rami	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	15,00
Farinha de Tifton 85	0,00	5,00	10,00	15,00	0,00	0,00	0,00
<b>Composição calculada</b>							
MS (%)	90,290	90,300	90,360	90,410	90,230	90,160	90,090
EM (Mcal/kg)	2,850	2,850	2,850	2,850	2,850	2,850	2,850
PB (%)	22,420	22,420	22,420	22,420	22,420	22,420	22,420
FDN (%)	7,095	10,554	14,009	17,464	9,235	11,375	13,516
EE (%)	5,872	6,774	7,854	8,935	6,232	6,593	6,953
Cálcio (%)	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160
Fósforo (%)	0,500	0,483	0,466	0,449	0,491	0,481	0,472
Lisina (%)	1,263	1,228	1,194	1,160	1,242	1,222	1,201
Metionina (%)	0,407	0,382	0,369	0,355	0,402	0,397	0,392
Treonina (%)	0,880	0,850	0,819	0,789	0,870	0,860	0,850
Triptofano (%)	0,292	0,284	0,276	0,267	0,295	0,298	0,300

MS (Matéria seca), EM (energia metabolizável), PB (proteína bruta), FDN (fibra em detergente neutro), EE (extrato etéreo).

O experimento foi dividido em dois períodos, sendo o primeiro de adaptação, com uma semana de duração e o segundo de coleta de dados com duração de duas semanas. O total de ovos produzidos diariamente foi pesado em balança digital com precisão de 0,01g, obtendo o valor de massa de ovos (MO) e posteriormente realizado o cálculo de peso médio do ovo (PM), pela divisão peso dos ovos pelo total de ovos. A conversão alimentar (CA) foi calculada semanalmente dividindo o consumo de ração pela MO e o Índice de produtividade (IP) foi calculado diariamente através da divisão de número de ovos produzidos pelo número de aves alojadas.

A avaliação da gema e do albúmen foi feita por meio da análise do pH, utilizando um pHmetro de bolso, e pela pesagem de cada um dos componentes. A gema foi separada

manualmente do albúmen, e a medição foi feita de forma individual. Além disso, mediu-se o pH da gema e do albúmen em conjunto, utilizando um agitador magnético para homogeneizar as duas partes. A pesagem da gema e do albúmen foi realizada separadamente.

No mesmo período, um ovo de cada unidade experimental foi separado diariamente para a realização da qualidade da casca, através de sua espessura, por meio da leitura feita por um micrômetro digital, ao final de cada semana. Para essa análise, as cascas foram secas em estufa de renovação de ar por 72 horas em temperatura de 55° C, cujo objetivo era o de não prejudicar sua estrutura.

A Unidade Haugh, utilizada para verificar a qualidade dos ovos, foi verificada ao final de cada semana, analisando um ovo de cada unidade experimental coletado diariamente. Para isso seguiu-se a metodologia descrita por Oliveira et al. (2008), através da fórmula:

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

Para realizar a leitura da altura do albúmen, necessária para a realização do cálculo da Unidade Haugh, utilizou-se um micrômetro digital. Um ovo de cada unidade experimental foi quebrado em uma placa de Petri e posicionado em um balcão de forma a uma pequena parte da área da placa de Petri estivesse fora do limite do balcão e ao mesmo tempo garantir que estivesse plano para a realização da leitura. A medição seguiu-se pela altura média, não se aproximando da gema e nem da parte periférica.

A análise colorimétrica da gema foi realizada com o auxílio de um leque colorimétrico da marca DSM<sup>®</sup>, onde o ovo, já quebrado, foi posto em uma placa de Petri, e a comparação da coloração da gema com o leque colorimétrico foi feita, atribuindo valor entre 1 e 15, em que o 1 apresenta uma coloração amarelo claro e o 15 apresenta coloração laranja escuro.

A análise estatística dos dados de desempenho dos animais e de qualidade dos ovos foi realizado pelo programa Sisvar. As médias dos tratamentos foram comparadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inclusões de até 15% das farinhas não apresentaram diferença significativas ( $p > 0,05$ ) para os parâmetros analisados neste experimento (Tabela 2). Tais resultados levam a acreditar que os níveis de inclusão não afetaram o desempenho das aves, pressupondo-se que as mesmas atenderam a exigência. Segundo Bhatnagar et al. (1996) *apud* Pirangy (2022), níveis de inclusão de até 10% de leucena nas rações de poedeiras apresentaram uma maior produção de ovos, melhor peso e massa de ovos em relação às aves controle. Arruda et al. (2010), estudando níveis de leucena em dietas de aves caipiras em fase de crescimento, observaram que níveis de até 20% de inclusão de feno não afetaram a digestibilidade total da dieta.

Alimentos alternativos, principalmente os fibrosos, possuem fatores antinutricionais que interferem na absorção de nutrientes e que devem ser levadas em consideração durante a formulação da dieta. Segundo Fernandes et al. (2012), o fitato, muito encontrado em plantas, afeta a solubilidade das proteínas e aminoácidos e inibe a ação de enzimas digestivas endógenas como a pepsina, amilase ou a tripsina. Ainda conforme os autores, os polissacarídeos não amiláceos, como celulose e hemicelulose, modificam o tempo de permanência do alimento no trato digestivo, afetando a digestibilidade e o desempenho nutricional.

Por outro lado, Pirangy (2022) destaca que os alimentos fibrosos melhoram o desempenho da moela e conseqüentemente aumentam a liberação de enzimas digestivas pelo pâncreas, além de serem o principal substrato para a fermentação bacteriana promovendo a saúde intestinal. A fibra, segundo González-Alvarado et al. (2007), evita o aumento do peso em aves mais jovens, o que poderia prejudicar o desempenho produtivo na fase de postura, porém, pode causar um efeito contrário a este, levando as aves a aumentar o consumo para suprir exigências nutricionais.

Tabela 2 – Análise de desempenho de codornas de postura alimentadas com diferentes níveis de inclusão de farinha de feno de Tifton 85 e rami

Tratamento	CA	PM	MO	IP
F0	3,292	10,235	58,232	0,815
FT5	2,705	10,325	64,605	0,895
FT10	3,030	10,600	61,785	0,835
FT15	2,825	10,790	64,430	0,855
FR5	3,635	10,250	51,700	0,720
FR10	2,985	10,580	61,125	0,830
FR15	2,790	10,580	57,035	0,770
Média	3,069	10,449	59,643	0,816
Coefficiente de variação (%)	11,66	1,77	7,92	7,76

CA (conversão alimentar), PM (peso médio), MO (massa de ovos) e IP (índice de produtividade).

As médias gerais de pH da gema e da clara foram de  $6,472 \pm 0,152$  e  $9,173 \pm 0,053$ , respectivamente. Esses valores são semelhantes às médias encontradas por Souza et al. (2012), que reportaram  $6,54 \pm 0,32$  e  $9,07 \pm 0,42$  em seu experimento com conservas de ovos, e por Santos et al. (2011), que observaram  $6,22 \pm 0,01$  e  $9,38 \pm 0,01$  ao comparar características químicas de diferentes linhagens de codornas.

Tabela 3 - Análise de pH.

Tratamento	pH gema	pH albúmen	pH ovo inteiro
F0	6,522	9,152	7,517
FT5	6,480	9,145	7,485
FT10	6,320	9,190	7,565
FT15	6,555	9,165	7,500
FR5	6,430	9,180	7,515
FR10	6,495	9,185	7,550
FR15	6,450	9,210	7,480
Média	6,472	9,173	7,516
Coeficiente de variação (%)	1,98	0,29	0,62

Santos et al. (2011), comparando as características físicas e químicas de ovos de codornas de linhagens japonesas e americanas, notaram uma diferença significativa em relação ao pH da clara e da gema em relação as duas linhagens, onde o pH das codornas japonesas se encontraram com valor maior quando comparados ao da linhagem americana. Valores de pH do ovo inteiro se assemelharam também aos encontrados por Santos et al. (2011) que foi de  $7,54 \pm 0,03$ , enquanto que neste estudo foi de  $7,516 \pm 0,049$ .

Segundo Marinho (2011), o albúmen contém cerca de 85 a 90% de água e o valor propício para o desenvolvimento de bactérias é de pH 4,0 a 9,0. Este autor comenta que devido as trocas gasosas que ocorrem após a postura do ovo, e conseqüentemente a perda de água, há diminuição da viscosidade da clara e da gema e aumento do pH. Pires et al. (2020), citado por Natividade et al. (2021), citam que o ovo diminui progressivamente sua resistência com alterações estruturais de suas proteínas, ocorrendo o aumento do pH interno.

A espessura da casca pode estar relacionada com a temperatura ambiente. De acordo com Natividade et al. (2021), as elevadas temperaturas ambientais provocam redução da atividade da enzima anidrase carbônica, que auxilia na síntese de carbonato de cálcio, resultando na formação de ovos pequenos e de casca mais finas. Em estudo realizado por Alves et al. (2007) com galinhas poedeiras, foi possível observar que em períodos de maior estresse por calor (próximos a  $35^{\circ}\text{C}$ ), principalmente para aves alojadas em gaiolas, observou-se ovos com casca mais fina.

Espessura de casca encontradas neste trabalho foram de  $0,278 \pm 0,018$  e não apresentaram diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. Jácome et al. (2012), estudando o desempenho produtivo de codornas de 35 dias de vida em diferentes sistemas de iluminação artificial, obtiveram resultados de espessura de casca com média de  $0,215 \pm 0,005$  mm, resultados inferiores ao encontrados neste estudo. Lemos et al. (2012) estudando a qualidade externa de ovos de codorna de seis a 18 semanas de idade, obtiveram valores de espessura de casca de 0,233 mm para codornas de até 9 semanas, valores superiores ao de Jácome et al. (2012) e inferiores ao encontrado neste estudo.

Lemos et al. (2012) notaram uma diminuição da espessura da casca com o aumento da idade das aves, pois apesar do aumento do peso do ovo com a idade das aves, a deposição de cálcio não se altera, resultando em ovos mais pesados e com cascas mais finas. Os autores explicam que isso ocorre devido à diminuição da liberação dos hormônios responsáveis pela reprodução, o que leva a uma menor absorção de cálcio pelo trato gastrointestinal e, conseqüentemente, a uma mobilização reduzida de cálcio para a formação da casca. Tais resultados de espessura de casca encontrados nos estudos supracitados podem ter diferido dos resultados encontrados neste estudo devido a idade das aves, nutrição, temperatura e umidade das instalações.

A qualidade do ovo está ligada diretamente com a altura do albúmen. De acordo com Santos et al. (2016), quanto maior a proporção de albúmen denso em relação a parte fluida, melhor será a qualidade, já que a mesma reflete a integridade da estrutura das proteínas. Mendonça et al. (2013), enfatizam também que o  $\text{CO}_2$  dissolvido no albúmen durante o processo de formação do ovo passa, após a postura, a atmosfera como consequência de um gradiente negativo de concentração. Tal perda, causada pelo tempo de armazenamento, aumenta o pH e fluidificação do albúmen.

Moura et al. (2008), informa que a altura média de albúmen para ovos de codornas japonesas armazenadas sob refrigeração é de 4,10 a 4,34 mm, e em temperatura ambiente é de 2,39 a 3,78 mm. Resultados encontrados neste estudo, que não obtiveram diferença estatística ( $p > 0,05$ ), foi de  $3,932 \pm 0,147$ , o que condiz com o estudo supracitado, já que os mesmos permaneceram sob refrigeração até o momento de sua utilização.

O peso médio dos ovos encontrados neste estudo foram de  $10,524 \pm 0,496$  g (Tabela 4), não havendo diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. Valores semelhantes foram relatados por Santos et al. (2011), que encontraram valores de  $10,70 \text{ g} \pm 1,02$  e corroborando com Lacerda et al. (2013) que informam que o ovo deve pesar em torno de 10 g para ter uma boa aparência no momento da comercialização. De acordo com Santos et al. (2011), tal



característica está relacionado com a alimentação, temperatura ambiente e a idade da codorna. Aves mais novas tendem a botar ovos mais leves, enquanto que aves mais velhas tendem a botar ovos maiores. Garcia et al. (2015) analisaram a qualidade dos ovos de codornas e identificaram interações entre a idade das aves, o peso dos ovos e a porcentagem de perda de peso. A pesquisa revelou que as aves mais velhas botaram ovos mais pesados e tiveram um maior percentual de perda de peso durante o armazenamento, em relação às aves mais jovens.

Tabela 4 - Análise das características dos ovos de codornas

Tratamento	Espessura da casca (mm)	Altura do albúmen (mm)	Peso da gema (g)	Peso do albúmen (g)	Peso do ovo inteiro (g)
F0	0,282	3,902	3,295	4,812	9,002
FT5	0,270	3,895	3,445	4,790	9,105
FT10	0,285	3,892	3,755	4,945	9,605
FT15	0,260	4,030	3,585	4,970	9,455
FR5	0,275	4,000	3,455	4,700	9,020
FR10	0,280	3,875	3,405	4,860	9,170
FR15	0,285	3,960	3,655	4,845	9,390
Média	0,278	3,932	3,486	4,842	9,219
Coefficiente de variação (%)	3,12	3,53	5,48	4,70	4,33

De acordo com Santos et al. (2016), a porcentagem da gema está estritamente relacionada com as reações que ocorrem no albúmen. De acordo com os mesmos autores, a perda da água da clara faz com que a gema pareça maior e achatada quando o ovo é observado em uma superfície plana devido ao enfraquecimento da membrana vitelínica. Outra reação envolvida é a da osmose, em que parte da água do albúmen passa para a gema através da membrana vitelínica.

Oliveira et al. (2008), estudando diferentes dietas contendo mananoligossacarídeos e níveis reduzidos de cálcio em dietas de codornas de idade inicial de 40 dias, obtiveram ovos de codornas com peso médio de gema de 3,95 g e peso de albúmen de 7,20 g, diferindo-se dos resultados encontrados neste estudo. No entanto, para Fabichak (1987), o ovo é composto por 4,78 g de gema e 5,21 g de clara. Moura, Barreto e Lanna (2010), estudando o efeito da densidade energética de dietas sobre as características do ovo de codorna japonesa com idade inicial de 76 dias, obtiveram ovos com 3,61 g de gema e 6,39 g de albúmen em dietas contendo 2,000 kcal/kg de energia metabolizável.

Resultados encontrados neste estudo foram de 41,84% de relação gema/ovo inteiro e 58,15% em relação albúmen/ovo inteiro. Segundo menções supracitadas, essa diferença de peso de gema e albúmen está relacionada, principalmente, ao fato da perda de qualidade do ovo pelo

tempo de armazenamento, justificando os diferentes resultados encontrados neste estudo e por outros autores.

A diferença entre a soma do peso da gema e do albúmen em relação ao peso do ovo inteiro pode ser explicado pela possível perda de peso durante a metodologia utilizada para o fracionamento das porções (casca, gema e albúmen) para análise de peso, altura do albúmen e espessura de casca.

Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) nos valores de Unidade Haugh entre os tratamentos (Tabela 5). Valores médios encontrados neste estudo foram de  $96,528 \pm 0,928$ , valores superiores ao encontrado por Jácome et al. (2012), que estudou diferentes sistemas de iluminação, e encontrou valores de  $92,54 \pm 1,60$ . Lemos et al. (2017), estudando dietas com diferentes aditivos obteve médias de resultados de Unidade Haugh de  $93,15 \pm 0,10$  para codornas de 9 a 23 semanas.

Tabela 5 - Análise de Unidade Haugh.

Tratamento	Unidade Haugh
F0	95,750
FT5	96,380
FT10	96,740
FT15	96,870
FR5	96,910
FR10	96,255
FR15	96,570
Média	96,528
Coeficiente de variação (%)	0,66

De acordo com o manual de classificação USDA (2000) *apud* Santos et al. (2016), ovos tipo AA (excelente qualidade) possuem valor de Unidade Haugh de 100 até 72; ovos tipo A (alta qualidade) possuem valor de 71 a 60; ovos tipo B (média qualidade) possuem valor de 59 até 30; e ovos tipo C (baixa qualidade) têm valor de 29 a 0.

Valores de Unidade Haugh, de acordo com o entendimento de Lemos et al. (2017), pioram nas fases finais de produção das poedeiras. Por estar ligada diretamente ao valor de altura de albúmen, seu valor diminui gradativamente conforme acontece as alterações estruturais das proteínas pelo tempo de armazenamento e tipo de conservação.

A coloração de gema é um fator que pode influenciar significativamente o valor do produto. Segundo pesquisas realizadas principalmente para ovos de galinhas, colorações mais vibrantes e intensas, como o amarelo-alaranjado, são frequentemente mais valorizadas, pois são vistas como mais nutritivas e atraentes do ponto de vista do consumidor. Além desse fator, a coloração é um indicativo da dieta recebida por estas aves, podendo impactar a percepção de

qualidade pelos consumidores, agregando assim valor ao produto. Silva et al. (2000) citam que a redução da coloração da gema tem causado recusa dos ovos por parte dos consumidores, necessitando de corantes naturais às rações, visto que corantes sintéticos têm causado restrições dos consumidores e das legislações de alguns países, como por exemplo na Itália, onde o uso de corantes sintéticos é proibido.

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos tratamentos com inclusão das farinhas em comparação aos da dieta controle em relação a colorimetria das gemas. Níveis de inclusão de rami a 10% e 15% (FR10 e FR15, respectivamente) obtiveram gemas com coloração mais intensa (5,833 e 6,166) quando comparadas aos mesmos níveis de inclusão do Tifton 85 (3,666 e 4,333) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Tabela 6 - Colorimetria da gema

Tratamento	Colorimetria
F0	3,2495 de
FT5	3,500 de
FT10	3,666 cde
FT15	4,333 bcd
FR5	5,166 abc
FR10	5,833 ab
FR15	6,166 a
Média	4,395
Coeficiente de variação (%)	19,31

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

Os componentes da gema são dispostos em anéis concêntricos que variam de cor conforme o regime alimentar das poedeiras (SANTOS et al, 2016). Tais variações de coloração amarelada, é devido a presença de riboflavina, xantofilas e  $\beta$ -carotenos. A vitamina B2 (riboflavina) é encontrada principalmente em vegetais folhosos e na soja.

Para Lima et al. (2022), a cor da gema está relacionada a presença de carotenoides nos alimentos ingeridos pelas codornas e, em menor grau, com o estado fisiológico das aves. Segundo Saleh et al. (2021) o tipo de composição química dos carotenoides presentes na ração afetam significativamente a eficiência da transferência de carotenoides para a gema do ovo e seu impacto na cor da gema. Com isso, tende-se a aceder que tais resultados encontrados no experimento se devam a esse fator. Assim como também se leva a acreditar que tais fontes pigmentantes presentes nas plantas de rami são facilmente transferidos para a gema quando em comparação ao tifton 85.

## **5 CONCLUSÃO**

As farinhas de feno de Tifton-85 e rami nas concentrações de 5%, 10% e 15% nas rações mantiveram o desempenho das aves e não afetaram a qualidade dos ovos, podendo ser utilizados em dietas comerciais para codornas. O parâmetro coloração da gema obteve diferença significativa, com maior intensidade para os tratamentos contendo rami.

Faz-se necessário novos estudos sobre a digestibilidade destas farinhas, de modo a obter resultados mais precisos sobre a absorção dos nutrientes pelas aves.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. J. de O. et al. Evolução da produção de codornas para abate e postura no Brasil. **XIII jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX**, 2013.
- ARRUDA, A. M. V. et al. Avaliação nutricional do feno de leucena com aves caipiras. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 3, p. 162-167, 2010.
- ALVES, S. P. et al. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **R. Bras. Zootec**, v. 36, p. 1388-1394, 2007.
- BENATTI JÚNIOR, R. **Rami: planta têxtil e forrageira**/Romeu Benatti Júnior. – São Paulo:Nobel,1987.
- COSTA, C. A. A. et al. Agronomic characteristics of Digitaria sp. and Cynodon dactylon cv. Tifton-85 under different height of residue. **PUBVET**. V. 7, n. 5, art. 1509 ref. 17, 2013.
- DUARTE, A. de A.; SGARBIERI, V. C.; JÚNIOR, R. B. Composição e valor nutritivo da farinha de folhas de rami para alimentação de monogástricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1295-1302, 1997.
- EVANGELISTA, A. R; LIMA J. A. Produção de feno. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 277, p. 43-52, 2013.
- FABICHAK, I. **Codornas: criação, instalação, manejo**. São Paulo: Nobel, 1987.
- FERNANDES, R. T. V. et al. Aspectos gerais sobre alimentos alternativos na nutrição de aves. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 5, p. 66-72, 2012.
- FREIRE, E. C.; MEDEIROS, J. da C.; ANDRADE, F. P. de. Cultura do rami no agreste nordestino. EMBRAPA – CNPA. **Circular técnica nº22**, 1996.
- GARCIA, E. R. de M. et al. Qualidade de ovos de codornas japonesas: efeito da idade da ave, temperatura de conservação e período de armazenamento. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 18, n. 4, p. 211-220, out./dez. 2015.
- GOMES, E. P. et al. Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, p. 317-323, 2015.
- GONZÁLES-ALVARADO, J. M. et al. Effect of Type of Cereal, Heat Processing of the Cereal, and Inclusion of Fiber in the Diet on Productive Performance and Digestive Traits of Broilers. **Poultry Science**, 86:1705-1715, 2007.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de ovos de codorna**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovos-de-codorna/mg>. Acesso em: 17 agos. 2024.

- JÁCOME, I. M. D. T. et al. Desempenho produtivo de codornas alojadas em diferentes sistemas de iluminação artificial. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, n. 235, p. 449-456. 2012.
- KIEFER, C. Minerais quelatados na nutrição de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, nº 3, p. 206-220, 2005.
- LACERDA, M. J. R. et al. Qualidade microbiológica de ovos comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**, artigo 223, v. 10, n. 06, p. 2925-2961, 2013.
- LEMOS, M. J. de. et al. Peso, percentual e espessura de casca de ovos de codornas japonesas na faixa etária de 6 a 18 semanas. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 10, n.2, p.183-188, 2012.
- LEMOS, M. de. et al. Efeito de aditivos zootécnicos sobre a qualidade de ovos em duas fases produtivas da codorna. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.3, p.751-760, 2017.
- LIMA, D. N. et al. Coloração da gema e análise sensorial de ovos de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) alimentadas com ração à base de sorgo com adição de farelo de urucum (*Bixa orellana* L.). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 21, n. 4, p. 497-503, 2022.
- MARINHO, A. L. **Qualidade interna e externa de ovos de codornas japonesas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.
- MENDONÇA, M. de O. et al. Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamentos superficiais da casca armazenados em diferentes ambientes. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.** V.14, n.1, p.195-208, Salvador, 2013.
- MOURA, A. M. A. de et al. Desempenho e qualidade de ovo de codorna japonesas alimentadas com rações contendo sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2697, 2010.
- MOURA, A. M. A de et al. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 32, n. 2, p. 578-583, mar./abr., 2008.
- MOURA, G. de S.; BARRETO, S. L. de T.; LANNA, E. A. T. Efeito da redução da densidade energética de dietas sobre as características do ovo de codorna japonesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1266-1271, 2010.
- NATIVIDADE, A. C. S. da et al. Qualidade físico-químico e microbiológica de ovos de codorna japonesa: um referencial teórico. **Ciência e tecnologia de alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas**. P. 477-491, 2021.
- OLIVEIRA, M. A. de et al. Rendimento e valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1949-1960, 2000.

OLIVEIRA, M. C. de et al. Qualidade de ovos de codornas alimentadas com dietas que contêm mananolgossacarídeos e níveis reduzidos de cálcio. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, v. 30, n. 3, p. 277-281, 2008.

PIRANGY, K. M. M. **Alimentos alternativos fibrosos para galinhas caipiras: uma revisão**. 2022. 45 f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

PIRES, R. C. de M. Rami: análise de cinco anos de irrigação e adubação em Campinas. **Bragantia**, v. 47, p. 341-352, 1988.

RIBEIRO, K. G. et al. Consumo e digestibilidade aparente e parcial, de nutrientes, em bovinos recebendo rações contendo feno de capim Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 573-580, 2001.

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabela Brasileira para Aves e Suínos – Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 4. Ed. – **Viçosa: Departamento de zootecnia**, UFV. P. 451-488, 2017.

SALEH et al. A. A. Effect of Natural and Chemical Colorant Supplementation on Performance, Egg-Quality Characteristics, Yolk Fatty-Acid Profile and Blood Constituents in Laying Hens. **Sustainability**, 13, 4503, 2021.

SANTOS, D. da C. et al. Características físicas e químicas de ovos comerciais de codornas das linhagens japonesa e americana. **Revista Acadêmica**, Ciênc. Agrár. Ambient., v. 9, n. 3, p. 299-306, 2011.

SANTOS, J. S. et al. Parametros avaliativos da qualidade física de ovos de codornas (*Coturnix coturnix japônica*) em função das características de armazenamento. **Desafios-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 3, n. 1, p. 54-67, 2016.

SANTOS, L. E. dos et al. Resíduo da desfibragem do rami (*Boehmeria nivea gaud.*) na alimentação de caprinos. **Boletim de Industria Animal**, v. 47, n. 1, p. 73-80, 1990.

SILVA, A. A. et al. Alimentos alternativos para aves e suínos em sistema de produção com base agro ecológica. **PUBVET**, v. 10, n. 8, p. 628-635, ago., 2016.

SILVA, J. H. V. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema dos ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 29, P. 1435-1439, 2000.

SOUZA, V. L. F. de et al. Qualidade de conservas de ovos de codorna (*Coturnix coturnix japonica*) em solução de ácido acético. **Revista Tecnológica Maringá**, v. 21, p. 87-92, 2012.

SURYANAH, S. et al. Rami (*Boehmeria nivea*) nutrient quality as a forage feed at various cutting ages. **Animal Production**, v. 19, no, 2, 2017.