



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolius* Raddi) E ÓLEOS ESSENCIAIS
COMERCIAIS NA DIETA DE POEDEIRAS**

BRENDHA WANESSA SILVA CARVALHO

Orientador:

Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis

Morrinhos
2026



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

BRENDHA WANESSA SILVA CARVALHO

**PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolius* Raddi) E ÓLEOS ESSENCIAIS
COMERCIAIS NA DIETA DE POEDEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em
Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus
Morrinhos, apresentado como parte das exigências
para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:

Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis

Morrinhos
2026

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

C331 Carvalho, Brendha Wanessa Silva
 Pimenta Rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) E Óleos
 Essenciais Comerciais Na Dieta De Poedeiras / Brendha
 Wanessa Silva Carvalho. Morrinhos 2026.

 38f. il.

 Orientador: Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis.
 Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0420181 -
 [MO.GRAD] Bacharelado em Zootecnia - Morrinhos (Campus
 Morrinhos).
 I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

☒ TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Brendha Wanessa Silva Carvalho

Matrícula:

2018104201810096

Título do trabalho:

PIMENTA ROSA (Schinus terebinthifolius Raddi) E ÓLEOS ESSENCIAIS COMERCIAIS NA DIETA DE POEDEIRAS

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: **01 / 12 / 2026**

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
gov.br **BRENDHA WANESSA SILVA CARVALHO**
Data: 25/09/2026 07:21:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Morrinhos
Local

25 / 09 / 2026
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br **SAULLO DIOGO DE ASSIS**
Data: 25/09/2026 11:51:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 13/2026 - NEG/MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

**ATA DE APRESENTAÇÃO PÚBLICA - TRABALHO DE CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA
DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**

Aos vinte e quatro dias do mês de junho de dois mil e vinte e seis, às treze horas e trinta minutos, reuniu-se os componentes da Banca Examinadora, Dr. Saullo Diogo de Assis, Dra. Kátia Roberta Fernandes e Msc. Osvaldo Junior Cavalcante Silva, sob a presidência do primeiro, em sessão pública, para procederem a apresentação do Trabalho de Curso da discente **Brendha Wanessa Silva Carvalho**, do curso de Graduação Bacharelado em Zootecnia, visando à obtenção do título de Bacharela em Zootecnia, cuja o título é: **PIMENTA ROSA (Schinus terebinthifolius Raddi) E ÓLEO ESSENCIAL NA DIETA DE POEDEIRAS**, sob a orientação do professor Dr. Saullo Diogo de Assis. A apresentação foi realizada presencialmente. Iniciados os trabalhos, a presidência fez apresentação formal dos membros da banca e agradecimento pela disponibilidade em participar da defesa do trabalho de curso. A seguir, a discente fez a apresentação do trabalho pelo período de **vinte e dois minutos**. Encerrada a apresentação, a banca arguiu a examinada, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação, na qual foram apontadas correções que deverão ser feitas ao menor prazo possível. Tendo em vista as normas que regulamentam o Trabalho de Curso e procedidas as recomendações, o discente foi **aprovado com ressalva**, com a nota **9,5 (nove vírgula cinco)**, considerando-se integralmente cumprido este requisito quando o aluno entregar a versão final corrigida, para fins de obtenção do título de Bacharela em Zootecnia. Nada mais havendo a tratar, eu, Saullo Diogo de Assis, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Morrinhos, 23 de junho de 2026.

Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis - presidente

Profa. Dra. Kátia Roberta Fernandes - membro titular

Prof. Msc. Osvaldo Junior Cavalcante Silva - membro titular

Documento assinado eletronicamente por:

- **Saullo Diogo de Assis**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 24/06/2026 11:20:21.
- **Katia Roberta Fernandes**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 25/06/2026 18:52:14.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/06/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 834418

Código de Autenticação: 785eeda4a



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

BRENDHA WANESSA SILVA CARVALHO

**PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolius* Raddi) E ÓLEOS ESSENCIAIS
COMERCIAIS NA DIETA DE POEDEIRAS**

Trabalho de Curso de Graduação em
Zootecnia do Instituto Federal Goiano –
Campus Morrinhos, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Orientador:
Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis

APROVADA: 23 de junho de 2026.

Documento assinado digitalmente
 **KATIA ROBERTA FERNANDES**
Data: 25/09/2026 21:41:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a Dra. Katia Roberta Fernandes

Documento assinado digitalmente
 **OSVALDO JUNIOR CAVALCANTE SILVA**
Data: 25/09/2026 12:15:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Msc. Osvaldo Junior Cavalcante Silva

Documento assinado digitalmente
 **SAULLO DIOGO DE ASSIS**
Data: 25/09/2026 11:54:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Campo Verde
Coordenação de Ensino

PARECER Nº 15/2025 - CVD-CEN/CVD-DG/CVD/RTR/IFMT

Campo Verde - MT, 23 de outubro de 2025.

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Pimenta Rosa (*Schinus terebinthifolius Raddi*) na Dieta de Poedeiras Comerciais", registrada com protocolo nº 12/2025, sob a responsabilidade de Osvaldo Junior Cavalcante Silva, e que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009 e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal - CONCEA, e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DO INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO, em reunião de 27 de Junho de 2025.

Vigência da autorização	23/10/2025 à 23/10/2026
Finalidade	Pesquisa
Atividade(s)	Pesquisa área avicultura de postura
Espécies/Grupos Taxonômicos	Reino Animalia, do Filo Chordata, Classe Aves, Ordem Galliformes, Gênero Gallus, espécie <i>Gallus gallus domesticus</i> .
Local de realização das atividades	Instituto Federal de Mato Grosso, Campus São Vicente.

Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais

Geferson Antonio Fenandes

PORTARIA Nº 4131/SRDA/GAB/RTR, DE 24 DE JULHO DE 2025

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus São Vicente, meus sinceros agradecimentos por ter me recebido de forma tão acolhedora e por disponibilizar toda a estrutura, suporte e recursos necessários para a realização deste projeto.

Ao Lucas Henrique Costa Modesto, agradeço pela paciência, dedicação e disposição em auxiliar durante o desenvolvimento deste trabalho, contribuindo de maneira fundamental para sua execução.

Ao professor coorientador Osvaldo Junior Cavalcante Silva, minha gratidão por toda receptividade, apoio e acolhimento durante minha permanência no campus, tornando essa experiência ainda mais enriquecedora.

Dedico este trabalho à minha mãe, Arleth, e à minha avó, Joana, por serem os pilares da minha vida, minha fonte de força, incentivo e amor incondicional. Tudo o que conquistei até aqui carrega o esforço, o apoio e os ensinamentos de vocês.

Por fim, mas certamente não menos importante, expresso minha profunda gratidão ao professor orientador Dr. Saullo Diogo de Assis. Sua chegada transformou completamente minha trajetória acadêmica e pessoal. Obrigada por acreditar em mim, por segurar minha mão nos momentos de insegurança, por despertar em mim o orgulho de ser zootecnista e por me proporcionar oportunidades que eu jamais imaginei alcançar. Sua orientação foi muito além da construção deste trabalho; ela mudou minha forma de enxergar meu potencial, minha profissão e meu futuro. Levarei essa gratidão comigo por toda a vida.

“Nós todos estamos na sarjeta, mas alguns de nós estão olhando para as estrelas.”
– Oscar Wild

ÍNDICE

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
Compostos Fitogênicos Como Aditivos Melhoradores De Desempenho	11
Óleos Essenciais e Suas Aplicações na Nutrição de Poedeiras	13
Características da Pimenta-Rosa (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi)	15
MATERIAIS E MÉTODOS	18
LOCAL.....	18
DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	18
MANEJO E INSTALAÇÕES	19
TRATAMENTOS	21
VARIÁVEIS AVALIADAS	23
QUALIDADE DOS OVOS.....	24
DESEMPENHO	25
ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	26
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	32

RESUMO

CARVALHO, Brendha Wanessa Silva, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, Maio de 2026. **PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolius* Raddi) E ÓLEOS ESSENCIAIS COMERCIAIS NA DIETA DE POEDEIRAS.** Orientador: Saullo Diogo de Assis. Coorientador: Osvaldo Junior Cavalcante Silva.

O presente estudo buscou avaliar os efeitos da inclusão de pimenta rosa moída e de óleos essenciais comerciais (carvacrol+timol+cinamaldeído) sobre o desempenho zootécnico e qualidade de ovos de poedeiras leves da linhagem Novogen White com 45 semanas de idade. Foram utilizadas 144 aves, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por quatro tratamentos, seis repetições de seis aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: Tratamento 1 (ração basal); Tratamento 2 (ração basal (RB) + óleo essencial (OE) + pimenta rosa (PR); Tratamento 3 (ração basal (RB) + pimenta rosa (PR); e Tratamento 4 (ração basal (RB) + óleo essencial (OE)). As variáveis de desempenho analisadas foram: conversão alimentar (CA/dz ovos), produção de ovos (%) e consumo de ração (g/ave/dia). As análises de qualidade de ovos foram realizadas nos dias 0 e 7 de armazenamento, onde foram consideradas: Peso Total (G), Gravidade Específica, Largura De Casca (Mm), Cor De Gema, Unidade Haugh e Porcentagem De Casca, Gema e Albúmen. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância. A inclusão de pimenta rosa não influenciou o desempenho produtivo ($P > 0,05$). Os ovos de um dia não apresentaram alterações significativas, exceto para a cor da gema, que foi intensificada nos tratamentos com pimenta rosa. Para ovos armazenados por sete dias, observaram-se diferenças no peso do ovo e nas porcentagens de gema e albúmen, especialmente nos tratamentos com óleo essencial, sendo o aumento da proporção de gema associado à ação antioxidante dos compostos fitogênicos.

Palavras-chave: aditivos; nutrição animal; poedeiras; zootecnia;

ABSTRACT

CARVALHO, Brendha Wanessa Silva, Instituto Federal Goiano – Morrinhos Campus, May 2026. **PINK PEPPER (*Schinus terebinthifolius* Raddi) AND COMMERCIAL ESSENTIAL OILS IN THE DIET OF LAYING HENS.** Advisor: Saullo Diogo de Assis. Co-advisor: Osvaldo Junior Cavalcante Silva.

The present study aimed to evaluate the effects of dietary inclusion of ground pink pepper and commercial essential oils (carvacrol + thymol + cinnamaldehyde) on the productive performance and egg quality of lightweight Novogen White laying hens at 45 weeks of age. A total of 144 birds were used, distributed in a completely randomized design (CRD), consisting of four treatments, with six replicates of six birds per experimental unit. The treatments consisted of: Treatment 1 (basal diet); Treatment 2 (basal diet (BD) + essential oil (EO) + pink pepper (PP)); Treatment 3 (basal diet (BD) + pink pepper (PP)); and Treatment 4 (basal diet (BD) + essential oil (EO)). The performance variables evaluated were feed conversion ratio (FCR/dozen eggs), egg production (%), and feed intake (g/bird/day). Egg quality analyses were performed on days 0 and 7 of storage, considering total egg weight (g), specific gravity, shell width (mm), yolk color, Haugh unit, and percentages of shell, yolk, and albumen. The data were subjected to Tukey's test at a 5% significance level. The inclusion of pink pepper did not affect productive performance ($P > 0.05$). Fresh eggs did not show significant changes, except for yolk color, which was more intense in the treatments containing pink pepper. After seven days of storage, differences were observed in egg weight and in the percentages of yolk and albumen, particularly in the treatments containing essential oil, with the increased yolk proportion being associated with the antioxidant activity of phytochemical compounds.

Keywords: feed additives; animal nutrition; laying hens; animal science.

INTRODUÇÃO

Ao longo das décadas, os benefícios da utilização de antibióticos como promotores de crescimento (APCs) na alimentação animal tornou-se amplamente reconhecidos e utilizados por granjas avícolas no mundo todo. No entanto, observa-se uma crescente preocupação, tanto por parte da população quanto das instituições reguladoras, diante do surgimento e da disseminação de cepas bacterianas resistentes aos antibióticos. Nesse contexto, existe uma tendência global na restrição do uso de antibióticos como promotores de crescimento, em especial na nutrição de aves.

Os aditivos fitogênicos são compostos derivados de plantas que possuem efeitos semelhantes aos dos APCs, apresentando atividades antioxidantes e antibacterianas, melhorando a digestão e absorção intestinal. Tais propriedades estão associadas à presença de compostos fenólicos e terpenos, metabólitos secundários naturalmente produzidos pelas plantas (lipori, 2019). Compostos fitogênicos como extratos vegetais e óleos essenciais têm ganhado destaque tanto na pesquisa quanto na indústria, sendo considerados alternativas promissoras aos antibióticos na nutrição animal (toleto et al., 2007).

O ovo é considerado um alimento com alto potencial nutritivo, sendo fonte de diversos nutrientes benéficos para a saúde, no entanto, precisa ser corretamente armazenado até ser consumido. A degradação dos constituintes funcionais do ovo ocorre principalmente pela ação da peroxidação lipídica, um processo natural que pode se intensificar em ovos armazenados em temperatura ambiente. Para retardar os efeitos deletérios da peroxidação, produtos antioxidantes, naturalmente presentes em alguns extratos fitogênicos, vêm sendo adicionados à dieta das aves, aumentando assim a vida útil dos nutrientes presentes nos ovos (miglierini, 2016).

Nesse cenário de busca por aditivos naturais, a biodiversidade brasileira surge como uma fonte de biomoléculas com diversas propriedades funcionais. Dentre as opções comerciais

disponíveis, destacam-se os blends formulados com carvacrol, timol e cinamaldeído, extraídos de plantas como orégano, tomilho e canela, respectivamente. Tais compostos estão associados em diversos estudos a benefícios como atividade antimicrobiana e antioxidante e são amplamente utilizados na indústria avícola (arruda, 2024). No entanto, o potencial funcional de extratos naturais provenientes do solo brasileiro ainda está em desenvolvimento, carecendo de validação científica sistemática. Nesse contexto, a pimenta-rosa surge como uma opção promissora para compor as mais diversas estratégias dietéticas, visando a estabilidade oxidativa e o desempenho zootécnico.

A espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi, conhecida popularmente como pimenta-rosa ou aroeira-vermelha, pertence à família Anacardiaceae e destaca-se pela presença de metabólitos secundários como alcaloides, flavonoides e terpenos. Esses compostos são associados à atividade antimicrobiana contra microrganismos Gram-positivos, incluindo *Staphylococcus aureus*, além de apresentarem relevante potencial antioxidante capaz de neutralizar EROS presentes em produtos de origem animal (carvalho, 2017).

Diante das propriedades antioxidantes e antimicrobianas atribuídas à pimenta-rosa e aos óleos essenciais, torna-se relevante avaliar seus efeitos combinados na alimentação de poedeiras comerciais. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) associada a óleos essenciais comerciais sobre o desempenho zootécnico e a qualidade de ovos de poedeiras leves armazenados por 0 e 7 dias.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Compostos Fitogênicos Como Aditivos Melhoradores De Desempenho

De acordo com Gonzales (2012), o uso de antibióticos na alimentação animal como moduladores de desempenho se pode ser justificado por quatro principais objetivos, sendo: promoção de maior produtividade e crescimento; aumento da eficiência na utilização da dieta; melhora da saúde e resistência a doenças; e redução da mortalidade. Esses produtos passaram a ser denominados "antibióticos promotores de crescimento" (APCs) ou "antibióticos melhoradores do desempenho animal", tornando-se quase obrigatórios em granjas e sendo utilizados de forma indiscriminada por décadas.

Apesar dos benefícios zootécnicos associados ao uso de antibióticos na nutrição, preocupações relacionadas à segurança alimentar e à saúde pública passaram a ganhar destaque. O uso indiscriminado de antibióticos tem sido apontado por diversas instituições reguladoras como um dos principais fatores responsáveis pelo surgimento de cepas bacterianas resistentes.

De acordo com Santos (2022), a proibição dos APCs resultou em menor lucratividade para o setor avícola, com redução de 3 a 7% no desempenho médio dos lotes, devido ao comprometimento da saúde das aves e ao aumento da mortalidade. Para mitigar esses impactos, iniciou-se a busca por alternativas aos APCs tradicionais, sendo os extratos vegetais amplamente estudados e valorizados por seus reconhecidos efeitos antimicrobianos. O Brasil, por sua rica biodiversidade, abriga inúmeras espécies vegetais com grande potencial para o desenvolvimento de extratos com ação antimicrobiana, aplicáveis na alimentação de aves poedeiras.

Belém et al. (2021), investigando o mecanismo de ação de alguns compostos fitogênicos, apontam que sua eficácia antimicrobiana esteja associada à capacidade de

atravessar a parede celular, promovendo a liberação de componentes vitais, inibição enzimática, desequilíbrio do pH interno e disfunções na produção de ATP. Bactérias gram-positivas destacaram-se como as mais sensíveis aos extratos vegetais, enquanto as gram-negativas exigem concentrações mais elevadas desses compostos, provavelmente devido à maior complexidade da parede celular.

Chilante et al. (2012), ao estudarem os efeitos da utilização de óleos essenciais na alimentação de matrizes pesadas, observaram resultados positivos, como o aumento na produção de ovos, redução da mortalidade acumulada, diminuição do número de ovos sujos e maior índice de viabilidade das aves. Os autores destacam que o uso combinado de óleos essenciais tornou as aves mais resistentes aos desafios sanitários ao longo da vida produtiva, apresentando uma evolução constante semana após semana. Tais benefícios são atribuídos à melhora da saúde intestinal geral e aos diferentes mecanismos de ação presentes na combinação de óleos essenciais provenientes de diversas plantas.

Os efeitos antimicrobianos apresentam grande variação conforme a cepa bacteriana e o composto utilizado, o que justifica a diversidade nas respostas observadas entre os microrganismos. Tais variações precisam ser mais bem documentadas, evidenciando a necessidade de aprofundamento dos estudos sobre os efeitos terapêuticos das plantas medicinais, diante das lacunas ainda existentes no conhecimento científico.

Óleos Essenciais e Suas Aplicações na Nutrição de Poedeiras

Os óleos essenciais são extratos obtidos de plantas que possuem, em sua composição, biomoléculas com propriedades nutraceuticas. A atividade antimicrobiana observada em diversos óleos essenciais é o resultado de múltiplos modos de ação, exercendo um efeito cumulativo sobre diferentes partes de uma célula bacteriana. Sua efetividade poderá depender de fatores como pH, estrutura química, presença e tamanho do biofilme ou tipo do microrganismo. Conforme descrito por Krishan & Narang (2014), compostos fenólicos e terpenos agem causando a ruptura da membrana plasmática, enquanto alguns fenóis e flavonoides agem causando a quelação de metais, processo que “aprisiona” íons metálicos. Já a cumarina e os alcaloides impedem o crescimento de microrganismos.

Muitos óleos essenciais estimulam o crescimento de bactérias benéficas para a saúde intestinal através do controle de microrganismos patogênicos que prejudicam a digestão e absorção de nutrientes intestinais. Além da modulação da flora intestinal, óleos essenciais já foram descritos como responsáveis por potencializar a ação de enzimas digestivas tanto na mucosa intestinal quanto no pâncreas, além de aumentar a secreção de sais biliares (gopi *et al.* 2013). Krishan & Narang (2014), citam que óleos essenciais aumentam a secreção de tripsina, amilase e quimo jejunal, reduzindo também a aderência de patógenos (como por exemplo *E. coli* e *Cl. Perfringens*) à parede intestinal.

Aliado ao desafio microbiológico da saúde intestinal das aves, a manutenção da estabilidade oxidativa de produtos como o ovo, representa ainda um gargalo para a indústria avícola (silva, 2023). As espécies reativas de oxigênio (EROS) são moléculas produzidas naturalmente pelo organismo animal, derivadas do processo oxidativo na cadeia transportadora de elétrons. O excesso de produção pode ocorrer em ambientes estressantes ou devido a fatores dietéticos, onde radicais como peróxido de hidrogênio podem comprometer a estabilidade de tecidos e produtos derivados, como carne e ovos, causando uma rápida deterioração do alimento

devido a peroxidação lipídica. Sendo assim, a presença de EROS nos produtos de origem animal vem sendo associada à perda de qualidade de propriedades funcionais dos alimentos pela formação de subprodutos primários e secundários que levam a alterações na textura, sabor e cor dos alimentos (silva, 2023).

O uso de extratos fitogênicos como os óleos essenciais já demonstrou resultados positivos na redução da peroxidação lipídica de ovos comerciais, aumentando assim vida de prateleira dos nutrientes. O mecanismo de ação da atividade antioxidante dos óleos essenciais está relacionado à capacidade de doar um elétron para as espécies reativas de oxigênio (EROs), ou na sua capacidade de deslocalizar elétrons desemparelhados dentro de uma estrutura aromática, protegendo assim moléculas biológicas contra a oxidação (Krishan & Narang, 2014).

Dentre os óleos essenciais disponíveis no mercado, um dos mais reconhecidos é a associação entre Carvacrol+Timol+Cinamaldeído, compostos obtidos a partir do extrato do orégano, tomilho e canela, respectivamente. As biomoléculas carvacrol e timol possuem reconhecida atividade antimicrobiana, causando a desintegração da membrana plasmática através da alteração na permeabilidade da membrana aos íons de hidrogênio (H^+) e potássio (K^+), enquanto o cinamaldeído, possui também, propriedades antifúngicas e antiparasitárias (gopi et al. 2013).

Estudos conduzidos por Radwan et al. (2008), com a inclusão de 0,5% de tomilho, orégano e açafrão na dieta de aves poedeiras, reduziram a peroxidação lipídica da gema e aumentaram o peso do ovo. Além disso, as inclusões não afetaram o consumo de ração e promoveram uma melhor conversão alimentar. Já Arruda (2024), verificou que a inclusão de 75 a 100 g/t de óleo essencial de carvacrol + timol + cinamaldeído promoveu maiores pesos dos ovos de galinhas poedeiras, sem afetar variáveis como o consumo de ração.

Características da Pimenta-Rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi)

A *Schinus terebinthifolius* Raddi, pertencente à família Anacardiaceae, é conhecida popularmente como aroeira-vermelha ou aroeira-pimenteira, sendo uma espécie endêmica brasileira. Está presente em todas as regiões do país, sendo uma espécie resistente a diversos tipos de clima e condições do solo. Estudos citados por Azevedo et al. (2022) evidenciam que *Schinus terebinthifolius* Raddi apresenta propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias, antifúngicas, antitumorais e inseticidas.

A aroeira-vermelha é cultivada por todo o país para obtenção de seus frutos, utilizado comumente na gastronomia. Neves et al., (2016) descrevem o fruto com 4 mm a 5,5 mm de diâmetro, achatado na parte do comprimento. São verde-claros quando imaturos, e da cor vermelha-claro quando maduros. Possui sabor adocicado e aromático, muito apreciado como condimento.

Compostos fenólicos são moléculas bioativas formadas por anéis aromáticos com uma ou mais hidroxila, sendo um composto reconhecido por suas atividades antioxidantes, antibacterianas e anti-inflamatórias. Produto do metabolismo secundário das plantas, aparecem associados a ácidos fenólicos e flavonoides, sendo derivados de uma via biossíntese comum, são capazes de atuar sobre o mecanismo do estresse oxidativo, estando relacionado à eliminação direta de radicais livres (macedo, 2018).

Carvalho, et al. (2017), em seu estudo com óleo essencial de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi), identificaram como principais compostos o δ -3-careno (40,53%), silvestreno (17,63%), β -felandreno (14,25%) e α -pineno (11,90%). Esses componentes foram reconhecidos por apresentarem ampla bioatividade, com relatos na literatura de propriedades antimicrobianas, fungicidas e até mesmo antitumorais. No experimento conduzido pelos autores, observou-se a formação de halos de inibição de 9,17 mm contra a bactéria *Staphylococcus aureus*, valor considerado pequeno quando comparado aos antibióticos

convencionais. No entanto, essa característica pode ser vantajosa, pois sugere um menor potencial de indução de resistência bacteriana.

Uliana et al. (2016), ao analisarem a composição química do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius*, identificaram 32 compostos com potencial bioativo, sendo os principais o δ -3-careno (68,78%), β -cariofileno (8,22%), mirceno (6,78%) e α -pineno (4,05%). A variação na composição e nas concentrações desses compostos pode estar relacionada a diversos fatores, como estação de colheita, temperatura, umidade, tipo de solo, parte da planta utilizada e horário da coleta. Quanto à atividade antimicrobiana, os extratos foliares demonstraram forte ação contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, e atividade moderada contra *Candida albicans*. Por outro lado, o óleo essencial extraído das folhas apresentou atividade apenas frente a *C. albicans*.

A pigmentação da gema do ovo é um importante atributo de qualidade visual, sendo que o mercado consumidor brasileiro exige uma pontuação superior a oito no abanico de cores da DSM. Como as aves são incapazes de sintetizar carotenoides de forma endógena, essa coloração depende estritamente da deposição de hidróxidos de carotenoides e xantofilas provenientes da dieta (fernandes, 2017). No entanto, o uso exclusivo de pigmentantes naturais enfrenta barreiras econômicas devido ao seu menor poder tintorial e à necessidade de maiores taxas de inclusão quando comparados aos equivalentes sintéticos. Diante da crescente demanda global por produtos de origem animal livres de aditivos sintéticos, torna-se essencial investigar estratégias nutricionais eficientes que maximizem a utilização e a fixação de pigmentos naturais na gema, garantindo a viabilidade econômica e a segurança alimentar.

A eficiência desse processo pigmentar está intrinsecamente ligada ao metabolismo e transporte de compostos lipídicos nas aves, os quais ocorrem de forma semelhante à digestão de lipídios gerais. Os carotenoides e as vitaminas lipossolúveis (A e E) são hidrofóbicos e necessitam de lipoproteínas plasmáticas para circular entre os tecidos. Após a absorção

intestinal, os portomícrons transportam esses compostos para o fígado e tecidos periféricos; subsequentemente, a lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) atua no transporte sistêmico, enquanto a lipoproteína de muito baixa densidade de gema (VLDLg) realiza o direcionamento específico e a deposição final dos pigmentos no ovócito (figueiredo, 2021).

Para otimizar essa rota metabólica e aumentar a biodisponibilidade dos pigmentos, a co-administração de compostos bioativos surge como uma alternativa promissora. Estudos celulares demonstram que a combinação de carotenoides com flavonoides (como quercetina e luteolina) gera um sinergismo antioxidante potencial, capaz de modular a expressão de transportadores ativos como o SR-BI e o NPC1L1, o que potencializa drasticamente a captação celular de carotenoides e protege as estruturas lipídicas da oxidação (chen et. al., 2021). Nesse cenário, o óleo essencial de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi), rico em compostos bioativos como Δ -3-careno, silvestreno, β -felandreno e α -pineno, destaca-se por suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes. A inclusão dessa fonte fitoquímica na dieta de poedeiras pode atuar sinergicamente com os carotenoides dietéticos, favorecendo a saúde intestinal, otimizando o transporte lipoproteico e promovendo a pigmentação ideal da gema de forma totalmente natural.

Diante das características observadas, a pimenta rosa apresenta um forte potencial como aditivo promotor de desempenho, sugerindo efeitos benéficos quando aplicadas na alimentação de poedeiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

LOCAL

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do IFMT Campus São Vicente localizado na rodovia BR-364, Km 329 em São Vicente da Serra – Caité, Cuiabá – MT. O período experimental teve a duração de um ciclo de 28 dias (Figura 1).



Figura 1 – Galpão experimental do IFMT – Campus São Vicente

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram utilizadas 144 aves da linhagem Novogen White, com 45 semanas de idade, distribuídas uniformemente de acordo com o peso corporal (Figura 2). O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e seis repetições de seis aves por unidade experimental, tendo sido determinado um peso médio inicial de 1,650 kg por ave. Para garantir a homogeneidade e a conformidade dentro do padrão de uniformidade de $\pm 10\%$, o alojamento nas gaiolas foi realizado balanceando aves ligeiramente mais leves com aves mais pesadas. Dessa forma, os limites de peso total para cada

unidade experimental com seis aves foram fixados para estar entre o peso total mínimo de 8,910 kg e o peso total máximo de 10,890 kg.



Figura 2 – Pesagem das aves

MANEJO E INSTALAÇÕES

As aves receberam o mesmo manejo diário, sendo a ração fornecida em comedouros tipo calha manual, dispostos na parte frontal da gaiola, e a água fornecida em bebedouros tipo *nipple* no interior da gaiola (Figura 3).

As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado metálicas com dimensões de 90 x 45 x 45 cm, com três subdivisões de 30 cm, assim a densidade de alojamento das poedeiras foi de 675 cm²/ave (Figura 3).



Figura 3 – Gaiolas experimentais

O arraçoamento foi *ad libitum*, durante todo o período experimental, fornecida em dois horários, às 6h30 da manhã e às 16 horas. As 12h, diariamente, foi feito o *flush* do sistema de fornecimento de água das aves.

As aves foram submetidas a uma adaptação de 14 dias antes do início do ciclo experimental.

O programa de luz adotado foi o de 17 horas de luz diária, sendo o controle do fornecimento de luz durante o período noturno realizado por meio de timer automático.

O manejo das aves foi realizado de acordo com o estabelecido pela legislação inerente a produção e experimentação com aves, sem a ocorrência de qualquer tipo de estresse contínuo, dor ou sofrimento, tendo sido previamente autorizado pelo Comitê de Ética do uso de animais (CEUA) campus São Vicente.



Figura 5 – Ração fornecida por gaiola

TRATAMENTOS

As rações experimentais foram formuladas de acordo com as recomendações do manual da linhagem Novogen White Light, sendo de composição isoproteicas e isocalóricas. Os ingredientes foram pesados de forma individual, de acordo com a quantidade de ração necessária para o período experimental, e foram misturados de acordo com o protocolo da fábrica de ração e posteriormente em misturador vertical. A composição das dietas experimentais e seus níveis nutricionais estão apresentados na Tabela 1.

A concentração de pimenta utilizada foi fixada em 0,3%, estabelecida em conformidade com a recomendação de uso do óleo essencial (também de 0,3%). Essa padronização foi adotada para garantir a semelhança e a proporcionalidade entre as formulações analisadas.

As dietas experimentais consistiram em:

Tratamento 1 (controle): Dieta basal sem adição de aditivos fitogênicos;

Tratamento 2 – Ração Basal + Óleo Essencial (0,15%) (Cinamaldeído+Carvacrol+Timol) + Pimenta Rosa (0,15%);

Tratamento 3 – Ração Basal + Pimenta Rosa (0,3%);

Tratamento 4 – Ração Basal + Óleo Essencial (0,3%) (Cinamaldeído+Carvacrol+Timol).

Para o preparo da pimenta rosa, o fruto foi obtido *in natura* e moído com auxílio de um liquidificador até obter a consistência desejada.

Tabela 1 - Dieta Experimental

Ingredientes (%)		Tratamentos			
		Ração Basal	OE+PR	PR	OE
Milho, grão		60	60	60	60
Soja, Farelo		20,83	20,83	20,83	20,83
DL-Metionina		0,281	0,281	0,281	0,281
Lisina HCL		0,076	0,076	0,076	0,076
Triptofano		0,065	0,065	0,065	0,065
Soja, óleo		3,48	3,48	3,48	3,48
Calcário Calcítico		7,73	7,73	7,73	7,73
Sal Comum		0,126	0,126	0,126	0,126
Núcleo Postura¹		4	4	4	4
Inerte		3,441	3,111	3,111	3,111
Óleo essencial comercial		0	0,15	0	0,3
Pimenta Rosa		0	0,15	0,3	0
Composição Nutricional Calculada					
Energia Metabolizável	Kcal/Kg	2800	2800	2800	2800
Proteína Bruta	%	14,50	14,50	14,50	14,50
Cálcio	%	3,87	3,87	3,87	3,87
P Disponível	%	0,27	0,27	0,27	0,27
Fibra Bruta	%	1,89	1,89	1,89	1,89
Metionina	%	0,57	0,57	0,57	0,57
AAS	%	0,74	0,74	0,74	0,74

Lisina	%	0,81	0,81	0,81	0,81
Potássio	%	0,60	0,60	0,60	0,60
Sódio	%	0,21	0,21	0,21	0,21
Cloro	%	0,14	0,14	0,14	0,14
Ác. Linoleico	%	4,87	4,87	4,87	4,87
Triptofano	%	0,19	0,19	0,19	0,19
Treonina	%	0,45	0,45	0,45	0,45
Arginina	%	0,74	0,74	0,74	0,74
Glicina+Serina	%	1,02	1,02	1,02	1,02
Isoleucina	%	0,48	0,48	0,48	0,48
Valina	%	0,53	0,53	0,53	0,53
Leucina	%	1,13	1,13	1,13	1,13
Histidina	%	0,32	0,32	0,32	0,32
Fenilalanina	%	0,58	0,58	0,58	0,58
Fhe+tirosina	%	0,97	0,97	0,97	0,97

¹ Composição do Núcleo Postura: Cálcio (0,088 g); Fósforo (0,018 g); Matéria Mineral (0,380 g); Sódio (0,016 g); Metionina (0,007 g); Cobre (0,100 mg); Iodo (0,010 mg); Manganês (0,780 mg); Selênio (0,003 mg); Zinco (0,800 mg); Ácido Fólico (0,008 mg); Ácido Pantotênico (0,100 mg); Biotina (0,060 mg); Colina (2,210 mg); Niacina (0,250 mg); Vitamina B1 (0,012 mg); Vitamina B2 (0,050 mg); Vitamina B6 (0,023 mg); Vitamina K3 (0,021 mg); BHT (0,007 mg); Bacitracina de zinco (0,280 mg); Vitamina B12 (0,150 mcg); Vitamina A (100.000 UI); Vitamina D3 (27.500 UI); Vitamina E (0,232 UI); Fitase (3.000 FTU); Bacitracina de Zinco (0,28mg).

VARIÁVEIS AVALIADAS

As variáveis de desempenho analisadas foram: consumo de ração (g/dia/ave), conversão alimentar por dúzia de ovos e produção de ovos.

Com relação aos ovos, foram avaliadas as variáveis: ovos sujos e ovos viáveis (%), peso total do ovo (g), gravidade específica, largura de casca (mm), unidade Haugh, cor de gema e % de casca, gema e albúmen.

Também foram avaliados os tempos de armazenamento de 0 a 7 dias.

QUALIDADE DOS OVOS

Durante o ciclo experimental de 28 dias, os ovos foram recolhidos diariamente em três horários distintos (6h, 12h e 16h). Todas as amostras foram devidamente identificadas de acordo com o respectivo tratamento e unidade experimental, sendo posteriormente classificadas em sujas, trincadas e viáveis. Ao término do ciclo de 28 dias, foram identificados e coletados 6 ovos de cada unidade experimental por dia, durante 3 dias consecutivos. Esses ovos foram armazenados sob temperatura controlada de 18 °C para a condução do ensaio de vida de prateleira (shelf life). As avaliações dos parâmetros de qualidade física foram realizadas nos dias 0 e 7 de estocagem, utilizando-se, para cada período de análise, 3 ovos selecionados aleatoriamente de cada unidade experimental. Os parâmetros coletados para a análise da qualidade de ovos foram: Peso total do ovo; densidade; altura de albúmen; altura de gema; peso da casca, albúmen e gema, largura de casca; cor da gema; porcentagem de casca, gema e albúmen. Também foi feita a análise da Unidade Haugh dada pela formula:

$$UH = 100 * \log (H + 7,57 - 1,7 * W^{0,37})$$

Onde: H = altura do albúmen (mm); W= Peso do ovo (g).

Para a determinar a gravidade específica, foram feitas soluções salinas e medidas com densímetro para as seguintes densidades: 1,060; 1,070; 1,080; 1,090; 1,100.

Para as análises de altura de albúmen, altura de foram utilizados um paquímetro digital.

Para a análise de cor de gema, foi obtida através do uso do leque colorimétrico de Roche, comparando-se visualmente a cor da gema com cada uma das 15 cores do leque.

O peso da casca foi obtido através da secagem das cascas em temperatura ambiente durante o período de três dias posteriormente pesadas em balanças com precisão de 0,1 g

DESEMPENHO

Ao final do ciclo foram pesadas as sobras de ração de cada unidade experimental, para determinar o consumo total de ração, dada pela seguinte fórmula:

$$CTR = TRF - SR$$

Onde: CRT = Consumo total de ração (g); total de ração fornecido (g); sobra de ração (g).

O consumo médio diário por ave foi calculado com base no consumo total de ração durante todo o ciclo experimental:

$$CDR = \frac{(CTR / D)}{N}$$

Onde: CTR = consumo total de ração; D= dias de ciclo; N = número de aves por unidade experimental

Para a produção total de ovos durante o ciclo, foram computados diariamente todos os ovos do dia, separados por unidade experimental e tratamento utilizado, e posteriormente classificados como ovos viáveis, sujos ou trincados. Para o cálculo de ovos viáveis foram considerados somente os ovos limpos.

A conversão alimentar por dúzia de ovos, foi feita da seguinte forma:

$$CA_{dz} = \frac{CTR}{PT/12}$$

Onde CRT = consumo total de ração; PT = produção total de ovos

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram executadas utilizando-se o software R.

Para a avaliação do parâmetro cor da gema, os dados foram submetidos à análise estatística não paramétrica por meio do teste de Kruskal-Wallis, uma vez que as variáveis não atenderam aos pressupostos de normalidade e homocedasticidade exigidos para a análise de variância (ANOVA). As comparações múltiplas entre os tratamentos foram realizadas a posteriori, adotando-se o nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Foi utilizada ferramenta de inteligência artificial como recurso auxiliar exclusivamente na revisão e adequação da formatação das referências bibliográficas de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), incluindo padronização de elementos bibliográficos, ordem das informações e uniformização da apresentação de referências. A seleção de fontes, verificação de sua pertinência e a responsabilidade pelo conteúdo científico apresentado permanecem sob responsabilidade da autora. A ferramenta utilizada foi o Gemini AI.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A inclusão de pimenta rosa não ocasionou diferença significativa ($p > 0,05$) no desempenho produtivo das aves, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Efeito dos tratamentos sobre o consumo de ração (CR), produção de ovos, % de ovos viáveis e sujos, Conversão alimentar por dúzia de ovos (CAdz)

TRATAMENTO	CR	Prod. Ovos ^{n.s.}	Ovos Viáveis ^{n.s.}	Ovos Sujos ^{n.s.}	CAdz ^{n.s.}
	(g/ave/dia)	%	%	%	/dzovos
Dieta Basal	117,6 ^{n.s.}	97,7183	75,1984	21,9246	3,3290
Óleo essencial + Pimenta Rosa	118,9 ^{n.s.}	96,6270	73,7103	22,4206	3,2478
Pimenta Rosa	135,8 ^{n.s.}	98,4127	81,7460	16,5675	3,1303
Óleo essencial	128,9 ^{n.s.}	98,0952	79,5238	18,333	3,2557
<i>p. value</i>	0,1266	0,5098	0,0768	0,2757	0,8725
cv (%)	10,92	2,1	7,16	29,29	12,44

n.s.= não significativo a 5% de probabilidade.

De acordo com Gonçalves (2014), tanto os antibióticos promotores de crescimento quanto os aditivos utilizados como substitutos apresentam melhores resultados em ambientes com menor controle sanitário. Em contrapartida, sob condições controladas de manejo e nutrição, o uso de antibióticos como promotores de crescimento não proporciona ganhos significativos de desempenho. Diferenças mais expressivas tendem a ocorrer em sistemas com alta densidade populacional, o que não se aplica ao presente estudo.

Os resultados demonstram que a inclusão de 0,3% de pimenta rosa na dieta manteve o desempenho produtivo e o consumo de ração das poedeiras similar aos demais tratamentos (Tabela 2). A manutenção dessas variáveis é um fator positivo, pois indica que o nível testado preserva a aceitabilidade da ração e a eficiência na absorção de nutrientes, viabilizando o seu uso na alimentação das aves.

Apesar dos resultados observados para a inclusão de pimenta-rosa moída não apresentarem diferenças estatísticas significativas em comparação aos tratamentos contendo óleos essenciais comerciais, esse resultado pode estar relacionado à forma de apresentação do ingrediente utilizado. Diferentemente dos óleos essenciais comerciais, que possuem compostos bioativos concentrados, a utilização da pimenta-rosa na forma moída pode ter limitado a

disponibilidade e a concentração efetiva de metabólitos secundários, como terpenos e compostos fenólicos, responsáveis pelas atividades antioxidantes e antimicrobianas atribuídas à espécie. Nesse sentido, a utilização do óleo essencial extraído da pimenta-rosa poderia potencializar os efeitos observados, devido à maior concentração de princípios ativos presentes na fração volátil da planta. Além disso, considerando a variabilidade natural de compostos fitogênicos e seus mecanismos de ação, mais ciclos experimentais e períodos prolongados de avaliação seriam necessários para determinar de forma mais precisa os efeitos da inclusão da pimenta-rosa moída sobre o desempenho zootécnico e a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais.

Os ovos de um dia também não foram influenciados pelo tratamento com o uso de pimenta rosa (Tabela 3). A produção e tamanho dos ovos está diretamente relacionada a qualidade nutricional da dieta fornecida. A disponibilidade de macro e micronutrientes para os processos metabólicos deve estar na quantidade adequada, diariamente, dependendo apenas do consumo de ração e aproveitamento das aves. Sendo assim, como as rações experimentais foram formuladas para conter os mesmos níveis nutricionais entre si e o consumo de ração não foi alterado de forma significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos, a ausência de efeitos significativos sobre as variáveis avaliadas para ovos recém-coletados pode ser considerada normais.

Foram encontradas diferenças significativas para cor de gema para os tratamentos que incluem pimenta rosa para ovos de um dia (Tabela 3). A coloração rosada-avermelhada da pimenta rosa vem principalmente de compostos pigmentantes do tipo carotenoides e também de compostos fenólicos, sendo assim a suplementação do mesmo tende a acentuar a pigmentação da gema. Esses resultados demonstram que a inclusão de pimenta-rosa influenciou positivamente a cor da gema, um parâmetro de grande relevância para a indústria de ovos no Brasil.

Os resultados da presente pesquisa se assemelham a resultados encontrados por Soares et al. (2019), onde avaliando diferentes blends de óleos essenciais e aditivos fitogênicos, não verificaram efeitos significativos ($P < 0,05$) sobre índice de gema, peso de albúmen, altura de albúmen, peso de casca e gravidade específica.

Para os ovos armazenados por sete dias (Tabela 4), observou-se diferença estatística para a variável peso do ovo, sendo menor no tratamento com pimenta rosa + óleo essencial, bem como para a porcentagem de gema, que foi maior no tratamento com óleo essencial comercial em relação ao grupo controle. Em contrapartida, a porcentagem de albúmen foi menor nesse mesmo tratamento. Segundo Carvalho et al. (2018), a redução na porcentagem de albúmen está associada ao aumento no peso da gema e ao período de armazenamento, uma vez que as enzimas do albúmen promovem a hidrólise das cadeias proteicas, liberando água previamente ligada às proteínas, o que resulta em perda de viscosidade e diminuição do peso total do ovo.

O maior percentual de gema observado com o uso do blend de óleos essenciais, em contraste com a dieta basal que obteve o menor resultado para essa variável após 7 dias de armazenamento, pode ser explicado pela ação antioxidante dos compostos fitogênicos. Estes compostos contribuem para a redução da peroxidação lipídica durante o período de estocagem, favorecendo a manutenção da qualidade dos nutrientes, efeito já descrito na literatura para a inclusão de óleos essenciais na dieta de poedeiras (migliorini, 2016).

Tabela 3. Efeito dos tratamentos sobre a qualidade dos ovos recém-coletados, Peso Total (g), Densidade (Den), Espessura De Casca (E. Casca), Cor De Gema, Unidade Haugh (UH), % De Gema, Casca E Albúmen

Parâmetros de qualidade física de ovos frescos (Tempo 0)								
TRATAMENTO	Peso do Ovo ^{n.s.}	Den ^{n.s.}	E. Casca ^{n.s.}	Cor Gema*	UH ^{n.s.}	Gema ^{n.s.}	Casca ^{n.s.}	Albúmen ^{n.s.}
	(g)	g/cm ³	(mm)			%	%	%
Dieta Basal	62,883	1,082	0,390	5,583 ^a	85,058	29,129	9,616	61,253
Óleo essencial + Pimenta Rosa	61,916	1,081	0,389	6,083 ^{ab}	82,937	30,093	9,668	60,017
Pimenta Rosa	62,241	1,081	0,380	6,00 ^{ab}	82,113	30,270	9,530	60,198
Óleo essencial comercial	61,426	1,082	0,384	5,833 ^a	81,681	30,353	9,733	60,072
<i>p. value</i>	0,2847	0,7266	0,8481	0,1401	0,0661	0,0591	0,4747	0,0805
<i>cv (%)</i>	5,24	0,43	10,96		5,52	5,74	4,7	3,09

n.s.= não significativo a 5% de probabilidade. *Média seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para a variável cor de gema, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 4. Efeito dos tratamentos sobre o peso total do ovo (PT), densidade (Den), Espessura de casca (E. Casca), Unidade Haugh (UH), % de gema, casca e albúmen

Parâmetros de qualidade física de armazenados por 7 dias a 18°C								
TRATAMENTO	Peso do Ovo	Den ^{n.s.}	E. Casca ^{n.s.}	Cor Gema ^{n.s.*}	UH ^{n.s.}	Gema	Casca ^{n.s.}	Albúmen
	(g)		(mm)			%	%	%
Dieta Basal	62,820 ^a	1,073	0,352	5,087	65,708	29,830 ^b	9,641	60,551 ^a
Óleo essencial + Pimenta Rosa	59,969 ^b	1,072	0,350	5,083	64,053	30,428 ^{ab}	9,645	59,925 ^{ab}
Pimenta Rosa	60,491 ^{ab}	1,072	0,355	5,087	63,697	30,966 ^{ab}	9,664	59,406 ^{ab}
Óleo essencial comercial	59,708 ^b	1,072	0,348	5,041	63,057	31,630 ^a	9,794	58,649 ^b
<i>p. value</i>	0,0031	0,834	0,7816	0,9877	0,5506	0,0103	0,625	0,0087
<i>c.v. (%)</i>	5,13	0,58	6,4		10,06	6,07	4,71	3,23

n.s.= não significativo a 5% de probabilidade. *Média seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para a variável cor de gema, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis.

CONCLUSÃO

A inclusão de até 0,3% de pimenta-rosa na dieta de poedeiras não compromete o desempenho produtivo das aves, mostrando-se viável para uso. O aditivo promove uma melhora significativa na coloração da gema em ovos frescos, agregando valor comercial ao produto. Além disso, o uso de óleos essenciais comerciais na dieta contribuiu para a manutenção do percentual de gema após sete dias de armazenamento. Dessa forma, os resultados sugerem potencial de utilização desses aditivos naturais na alimentação de poedeiras, sendo necessários estudos complementares para melhor elucidar seus efeitos sobre a conservação e qualidade dos ovos.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, C.F.; QUIRINO, Z.G.M.; BRUNO, R.L.A. Estudo farmacobotânico de partes aéreas vegetativas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 1, p. 26-35. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-084X/11_090. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/d9rKXwDQY78cthTXH588CGh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 maio 2025. 2015.

ARRUDA, W.G. **Óleos essenciais em dietas de poedeiras comerciais sobre desempenho e qualidade de ovos brancos**. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/9243>. Acesso em: 13 nov. 2024. 2024.

BELÉM, G.M.; CARDOSO FILHO, O.; FONSECA, F.S.A. et al. Plantas do cerrado com atividade antimicrobiana: uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e07101622753. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.22753>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22753>. Acesso em: 30 abr. 2025. 2021.

BONATO, M.A.; SAKOMURA, N.K.; PIVA, G.H. et al. Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP, v. 24, n. 3, p. 186-192. DOI: <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2008v24n3p186-192>. Disponível em: <https://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/198/0>. Acesso em: 23 abr. 2025. 2008.

CARVALHO, A.C.; FERREIRA, V.G.G.; FREITAS, L.F.V. et al. **Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras leves com o uso dietético de uma mistura de fitogênicos**. In: CONGRESSO APA – PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE OVOS, 16., 2018, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: APA, 2018. Disponível em: <https://share.google/9AI2Oe0pCz2iK7wFy>. Acesso em: 13 nov. 2025.

CARVALHO, M.G.; MELO, A.G.N.; ARAGÃO, C.F.S. et al. *Schinus terebinthifolius* Raddi: chemical composition, biological properties and toxicity. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 1, p. 158-169. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000100022>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/bNdsZSp6jMDqM6qVXxCHGgL/>. Acesso em: 30 abr. 2025. 2013.

CARVALHO, J.A.M.; PINHEIRO, P.F.; MARQUES, C.S. et al. Composição química e avaliação da atividade antimicrobiana do óleo de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius*). **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 4, n. 1, p. 59-63. DOI: <https://doi.org/10.5151/SEQUFES2016-014>. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/composio-qumica-e-avaliacao-da-atividade-antimicrobiana-do-leo-de-pimenta-rosa-schinus-terebinthifolius-25540>. Acesso em: 22 abr. 2025. 2017.

CHEN, X.D.; DENG, Z.; ZHENG, L. et al. Interaction between Flavonoids and Carotenoids on Ameliorating Oxidative Stress and Cellular Uptake in Different Cells. **Foods**, v. 10, n. 12, e3096. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10123096>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/12/3096>. Acesso em: 28 ago. 2025. 2021.

CORDEIRO, C.N. **Aditivos naturais na alimentação de poedeiras comerciais**. 105f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76779>. Acesso em: 13 nov. 2023.

CHILANTE, R.B.; KUSSAKAWA, K.C.K.; FLEMMING, J.S. Efeitos da utilização de óleos essenciais na alimentação de aves matrizes pesadas. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 387-394. DOI: <https://doi.org/10.7213/cienciaanimal.v10i4.12338>. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/12338/11672>. Acesso em: 30 abr. 2025. 2012.

DANNENBERG, G.S. **Óleo essencial de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi): atividade antimicrobiana e aplicação como componente ativo em filme para bioconservação de alimentos**. 119f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/3666>. Acesso em: 22 abr. 2025. 2017.

FERNANDES, R.T.V. **Microalga (*Dunaliella salina*): produção de carotenoides aplicados à nutrição de poedeiras**. 2017. 107f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/f7b40003-2049-4a3e-9fd0-6125df7e6143/content>. Acesso em: 25 maio 2025. 2017.

FIGUEIREDO, E.M.; CORRÊA, G.S.S.; ALBINO, L.F.T. et al. **Fisiologia da formação do ovo: um referencial teórico**. In: GALATI, R.L.; QUEIROZ, M.F.S. (org.). Inovações na nutrição animal: desafios da produção de qualidade. [S.l.]: Editora Científica Digital, 2021. cap. 8, p. 109-126. DOI: <https://doi.org/10.37885/210504516>. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210504516.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025. 2021.

GONZALES, E.; MELLO, H.H.C.; CAFÉ, M.B. Uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação e produção animal. **Revista UFG**, Goiânia, v. 13, n. 13, p. 48-53. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48453>. Acesso em: 22 abr. 2025. 2012.

GONÇALVES, F.G.; ZANINI, S.F.; FEITOSA, M.L. et al. Efeito da pimenta rosa associada a diversas dosagens de antibióticos em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 8, p. 1503-1509. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000055>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v42n8/a22412cr4269.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2025. 2012.

GONÇALVES, F.G.; ZANINI, S.F.; GUERRA, A.F.Q.G. et al. Utilização de pimenta rosa como um aditivo natural na dieta sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 28-38. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000100007>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/yjHWv6LY4PG7ZsfT3kmXQ4j/?lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2025. 2014.

KRISHAN, G.; NARANG, A. Use of essential oils in poultry nutrition: A new approach. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, v. 1, n. 4, p. 156-162. DOI: <https://doi.org/10.5455/javar.2014.a36>. Disponível em: https://www.bdvets.org/JAVAR/V1I4/a36_pp156-162.pdf. Acesso em: 25 maio 2025. 2014.

LENZI, M.; ORTH, A.I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 67-89. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/23249>. Acesso em: 24 abr. 2025. 2004.

LINZMEIER, L.G.; BAZAN, C.T.; ENDO, R.M. et al. Uso de antibióticos em aves de produção. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 12, p. 1-6. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/976s3vloviv3tkw_2013-6-24-16-28-21.pdf. Acesso em: 23 abr. 2025. 2009.

LIPORI, H.M. **Aditivos fitogênicos na alimentação de frangos de corte e poedeiras comerciais**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. Disponível em: <https://ppz.uem.br/trabalhos-de-conclusao/dissertacoes/2019/humberto-marques-lipori.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2025. 2019.

GOPI, M.; KARTHIK, K.; MANJUNATHACHAR, H.V. et al. Essential oils as a feed additive in poultry nutrition. **Advances in Animal and Veterinary Sciences**, v. 2, n. 1, p. 1-7. DOI: <https://doi.org/10.14737/journal.aavs/2014.2.1.1.7>. Disponível em: https://researcherslinks.com/table_contents_detail/Advances-in-Animal-and-Veterinary-Sciences/33/129/html. Acesso em: 25 maio 2025. 2014.

MIGLIORINI, M.J.; ROZA, L.F.; ROBAZZI, W. et al. Uso do óleo essencial de orégano na alimentação de poedeiras diminui peroxidação lipídica em ovos. **Avicultura Industrial**, Itu, ed. 1259, v. 108, n. 9, p. 16-18. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1061908/1/final8361.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2025. 2016.

MORETTI, L.; LIMA-FILHO, D.O.; TREDEZINI, C.A.O. Informação imperfeita no mercado de carne de frango. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 111-133. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/read/article/view/39266>. Acesso em: 24 abr. 2025. 2008.

NEVES, E.J.M.; SANTOS, A.M.; GOMES, J.B.V. et al. **Cultivo da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para produção de pimenta-rosa**. Colombo: Embrapa Florestas, 2016. 27 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 294). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1052499/1/Doc2941270Comp leto.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2025. 2016.

PAMPLONA, C.S. **Aditivos probióticos no desempenho e na qualidade de ovos de poedeiras comerciais.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19160>. Acesso em: 13 nov. 2025. 2020.

RADWAN, N.L.; HASSAN, R.A.; QOTA, E.M. et al. Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. **International Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 2, p. 134-150. DOI: <https://doi.org/10.3923/ijps.2008.134.150>. Disponível em: <https://scialert.net/abstract/?doi=ijps.2008.134.150>. Acesso em: 25 maio 2025. 2008.

ROCHA, P.S.S.; BOLETI, A.P.A.; VIEIRA, M.C. et al. Microbiological quality, chemical profile as well as antioxidant and antidiabetic activities of *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, v. 220, p. 36-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2019.02.007>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30797984/>. Acesso em: 24 abr. 2025. 2019.

SANTOS, J.S.A. **Uso de antibióticos como promotores de crescimento na criação de aves.** 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Polo Viçosa, Universidade Federal de Alagoas, Viçosa. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/13955/1/Uso%20de%20antibi%C3%B3ticos%20como%20promotores%20de%20crescimento%20na%20cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20aves.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2025. 2022.

SANTOS, L.S.B. **Efeito de óleos essenciais e ácido butírico sobre a qualidade de ovos de galinhas submetidos a diferentes períodos de estocagem.** 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Dracena. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/258744>. Acesso em: 13 nov. 2025. 2024.

SILVA, V.S. **Extrato etanólico da folha de *Syzygium cumini* L na alimentação de poedeiras leves.** 77 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/73680/3/2023_tese_vssilva.pdf. Acesso em: 25 maio 2025. 2023.

SOARES, M.N.; KANEKO, I.N.; PINHEIRO, S.G. et al. Efeitos da utilização de aditivos fitogênicos na dieta de galinhas poedeiras. **Pubvet**, Londrina, v. 18, n. 4, e1574, p. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n04e1574>. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3561>. Acesso em: 25 maio 2025. 2024.

TOLEDO, G.S.P.; COSTA, P.T.C.; SILVA, L.P. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1760-1764. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000600040>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/3c6zbQLs7HrPHC3H3Lf7nvq/?lang=pt>. Acesso em: 25 maio 2025. 2007.

ULIANA, M.P.; FRONZA, M.; SILVA, A.G. et al. Composition and biological activity of Brazilian rose pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi) leaves. **Industrial Crops and Products**,

v. 83, p. 235-240. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.11.077>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669015305756>. Acesso em: 30 abr. 2025. 2016.

ZABALETA, J.P.L. **Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com dietas contendo farinha da parte aérea da mandioca (folhas e ramas).** 71f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1062993>. Acesso em: 13 nov. 2025. 2015.