



**FONTES LIPÍDICAS NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS JAPONESAS EM
CRESCIMENTO E SEUS EFEITOS NA FASE INICIAL DE POSTURA**

Acadêmica: Letícia da Silva Santos

Dourados - MS
Novembro, 2020

**FONTES LIPÍDICAS NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS JAPONESAS EM
CRESCIMENTO E SEUS EFEITOS NA FASE INICIAL DE POSTURA**

Acadêmica: Letícia Da Silva Santos
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia
Coorientador: Me. Jean Kaique Valentim

Dourados - MS
Novembro– 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S237f Santos, Leticia Da Silva

fontes lipídicas na alimentação de codornas japonesas em crescimento e seus efeitos na fase inicial de postura [recurso eletrônico] / Leticia Da Silva Santos. -- 2020.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Rodrigo Garófallo Garcia.

Coorientador: Jean Kaique Valentim.

TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2020.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Fontes lipídicas. 2. Fase de postura. 3. Óleos vegetais. 4. Repercussão. I. Garcia, Rodrigo Garófallo. II. Valentim, Jean Kaique. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: FONTES LIPÍDICAS NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS JAPONESAS EM CRESCIMENTO E SEUS EFEITOS NA FASE INICIAL DE POSTURA

AUTORA: Letícia Da Silva Santos

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia

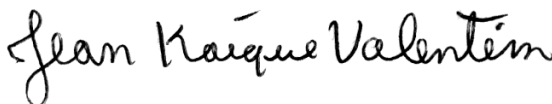
Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.



Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia
(Orientador)



Prof. Dr.ª. Maria Fernanda de Castro Burbarelli



Me: Jean Kaique Valentim



Me: Bruna Barreto Przybulinski

Data de realização: 09 de Novembro de 2020



Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

DEDICATÓRIA

Aos meus pais eu dedico este trabalho, dedico cada passo meu durante esta caminhada sem vocês eu não estaria aqui. Ao meu namorado e amigo, por todo apoio e por toda motivação, e por ter me arrancado sorrisos em momentos tristes. A todos os meus amigos que conquistei durante essa jornada, amigos que a universidade me proporcionou.

Dedico a vocês toda a minha gratidão!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por ter me dado forças para chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais, por não me deixarem desistir de estar aqui, por sempre terem me dado palavras de incentivo, e mesmo com as dificuldades sempre estiveram ao meu lado em busca dos meus sonhos.

Agradeço ao meu namorado, por todo apoio e companheirismo que construímos na faculdade, sempre me alegrando, e sendo minha base durante tantos dias de dificuldade.

Agradeço ao meu orientador, professor Rodrigo, por ter me recebido de braços abertos e por toda paciência que teve comigo, com toda certeza uma grande inspiração para minha carreira profissional.

Agradeço muito ao Jean meu coorientador, por toda paciência que teve comigo, por todas explicações, e principalmente por todo incentivo para que esse trabalho fosse realizado, com toda certeza um profissional excelente, e um grande professor.

Agradeço a Maria, sempre me auxiliando no desenvolvimento do trabalho, sempre muito paciente e disposta a ajudar, com toda certeza uma grande profissional, trilhando um lindo caminho para ser uma excelente professora.

Agradeço a todos meus amigos que tive a oportunidade de conhecer, em especial a Daniela, uma amizade da faculdade para a vida.

Agradeço a Universidade Federal Da Grande Dourados, por todas as oportunidades que tive e ainda vou ter, tenho muito orgulho do ensino público, e com toda certeza é algo que merece ser valorizado para que cada vez mais pessoas tenham acesso a uma educação acessível e de qualidade.

Creia em si, mas não duvide sempre dos outros

Machado de Assis

RESUMO: O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho, a produção e a qualidade de ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase inicial de postura com efeito residual de diferentes fontes lipídicas na dieta na fase de recria. Na primeira fase do experimento foram utilizadas 400 codornas japonesas com idade de 21 dias, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos com diferentes fontes lipídicas na ração (óleo de soja, óleo de milho, óleo de algodão, óleo de girassol e óleo de canola) e dez repetições, com oito aves por unidade experimental. Aos 42 dias seguindo ainda a distribuição utilizada na fase anterior, as aves receberam ração única sem a inclusão de diferentes fontes lipídicas, apenas a ração basal com óleo de soja, para que fosse avaliada a repercussão da fase anterior. Para o desempenho foram analisados: o ganho de peso, consumo de ração, produção de ovos, produção de ovos comerciais, conversão alimentar por dúzia e massa de ovos, já para a qualidade dos ovos foram obtidos o peso dos ovos, peso e porcentagem da gema, do albúmen e da casca, a gravidade específica, altura de albúmen, altura e diâmetro da gema, índice de gema, espessura da casca e Unidade Haugh (UH). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. As diferentes fontes lipídicas não afetaram o desempenho das aves ($p>0,05$). Já para a qualidade dos ovos, os parâmetros de altura, diâmetro e índice de Gema, gravidade e UH foram melhores ($p<0,05$) no tratamento com utilização de óleo de girassol. As fontes lipídicas de origem das sementes de soja, milho, algodão, canola e girassol podem ser utilizadas como ingredientes energéticos na recria de codornas poedeiras sem afetar o desempenho na fase inicial de postura. Houve efeito residual da recria sobre as características dos ovos sendo que a inclusão do óleo de girassol resultou em ovos de melhor qualidade.

Palavras-Chaves: Fontes lipídicas, fase de postura, óleos vegetais, repercussão.

ABSTRACT: The present work was carried out with the objective of evaluating the performance, production and quality of Japanese quail eggs (*Coturnix coturnix japonica*) in the initial laying phase with residual effect of different lipid sources in the diet in the rearing phase. In the first phase of the experiment 400 Japanese quails aged 21 days old were used, distributed in a completely randomized design with five treatments and ten repetitions, with eight birds per experimental unit, the treatments were: control diet (RC) with 2.5 % soybean oil, CR with 2.5% corn oil, CR with 2.5% cotton oil, CR with 2.5% sunflower oil and CR with 2.5% canola oil. At 42 days following the distribution used in the previous phase, the birds received a single feed without the inclusion of different lipid sources, only the basal diet with soy oil, so that the repercussions of the previous phase could be evaluated. For performance, the following were analyzed: weight gain, feed consumption, egg production, commercial egg production, feed conversion per dozen and egg mass, for egg quality egg weight, weight and percentage of egg production were obtained. yolk, albumen and shell, specific gravity, height of albumen, height and diameter of the yolk, yolk index, shell thickness and Haugh Unit. The data were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at the level of 5%. The different lipid sources did not affect the performance of the birds ($p > 0.05$). As for the quality of the eggs, the parameters of height, diameter and Yolk index, gravity and UH were better ($p < 0.05$) in the treatment with the use of sunflower oil. The lipid sources of origin of soybean, corn, cotton, canola and sunflower seeds can be used as energetic ingredients in the rearing of laying quails without affecting performance in the initial laying stage. There was a residual effect of rearing on the characteristics of the eggs and the inclusion of sunflower oil resulted in better quality eggs.

Key Words: Lipid sources, posture phase, rebound.

INDICE DE TABELAS

Tabela 1. Composição percentual e calculada das dietas experimentais na fase de recria	14
Tabela 2. Composição percentual e calculada da ração experimental na fase inicial da postura	15
Tabela 3. Desempenho e qualidade dos ovos de codornas japonesas na fase inicial de postura em função de diferentes fontes lipídicas na fase de recria.	20
Tabela 4. Qualidade dos ovos de codornas japonesas na fase inicial de postura em função de diferentes fontes lipídicas na fase de recria.....	22

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Balança semi-analítica para pesagem dos ovos	19
Figura 2. Imersão dos em solução salina para análise de gravidade específica	19
Figura 3. Paquímetro utilizado para medição de altura de albúmen.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA: Conversão alimentar

EPM: Erro padrão médio

IBGE: Instituto brasileiro de geografia e estatística

P: Probabilidade

RC: Ração controle

UH: Unidade haugh

UR: Umidade relativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVOS	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Coturnicultura	14
2.2 Importância da utilização de lipídios na alimentação animal	15
2.3 Diferentes fontes lipídicas e seus benefícios	16
2.4 Digestão de lipídios	17
2.5 Aplicação das fontes lipídicas nas dietas avícolas	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.2 Desempenho animal	20
3.3 Qualidade de ovos	22
3.4 Análises estatísticas	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO	28
6. REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A Coturnicultura é o setor dentro da avicultura que compreende a produção de codornas de corte e de postura, e o interesse pelo setor cresce exponencialmente, devido aos vários benefícios que essa produção apresenta (BITTENCOURT et al., 2019). Do ponto de vista técnico-econômico, a coturnicultura torna-se ainda mais atrativa, devido ao rápido crescimento inicial, precocidade de postura, elevada prolificidade, baixo consumo de ração e rápido retorno do capital investido (CARVALHO et al., 2009).

O ovo, que é um dos principais produtos deste tipo de criação, é uma fonte de proteína animal de alto valor biológico e baixo preço de comercialização. As empresas tem investido na modernização de instalações, qualificação de mão-de-obra, melhoramento genético das linhagens e em formulações de rações mais adequadas ao potencial produtivo das espécies (MOURA et al., 2008).

Dentre os nutrientes necessários para o desenvolvimento das aves, destacam-se os lipídios que são fontes de ácidos graxos, os quais atuam em diversas funções metabólicas do organismo. A adequação dos nutrientes, como os ácidos graxos para aves, podem ocorrer de forma tradicional via dieta fornecida e formulada de acordo com as recomendações para cada fase do animal, adicionando fontes lipídicas ricas nestes compostos, advindo de óleos de origem vegetal e/ou gordura animal (VIEIRA et al., 2009). Conforme Fonseca et al., (2018) vários benefícios são verificados quando se utiliza uma porcentagem correta de óleos ou gordura nas rações para os animais de produção.

Essa ingestão é fundamental, não apenas para suprir as necessidades energéticas, mas também para atender as exigências em ácidos graxos essenciais, transporte para as vitaminas lipossolúveis, melhoria da palatabilidade da ração entre outros. Atualmente o mercado tem algumas dificuldades na produção de óleos devido à alta demanda. Portanto hoje se busca por produtos alternativos para essa produção, como o uso de óleo dendê, milho, girassol entre outros (ROLL et al., 2018).

As fontes lipídicas, de um modo geral, apresentam variações de suas características, e estas se dão devido a qualidade das matérias-primas utilizadas, processo empregado em sua obtenção e condições e períodos de estocagem. Daí a importância de conhecer a origem, o processamento e a qualidade dos ingredientes em questão (DALLA COSTA et al., 2016). A

digestibilidade do lipídio influencia diretamente na absorção pelo organismo animal, que gera modificações nas respostas de desempenho, saúde e qualidade do produto final.

Aumentar a imunidade do organismo é essencial para qualquer espécie, principalmente em uma situação como a da pandemia de novo coronavírus, onde o corpo deve estar em homeostase visando combater vírus, bactérias e outros patógenos que possam acometer o organismo. Visto isso, a alimentação saudável pode agir como um protetor natural do corpo, e, uma forma saudável e acessível é utilizando o ovo na dieta. Por ser considerado um alimento completo, rico em vitaminas, proteínas, lipídios (ácidos graxos) e minerais essenciais para o corpo. Neste aspecto as diferentes fontes lipídicas podem agir como um enriquecedor das dietas avícolas, de forma melhorar composição de ácidos graxos da gema do ovo, a saúde das aves e seu desempenho. Portanto, devido as grandes variações é necessário se conhecer a ação individual das diversas fontes lipídicas na alimentação de codornas, visto a falta de conteúdo na literatura atual.

1.1.OBETIVOS

Avaliar o desempenho, a produção e a qualidade de ovos de codornas japonesas na fase inicial de postura com efeito residual de diferentes fontes lipídicas na dieta, na fase de recria.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coturnicultura

De acordo com Muramaki e Garcia (2007), durante muitos anos a coturnicultura foi considerada uma atividade alternativa para pequenos produtores. Mas, o potencial de produção de ovos e carne apresentado nos últimos anos tem estimulado a exploração comercial. Atualmente a coturnicultura se apresenta em fase rentável e estável, e com boas perspectivas de crescimento, baseando-se nos crescimentos dos últimos anos, mesmo com um consumo reduzido de ovos, no desenvolvimento tecnológico do setor, e em suas possibilidades concretas de exportação, e no crescimento demográfico (SILVA et al., 2018).

A coturnicultura é um segmento da avicultura brasileira que cria, melhora e fomenta a produção de codornas. Esse segmento é uma opção para a exploração avícola, pois é uma cultura com manejo simplificado (GOUVEIA et al., 2020). Segundo Matos, (2007), as codornas possuem as seguintes qualidades: rápido crescimento; precocidade sexual; postura e rusticidade

elevadas e baixo consumo de alimento. Para a implantação das granjas, demanda-se pequeno espaço físico (em comparação a outras criações) (CASTRO et al., 2020).

Ano após ano a coturnicultura, vem se destacando como uma atividade produtiva no mercado agropecuário brasileiro, com grande expansão verificada na década de 90 (DA SILVA et al., 2019). Segundo Pastore (2012), isto é decorrente da adequação às novas tecnologias produtivas, onde a atividade classificada como de subsistência, passou a ocupar um cenário de produção altamente tecnificada com resultados promissores aos investidores.

Portanto, economicamente a coturnicultura exige um baixo investimento, com rápido retorno econômico, se comparada à avicultura de frangos de corte, que demanda um alto investimento (PASTORE et al., 2012). Desse modo, a agricultura familiar ou o pequeno produtor pode utilizá-la como uma alternativa para agregar renda, melhorar sua participação no mercado e aumentar seus lucros sem alterar sua configuração produtiva.

A criação de codornas com finalidade de postura está se configurando como uma importante atividade produtiva do agronegócio brasileiro. As maneiras inteligentes de apresentação de ovos de codorna, principalmente a disponibilização dos ovos processados (em conserva) nos *self-service*, elevam o consumo de ovos de codorna e impulsionam a sua produção, resultando em grande expansão do mercado brasileiro (PASTORE et al., 2012).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de ovos de codorna no Brasil durante o ano de 2017 foi de 290.820 mil dúzias, variando de acordo com as diversas regiões do país, e o consumo no país, chegando a 191,7 unidades percapita no ano de 2015, valor 5,2 % maior do que o obtido no ano de 2014, que era de 182 ovos (ABPA, 2018).

2.2 Importância da utilização de lipídios na alimentação animal

Os lipídios constituem compostos que, apesar de quimicamente diferentes entre si, exibem a insolubilidade em água como característica definidora e comum a todos (LEHNINGER et al., 2000). Atuam como veículo alimentar para as vitaminas lipossolúveis, e se tornam importantes constituintes para as dietas pois possuem elevados valores energéticos (CALIXTO et al., 2020). As fontes lipídicas podem ser divididas basicamente em duas categorias: óleos ou gorduras (VALENTIM et al., 2018).

Os lipídios são quimicamente formados pela associação entre uma, duas ou três moléculas de ácidos graxos, os quais são classificados em saturados quando possuem apenas ligações simples entre carbonos e insaturados quando possuem uma ou mais ligações duplas

em sua cadeia (NELSON & COX et al., 2014), estas diferenças são principalmente relacionados a sua origem, vegetal ou animal, e isso determina seu grau de digestibilidade no organismo animal.

As características químicas nos lipídios que exercem influência na digestibilidade das moléculas pelas aves, são: comprimento da cadeia carbônica, número de duplas ligações, a configuração das duplas ligações (cis ou trans), posição do ácido graxo na molécula de glicerol e a relação de ácidos graxos insaturados e saturados (BAVARESCO et al., 2019).

Muramatsu (2005), apesar dos benefícios de utilização em dietas, os lipídios também tem em sua composição os ácidos graxos insaturados que podem ser susceptíveis a sua oxidação. O processo de oxidação lipídica causa a perda de qualidade do alimento ou ração, pois afeta fatores como, cor, sabor e textura, resultando na produção de componentes tóxicos que resultam na perda de qualidade do valor nutritivo do alimento.

A ingestão de lipídios é fundamental, não apenas para suprir as necessidades energéticas, mas também para atender as exigências em ácidos graxos essenciais, melhoria da palatabilidade da ração e na digestibilidade de nutrientes, entre outros (VALENTIM et al., 2020). O uso de lipídios na alimentação animal é uma estratégia nutricional amplamente utilizada para aumentar a densidade energética das dietas uma vez que esses nutrientes fornecem energia prontamente disponível e contribuem com o fornecimento de ácidos graxos essenciais ao organismo animal, entre outros benefícios (JUNQUEIRA et al., 2005).

Além disso, os lipídios da dieta participam também de importantes processos fisiológicos como redução na velocidade de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal, maior agregação de partículas, diminuição na pulverulência e melhora na palatabilidade, sendo determinantes também para o funcionamento dos órgãos e tecidos, visto que estão diretamente envolvidos na produção de eicosanóides (substâncias semelhantes aos hormônios, que regulam vários sistemas do organismo), e também contribuem na manutenção da parede vascular e nas respostas imunes (OLIVEIRA et al., 2013).

2.3 Diferentes fontes lipídicas e seus benefícios

Na produção avícola a utilização de óleos e gorduras é essencial e muito versátil, a principal fonte utilizada é o óleo de soja. O óleo de soja ocupa o segundo lugar na produção e consumo mundial de óleos vegetais, perdendo apenas para o óleo de palma (USDA, 2013). Segundo previsões da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – Abiove (201), a produção brasileira de óleo de soja na safra 2014/2015 deve atingir 7 milhões de toneladas,

volume acima dos 6,8 milhões de toneladas produzidas no período anterior, e o óleo de soja continua sendo o mais produzido pelo país, que consome 5,8 milhões de toneladas/ano.

O óleo de soja é constituído majoritariamente por triglicerídeos e outros vários componentes menores que podem ser recuperados durante o processo de refino. Esses incluem os fosfolipídios como lecitina e esteróis mistos, que servem como matéria-prima para a produção de produtos farmacêuticos valiosos, além dos tocoferóis (vitamina E) (HAMMOND et al., 2005).

Outra fonte muito utilizada na produção animal é o óleo de girassol, é uma fonte lipídica rica em ácidos graxos monoinsaturados, com maior quantidade do ácido linoleico (n-9) e do ácido linolênico (n-6), porém, apresenta baixa quantidade de ácido graxo n-3, sendo recomendada a utilização desse óleo em combinação com outra fonte, por exemplo, o óleo de linhaça ou o óleo de peixes, o que permite um balanceamento favorável da relação n-6/n-3 nas dietas de galinhas poedeiras, refletindo diretamente na relação n-6/n-3 da gema do ovo (MARTIN et al., 2006).

O óleo de canola é um dos mais saudáveis dentre os citados, pois possui elevada quantidade de ômega-3 (reduz triglicérides e controla arteriosclerose), vitamina E (antioxidante que reduz radicais livres), gorduras monoinsaturadas (reduzem LDL) e o menor teor de gordura saturada (controle do colesterol) de todos os óleos de fontes vegetais (TOMM, 2009). O óleo de canola contém em torno de 7% de ácidos graxos saturados, cerca da metade do nível presente no azeite de oliva, óleo de soja e milho. Apesar do ácido linoleico estar presente em quase todos os óleos vegetais no óleo de canola ele ganha destaque uma vez que apresenta aproximadamente 61% dos ácidos graxos totais (BACKES.,2011).

2.4. Digestão de lipídios

Os lipídios de importância nutricional são compostos por aproximadamente 90% de triglicerídeos, os quais são hidrolisados no lúmen intestinal por ação das lipases pancreáticas, resultando em glicerol, ácidos graxos livres e monoglicerídeos (MACARI et al., 2002). As micelas são gotículas de gordura formadas no quimo intestinal que contêm lipídios, sais biliares e produtos da digestão lipídica. Tornam-se os constituintes gordurosos solúveis e são capazes de movimentar-se no ambiente intestinal aquoso, apresentando a parte polar dos sais biliares conjugados na superfície, enquanto a parte apolar ocupa a porção central da micela (MACARI et al., 2002).

As micelas são conduzidas até as microvilosidades intestinais por movimentos intestinais e liberam os monoglicerídeos, ácidos graxos, colesterol e vitaminas lipossolúveis para o interior dos enterócitos pela atuação da proteína ligadora de ácidos graxos (FABP), a qual é responsável pelo transporte dos ácidos graxos das microvilosidades para o citosol dos enterócitos. (ROCHA et al.,2010).

Na célula da mucosa o destino dos ácidos graxos absorvidos é determinado pelo comprimento de sua 13 cadeia carbônica. Ácidos graxos de cadeia curta e glicerol livre são absorvidos diretamente na mucosa do intestino e transportados à circulação portal, sem sofrerem reesterificação (ROCHA et al. 2010).

2.5. Aplicação das fontes lipídicas nas dietas avícolas

A exigência energética nas poedeiras está relacionada a fatores como peso corporal, ganho de peso corporal, produção de massa de ovos, nível de empenamento, temperatura ambiente, composição corporal, composição do ovo, (BARON et al., 2020). A digestibilidade da gordura é melhorada com o avançar da idade, à medida que as enzimas se apresentam com maior eficiência independente de nível e fonte de gordura. Devido às constantes melhorias no material genético das linhagens comerciais, suas exigências nutricionais também evoluíram fazendo com que a formulação e elaboração das rações necessitem ser continuamente corrigidas para acompanhar o nível nutricional exigido pelas linhagens (ANDRIGUETTO *et al.*, 1996).

A inclusão de óleos e gorduras na dieta de poedeiras tem influenciado positivamente no peso do ovo e da gema, provavelmente porque o ácido linoléico aumenta a síntese de triacilgliceróis e lipoproteínas no fígado, que são secretados e chegam ao ovário para participar do desenvolvimento dos folículos ovarianos (WANG et al., 2019). As fontes de ácidos graxos usadas na alimentação de poedeiras são óleo de linhaça (utilizado para produção de ovos enriquecidos com ômega-3), óleo de soja, óleo de girassol e óleo de peixe como fonte de ômega 3 e 6, e sebo bovino, como fonte de energia, rico em gordura saturada (SCHREINER et al., 2004). A função primária dos lipídios, como nutriente, é o armazenamento e a produção de energia, entretanto eles também se apresentam como fontes de ácidos graxos essenciais, além de participarem da regulação do metabolismo animal, fazendo parte da estrutura de prostaglandinas e hormônios esteróides (BERNARDINO.,2009).

Souza et al., (2008) avaliaram o perfil lipídico dos ácidos graxos de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações enriquecidas com óleo de linhaça, observaram que a

concentração do ácido mirístico foi maior nos ovos de galinha que foram alimentadas com a dieta controle, a qual não tinha nenhuma fonte de óleo, estes autores ainda fazem uma ressalva quanto ao comportamento do mirístico na fonte estudada, pois a medida que aumentava a substituição do óleo de soja pelo óleo de linhaça em 5% houve redução de 0,045% do ácido mirístico na gema do ovo.

Potenza et al., (2010) avaliaram diferentes fontes de óleo (óleo de soja, óleo de algodão, óleo de vísceras, sebo bovino), nas rações sobre qualidade e perfil de ácidos graxos da carne de frangos de corte onde obtiveram a melhor relação ω -6:-3 ω , para as aves alimentadas com óleo de soja, óleo de canola, sebo bovino e óleo de vísceras mesmo com o óleo de girassol apresentando melhor teor em ácidos graxos poli-insaturados mais apresentou alta deposição de ácidos linolênico com efeitos diretos na relação ω -6:-3 ω .

Buscando informações a respeito da utilização de fontes lipídicas na dieta de codornas de postura, encontra-se literatura limitada, a avaliação do efeito residual de fontes vegetais na dieta de codornas na fase de recria ainda não é explicada, justificando assim a presente pesquisa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no setor de coturnicultura nas instalações experimentais da Faculdade de Ciências Agrárias, na Universidade Federal Da Grande Dourados (FCA/UFGD), Dourados -MS. Na primeira fase do experimento foram utilizadas 400 codornas japonesas com idade de 21 dias de idade, criadas em gaiolas experimentais, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos com diferentes fontes lipídicas na ração (óleo de soja, óleo de milho, óleo de algodão, óleo de girassol e óleo de canola) e dez repetições, com oito aves por unidade experimental.

O programa de iluminação foi de 24 horas de luz artificial (mesmas lâmpadas utilizadas como fonte de aquecimento) até o 15º dia de vida das aves, e posteriormente até os 42 dias de idade foi utilizado fotoperíodo natural para que as aves não entrassem em maturidade sexual precocemente. As rações utilizadas foram isonutritivas seguindo a recomendação do NRC (1994), conforme a tabela 1.

Tabela 1. Composição percentual e calculada das dietas experimentais na fase de recria (21 a 42 dias).

Ingredientes	Fontes lipídicas				
	Soja	Milho	Algodão	Girassol	Canola

Milho moído	49,229	49,246	49,070	49,070	49,235
Soja farelo 45%	43,351	43,351	43,636	43,636	43,340
Inerte	2,000	2,000	1,223	2,000	2,000
Fonte lipídica	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Calcário	1,226	1,214	1,100	1,226	1,226
Fosfato bicálcico	0,893	0,892	0,891	0,445	0,893
Sal comum	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320
DL-metionina	0,165	0,158	0,156	0,156	0,165
L-lisina	0,116	0,119	0,000	0,000	0,120
Premix Mineral	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

Composição nutricional calculada					
EM (kcal/kg)	2900,00	2900,00	2900,00	2900,00	2900,00
Proteína bruta (%)	24,360	24,360	24,360	24,360	24,360
Lisina digestível (%)	1,095	1,095	1,095	1,095	1,095
Metionina+Cist.(%)	0,744	0,744	0,744	0,744	0,744
Triptofano digs. (%)	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
Treonina digs. (%)	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733
Cálcio (%)	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092
Fósforo disp (%)	0,513	0,513	0,513	0,513	0,513
Sódio (%)	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205

¹Suplemento vitamínico/kg: vit.A 13.440,000UI; vit. D 3.200,000UI;vit.E 28.000mg/kg; vit.K 2.880mg/kg; tiamina 3.500mg/kg; riboflavina 9.600mg/kg; piridoxina 5.000mg/kg; cianocobalamina 19.200mcg/kg; ácido fólico 1.600mg/kg; ácido pantotênico 25,000mg/kg; niacina 67.200mg/kg; biotina 80.000mcg/kg; selênio 600ppm; antioxidante 0,40g/kg.2Suplemento mineral/kg: Mg 150.000ppm; Zn 140.000ppm; Fe 100.000ppm; Cu 16.000ppm; I 1.500ppm.

As aves foram alimentadas com as dietas de recria dos 21 aos 42 dias, ao final desta etapa, as aves receberam ração única dos 42° até 63° dias de idade obedecendo ainda a distribuição utilizada na fase anterior, as dietas foram sem a inclusão de diferentes fontes lipídicas, apenas a ração basal com óleo de soja, para que fosse avaliada a sua repercussão da fase de recria na fase inicial de postura. A dieta única foi calculada seguindo as recomendações de Rostagno et al., (2017) (Tabela 2).

Tabela 2. Composição percentual e calculada da ração experimental na fase inicial da postura

Milho	54,30
Farelo de soja	33,00
Óleo	2,50
Calcário	7,40
Fosfato	1,05

Mineral	0,10
Vitamina	0,10
DL. Metionina	0,30
L – Lisina	0,20
Colina	0,10
Sal	0,45
Inerte	0,50
Composição calculada	
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2800
Proteína bruta (%)	19,46
Lisina digestível (%)	1,08
Metionina + Cistina digestível (%)	0,94
Triptofano digestível (%)	0,23
Treonina digestível (%)	0,68
Cálcio (%)	3,07
Fósforo disponível (%)	0,3
Sódio (%)	0,16
Fibra bruta (%)	2,74

1Composição: Cálcio (mix) 80 g/kg, Cálcio (max) 100 g/kg Fósforo (min) 37 g/kg, Sódio (min) 20 g/kg, Metionina (min) 21,5 g/kg, Lisina (min) 18 g/kg, Vitamina A (min) 125000 UI/kg, Vitamina D3 (min) 31 25000 UI/kg, Vitamina E (min) 312 UI/kg, Vitamina K3 (min) 20 mg/kg, Vitamina B1 (min) 20 mg/kg, Vitamina B2 (min) 62,5 mg/kg, Vitamina B6 (min) 37,5 mg/kg, Vitamina B12 (min) 200 mcg/kg, Ácido Fólico (min) 6,25 mg/kg, Ácido Pantotênico (min) 125 mg/kg, Biotina (min) 1,25 mg/kg, Colina (min) 1700 mg/kg, Niacina (min) 312 mg/kg, Cobre (min) 125 mg/kg, Ferro (min) 680 mg/kg, Iodo (min) 8,75 mg/kg, Manganês (min) 937 mg/kg, Selênio (min) 3,75 mg/kg, Zinco (min) 500 mg/kg, Flúor (max) 370 mg/kg

Em ambas as fases as aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com as dimensões de 50 x 50 x 16,5 cm (comprimento x largura x altura), contendo duas divisórias de 25 x 50 cm totalizando 1250 cm². A densidade animal por unidade experimental foi de 156 cm²/ave. Em ambas as fases as rações experimentais foram fornecidas à vontade, três vezes ao dia, em comedouro de chapa metálica galvanizada, tipo calha, percorrendo toda a extensão das gaiolas, o comedouro foi dividido de acordo com cada tratamento e repetição. A água também foi fornecida à vontade em bebedouro tipo *nipple*.

Na fase de postura o manejo diário consistia em recolher e contabilizar os ovos (computados diariamente o número de ovos quebrados, trincados, com casca mole e sem casca), fornecer a ração, limpar os aparadores de ovos e realizar leitura das temperaturas (máxima e mínima) e umidade relativa do ar (UR).

Foram monitoradas as temperaturas e a UR uma vez ao dia, às 8, por meio de termômetros de máxima e mínima e de bulbo seco e úmido, posicionados no centro do galpão, à altura do dorso das aves.

Na fase inicial de postura (42 a 63 dias) foram fornecidas 16 horas de luz diárias durante todo o período experimental. Este fornecimento de luz foi controlado por um relógio automático (*timer*), que permite o acender e o apagar das luzes durante o período da noite e da madrugada, conforme o procedimento adotado nas granjas comerciais.

3.2 Desempenho animal

Em ambas as fases, as sobras de ração de cada parcela foram pesadas e descontadas da quantidade de ração fornecida a fim de se obter o consumo de ração. No caso de aves mortas durante o período, o seu consumo médio será descontado e corrigido, obtendo-se o consumo médio verdadeiro para a unidade experimental.

Foi avaliado o ganho de peso ave/dia pela pesagem individual das parcelas experimentais no início e no fim dos ciclos produtivos.

A produção média de ovos foi obtida computando-se o número de ovos produzidos, incluindo os quebrados, os trincados e os anormais (ovos com casca mole e sem casca) sendo expressa em porcentagem sobre a média de aves do período (ovo/ave/dia) e, sobre o número de aves alojadas no início do experimento (ovo/ave alojada). Para determinação da produção de ovos comercializáveis, foi descontado o número de ovos quebrados, trincados, com casca mole e sem casca da produção total de ovos, sendo então calculada a relação entre os ovos íntegros e totais de ovos produzidos durante cada período.

A conversão alimentar por dúzia de ovos foi calculada pela relação do consumo total de ração em kg dividido pela dúzia de ovos produzidos (kg/dz) e a conversão alimentar por massa de ovos calculada pelo consumo de ração em quilogramas dividido pela massa total de ovos (kg/kg).

3.3 Qualidade de ovos

Para a verificação da qualidade externa e interna dos ovos, nos 3 últimos dias do período experimental (63º dia), foram coletados 3 ovos íntegros de cada parcela no período da manhã foram coletados para as análises de qualidade dos ovos. Primeiramente os ovos foram pesados individualmente em balança semi-analítica (Figura 1), e após realizada a análise de gravidade específica.



Figura 1. Balança semi-analítica para pesagem dos ovos

A gravidade específica foi determinada a partir da imersão do ovo em soluções salinas de diferentes densidades (Figura 2), variando de 1,065 a 1,125 com variação de 0,005 para cada solução de acordo com metodologia proposta por Castelló et al., (1989). As densidades foram ajustadas com um densímetro e os ovos foram submersos da menor para a maior concentração salina.



Figura 2. Imersão dos em solução salina para análise de gravidade específica

Após, os ovos foram quebrados, separando o albúmen a gema e a casca, de forma manual. As gemas foram pesadas individualmente em balança de precisão. Posteriormente as cascas foram lavadas em água corrente e secas em ambiente natural por 72 horas, logo após o procedimento as mesmas são deixadas em temperatura ambiente, e depois foram pesadas

individualmente. O peso do albúmen foi obtido pela diferença de peso do ovo inteiro e o peso da gema, mais o peso da casca.

A altura da gema e albúmen e diâmetro da gema foram aferidas com auxílio de paquímetro digital e de tripé, sendo medida a altura da gema na região central e a altura do albúmen a mais ou menos 1 cm da gema (Figura 3). O índice de gema foi calculado pela razão entre a altura e o diâmetro dessa estrutura.

A unidade *haugh* foi calculada por meio do modelo matemático, segundo metodologia de Alleoni & Antunes (2001):

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

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



Figura 3. Paquímetro utilizado para medição de altura de albúmen

3.4 Análises estatísticas

Os dados foram verificados quanto a normalidade dos resíduos utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade das variâncias com uso do teste de Levene. Posteriormente, foram submetidos a análise de variância através do procedimento MIXED do SAS (SAS 9.3). Quando observado efeito significativo foram realizadas comparações de médias com uso do teste de Tukey. Para todas as análises realizadas o nível de significância utilizado foi de 5%.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das características de desempenho de produção estão apresentados na tabela 3. Com relação ao desempenho zootécnico, relatado na tabela 3, não houve efeito ($p < 0,05$) das diferentes fontes lipídicas sob o desempenho das aves, as diferentes

fontes atenderam as exigências energéticas das aves de forma a ter uma resposta de desempenho semelhante.

Tabela 3. Desempenho e qualidade dos ovos de codornas japonesas na fase inicial de postura em função de diferentes fontes lipídicas na fase de recria.

Variáveis	Fontes lipídicas					EPM	P-valor
	Soja	Milho	Algodão	Girassol	Canola		
GPD ave/dia g	2,174	2,169	2,268	2,135	2,253	0,025	0,4177
Cons ind (g)	29,079	30,589	28,517	29,123	28,316	0,379	0,3639
Produção de ovos	83,787	80,843	80,021	83,052	82,813	1,39	0,9102
%ovos comerciais	83,246	80,194	79,48	82,64	82,51	1,36	0,8882
Massa de(g)	810,895	767,131	783,237	794,579	787,105	0,42	0,6587
CA/m g/g	2,216	2,407	2,243	2,297	2,191	0,049	0,6776
CA/dz (g/dz)	342,71	366,55	340,94	349,35	325,43	0,584	0,2243

GPD ave/dia g: ganho de peso diário; Cons ind (g): consumo individual de ração; CA/m g/g: conversão alimentar por massa; CA/dz (g/dz): conversão alimentar por dúzia. EPM: erro padrão da media; P: probabilidade.

Alguns autores relatam quando o lipídio é adicionado à dieta das aves pode haver diferença em seu aproveitamento dependendo do tipo de óleo (insaturado ou saturado) (SILVA et al., 2018; FONSECA et al., 2018), devido a serem fontes de origens diferentes, como animal e vegetal, porém a presente pesquisa utilizou apenas fontes vegetais, com características semelhantes, fato este que pode justificar o desempenho não ter tido efeito ($p>0,05$) dos tratamentos. De acordo com Reda et al., (2020) quanto maior é o grau de insaturação dos ácidos graxos de um lipídio, maior é o potencial de formação de micelas no lúmen intestinal, resultando assim, em melhora no processo digestivo e consequentemente elevação nos valores energéticos.

Corroborando com os achados de Costa et al., (2008) ao avaliarem o desempenho e a qualidade de ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com óleos de soja e canola nos níveis 0,1,2 e 3%, na dieta não observaram efeitos significativos do tipo de óleo sobre o consumo de ração.

A utilização de fontes lipídicas na produção de galinhas poedeiras é bem estudada, Rodrigues et al., (2005) observaram que, sem suplementação com óleo de soja à ração, a produção de ovos diminuiu, mas, com a adição de óleo de soja, a produção aumentou e foi maior no nível máximo (8%) de óleo soja. Resultados diferentes foram relatados por Muramatsu et al. (2005), que não verificaram efeito dos níveis de óleo sobre a produção de ovos.

Por outro lado, tem-se demonstrado que o uso de lipídios na alimentação de aves reduz o aumento calórico e a produção de calor, melhorando assim a eficiência de utilização de energia para fins produtivos, promovendo assim a melhoria na conversão de alimentos (CERRATE-FERNANDEZ et al., 2019), em comparação com dietas com altos níveis de proteína que determinam maior produção de calor. Sendo assim um dos benefícios apresentados na produção de aves em estresse térmico, como no caso da pesquisa.

A utilização das fontes podem ser de formas úteis de minimizar o incremento calórico e consequentemente o estresse térmico. No estudo de Sariçiçek et al., (2005) não houve diferença em desempenho quando usado até 25% de substituição óleo de soja com óleo de canola em codorna japonesa na dieta. Na alimentação de codornas japonesas em postura o desempenho não é afetado de forma negativa pelo acréscimo do óleo ácido de soja na dieta de aves e a digestibilidade da gordura apresenta-se com um ajuste quadrático, ocorrendo perda de deficiência com a mistura dos óleos a nível de 50%, indicando a ausência de sinergismo entre as misturas de óleos (ROLL et al., 2018).

Estes resultados corroboram com os encontrados por Ismail, AlBusadah e El-Bahr (2013), que não verificaram diferenças significativas na conversão alimentar pela inclusão de óleo de canola na dieta para poedeiras. Além disso, Costa et al., (2008) encontraram menor conversão alimentar em galinhas poedeiras com níveis crescentes de óleo de canola quando comparado com óleo de soja. o maior consumo de ração e menor conversão alimentação pode estar relacionado com a menor energia metabolizável de óleo de canola.

Junqueira et al., (2005) avaliaram a energia metabolizável de diferentes fontes lipídicas para frangos de corte e relatou um menor valor para óleo de canola (8129 kcal kg⁻¹) em comparação com o óleo de soja (9201 kcal kg⁻¹) o que o aumento da ingestão de ração e redução da conversão alimentar, não foi observado na presente pesquisa. Barreto et al., (2007) observaram maior ingestão de ração com níveis mais baixos de energia metabolizável na alimentação de codornas.

É necessário uma avaliação apurada das diferentes fontes lipídicas utilizadas, em relação a sua composição e digestibilidade em codornas japonesas, para explicar os resultados encontrados, os valores de energia metabolizável dos óleos vegetais utilizados podem ter sido semelhantes, fato este que justifica a não diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, em relação ao desempenho.

Quanto as características relacionadas a qualidade de ovos de codornas as variáveis peso do ovo, peso da gema, peso do albúmen, peso da casca, % gema, % albúmen, % casca não tiveram diferenças estatísticas ($P > 0,05$), já para a altura de gema, diâmetro da gema,

altura de albúmen, gravidade específica, índice de gema e UH os resultados demonstram efeito ($p < 0,05$) para as diferentes fontes lipídicas utilizadas, conforme a tabela 4.

Tabela 4. Qualidade dos ovos de codornas japonesas na fase inicial de postura em função de diferentes fontes lipídicas na fase de recria.

Variáveis	Fontes lipídicas						Valor de p
	Soja	Milho	Algodão	Girassol	Canola	EPM	
Peso do ovo	9,940	9,805	9,755	9,723	9,397	0,060	0,0680
Peso da gema	2,699	2,701	2,664	2,785	2,714	0,024	0,6156
Peso do albumen	6,410a	6,253ab	6,242ab	6,130ab	5,876b	0,053	0,0264
Peso da casca	0,830	0,793	0,821	0,806	0,790	0,005	0,0843
% gema	27,354	27,823	27,511	28,568	29,167	0,271	0,1749
% albumen	64,243	64,313	64,097	63,169	62,391	0,285	0,1408
% casca	8,401	8,091	8,391	8,262	8,475	0,054	0,1918
Altura da Gema	10,896a	10,734a	10,598a	10,898a	10,020b	0,058	<0,0001
Diâmetro da Gema	22,308a	21,464b	22,156ab	21,983ab	21,874ab	0,090	0,0363
Altura de Albúmen	4,712ab	4,802ab	4,687ab	5,046a	4,443b	0,051	0,0056
Gravidade específica	1,086b	1,086b	1,086b	1,092a	1,088ab	0,001	0,0013
Índice de gema	0,489a	0,501a	0,478ab	0,496a	0,462b	0,003	0,0001
Unidade Haugh	91,881ab	92,561ab	91,851ab	93,662a	90,694b	0,277	0,0134

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O óleo de canola obteve menor ($p < 0,05$) altura de gema em comparação aos demais, o diâmetro da gema teve menor tamanho para o óleo de milho. A dieta com óleo de girassol resultou em maior ($p < 0,05$) altura do albúmen, Gravidade específica, Índice de gema consequentemente, maior unidade Haugh. Conforme relatado por Baucells et al., (2000), o óleo de girassol é considerado o óleo mais insaturado entre os óleos vegetais, por ser rico em ácidos graxos ômega-6, especialmente o ácido linoléico, este fato pode explicar os melhores parâmetros de qualidade dos ovos das aves oriundas deste tratamento.

A Unidade Haugh dos ovos advindos de dietas contendo óleo de girassol apresentaram média de 93,662, demonstrando excelente qualidade dos ovos, estando acima do valor mínimo de 72 recomendado pelo Egg - Grading Manual (2000).

Conforme Oliveira et al., (2010) as porcentagens de gema dos ovos produzidos pelas poedeiras alimentadas com as dietas que continham os óleos de girassol e de canola, e com a dieta sem adição de óleos foram semelhantes ($p > 0,05$), o que corrobora com a presente pesquisa. Ceylan et al., (2011) e Sariçiçek et al. (2005), avaliaram a substituição do óleo de soja

por outras fontes de óleo (peixes, linhaça, canola e girassol) e não encontraram diferenças significativas para qualidade interna e externa do ovo, exceto pela cor da gema.

Em seu estudo, Reda et al., (2020) investigou o impacto de fontes de óleo na dieta (óleos de soja, milho, amendoim, linhaça, oliva e girassol como fontes de ácidos graxos ômega 3, 6 e 9) sob as características produtivas e reprodutivas, qualidade do ovo e parâmetros bioquímicos do sangue de codornas de postura, os resultados mostraram que os maiores pesos dos ovos e a melhor taxa de conversão alimentar ($P < 0,01$) foram registrados para codornas alimentadas com dietas suplementadas com 1,5% de óleo de soja e amendoim, mostrando assim que a composição individual do lipídio inserido na dieta influencia nas características produtivas e na saúde das aves.

A busca pela desmistificação dos mitos da avicultura de postura está atrelada principalmente a questão do colesterol da gema, assim, modificações no conteúdo de ácidos graxos da gema de ovo podem melhorar a imagem da saúde dos ovos e melhorar seu valor no mercado, devido os ácidos graxos serem importantes agentes preventivos de doenças inflamatórias, hipertensivas, autoimunes, bem como do câncer (Zhang et al., 2018).

Portanto, conforme Reda et al., (2020) relatou as fontes de óleo de origem vegetal, como o óleo de linhaça, milho, canola, soja e girassol podem aumentar o conteúdo de ácido graxo n-3 na gema dos ovos, melhorar a saúde das aves e consequentemente seu desempenho zootécnico. Como sugestões futuras indica-se avaliar a composição em ácidos graxos da gema do ovo de codornas alimentadas com diferentes fontes lipídicas, a sua digestibilidade no organismo animal, bem como verificar o custo de produção dos ovos com as distintas inclusões de óleo vegetal.

5. CONCLUSÃO

As fontes lipídicas de origem das sementes de soja, milho, algodão, canola e girassol podem ser utilizadas como ingredientes energéticos na recria de codornas poedeiras sem afetar o desempenho na fase inicial de postura. Houve efeito residual da recria sobre as características dos ovos sendo que a inclusão do óleo de girassol resultou em ovos de melhor qualidade.

6. REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal, Relatório Anual - 2017/2018

ANDRIGUETTO, J.M.; FLEMMING, J.S., PERLY, L.; MINARDI, I. Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal. São Paulo: NOBEL, 1996. 146 p.

BACKES , ÂNGELA MARIA ,Desenvolvimento de produto cárneo fermentado adicionado óleo de canola/Ângela maria backes -2011 108.f;il.;30 cm

BAIÃO, NELSON CARNEIRO; LARA, L. J. C. Oil and fat in broiler nutrition. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 3, p. 129-141, 2005.

BARRETO, S.L.T.; PEREIRA, C.A.; UMIGI, R.T. et al. Determinação da exigência nutricional de cálcio de codornas japonesas na fase inicial do ciclo de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.68-78, 2007.

BARON, LANA FLÁVIA; PAZINATTO, RAFAEL; BARON, CAMILA PAULA. Oxidação de lipídeos e as implicações na nutrição e saúde de animais de produção. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 37, n. 1, p. 26597, 2020.

BAVARESCO, CAROLINE et al. Morfometria intestinal e qualidade óssea de codornas japonesas alimentadas por um período prolongado com coprodutos do óleo de soja. **Archives of Veterinary Science**, v. 24, n. 1, 2019.

BITTENCOURT, TATIANA MARQUES et al. Distillers dried grains with solubles from corn in diet of japanese quails. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 41, 2019.

CALIXTO, RAFAELA CAVALCANTE et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo óleo de soja/Performance of chicken feeded with diets containing soybean oil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 2, p. 670-674, 2020.

CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M. *et al.* Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Cienc. Anim. Bras.**, v.8, p.25-29, 2009

CASTELLÓ, J. A. L.; PONTES, M.; GONZÁLEZ, F. F. Producción de huevos. 1. ed. Barcelona: Real Escuela de Avicultura, 1989. 367 p.

CASTRO, M. L. S. et al. Pigmentantes naturais em dietas de codornas japonesas a base de arroz integral descascado e não polido. **Archivos de Zootecnia**, v. 69, n. 267, p. 280-287, 2020.

CERRATE, S. et al. Predicting nutrient digestibility and energy value for broilers. **Poultry science**, v. 98, n. 9, p. 3994-4007, 2019.

CEYLAN, N. et al. Influence of different dietary oil sources on performance and fatty acid profile of egg yolk in laying hens. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v. 20, n. 1, p. 71-83, 2011.

COSTA, F. G. P.; SOUZA, C. J.; GOULART, C. C.; LIMA NETO, R. C.; COSTA, J. S.; PEREIRA, W. E. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com dietas contendo óleos de soja e canola. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1412-1418, 2008.

DALLA COSTA, FILIPE ANTONIO et al. Enriquecimento com ácidos graxos da série ômega 3 em carne de aves e ovos. **Pubvet**, v. 11, p. 103-206, 2016.

DA FONSECA, SANDERSSON SANTOS et al. Efeito da adição de diferentes emulsificantes na dieta sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 16, p. 1-13, 2018.

DA SILVA, SUELEN NUNES et al. ARROZ INTEGRAL E COMPLEXO ENZIMÁTICO NA DIETA DE CODORNAS JAPONESAS. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 372-387, 2019.

DE OLIVEIRA, MARIA LIDUÍNA MAIA; NUNES-PINHEIRO, DIANA CÉLIA SOUSA. Biomarcadores celulares e moleculares envolvidos na resposta imune-inflamatória modulada por ácidos graxos insaturados. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 2, p. 113-124, 2013.

EGG-Grading Manual. Washington: Department of Agriculture/Agricultural Marketing Services. 2000. (Agricultural Handbook, 75).

GOUVEIA, ALISON BATISTA VIEIRA SILVA et al. Alimentos alternativos utilizados para codornas de corte: revisão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e172922250-e172922250, 2020.

HAMMOND, E.G.; JOHNSON, L.A.; SU, C.; WANG, T.; WHITE, P.J. Soybean Oil. In: SHAHIDI, F. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products: Edible Oils*. 6.ed. EUA: Wiley interscience v.2. Cap. 13, p. 577-653, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: 199 <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em 06 de mai. 2019.

ISMAIL, I. B. et al. Effect of dietary supplementation of canola oil on egg production, quality and biochemistry of egg yolk and plasma of laying hen. **International Journal of Biological Chemistry**, v. 7, n. 1, p. 27-37, 2013.

JUNQUEIRA, O. M. et al. Valor energético de algumas fontes lipídicas determinado com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2335-2339, 2005.

LEHNINGER, A.J., NELSON, D.L., COX., M.M. *Princípios de bioquímica*. 2.ed. (2 reimpressão). São Paulo: Sarvier, 2000. 839p.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (2002). *Fisiologia Aviária Aplicada a Frango de Corte*. 2 ed. Jaboticabal: Funep.

MARTIN, C. A. et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 6, p. 761-770, 2006.

MATOS, E.H.S.F. Dossiê técnico: criação de codornas. Brasília: CDT/UnB, 2007. 22p.

MORAES, PRISCILA DE OLIVEIRA et al. Desempenho produtivo, qualidade de ovos e características ósseas de codornas alimentadas com farelo e óleo de canola. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, n. 1, p. 97-102, 2017.

MOURA, GUILHERME DE SOUZA et al. Dietas de diferentes densidades energéticas mantendo constante a relação energia metabolizável: nutrientes para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1628-1633, 2008.

MURAKAMI, A. E. e GARCIA, E. R. de M. Pontos Críticos na Criação de codornas. IV CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM AVICULTURA PARA POSTURA COMERCIAL. Jaboticabal: FCAV/Unesp Jaboticabal, 2007. p. 41-53.

MURAMATSU, K.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B. et al. Desempenho, qualidade e composição de ácidos graxos do ovo de poedeiras comerciais alimentadas com rações formuladas com milho ou milheto contendo diferentes níveis de óleo vegetal. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.27, n.1, p.43-48, 2005.

NELSON, L. D.; COX, M. M. Princípios de bioquímica de Lehninger, 6. ed. São Paulo: Sarvier, p. 1336, 2014.

OLIVEIRA, G.E.; FIGUEIREDO, T.C.; SOUZA, M.R. et al. Bioactive amines and quality of egg from Dekalb hens under different storage conditions. **Poult. Sci.**, v.88, p.2428-2434, 2010.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA W.P.; MUNIZ J. C. L. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista eletrônica Nutritime**; 9(6): 2041-9, 2012.

REDA, F. M. et al. Does the use of different oil sources in quail diets impact their productive and reproductive performance, egg quality, and blood constituents?. **Poultry Science**, v. 99, n. 7, p. 3511-3518, 2020.

ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C. et al. Efeito da classificação dos ovos sobre o rendimento de incubação e os pesos do pinto e do saco vitelino **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, p.979-986, 2010.

RODRIGUES, ELIANA APARECIDA et al. Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com níveis crescentes de óleo de soja

no segundo ciclo de postura. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 27, n. 2, p. 207-212, 2005.

ROLL, A. A. P. et al. Desempenho e metabolizabilidade de dietas em codornas alimentadas com níveis crescentes de óleo ácido de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 4, p. 1282-1292, 2018.

SARIÇIÇEK, B. Z.; KILIÇ, Ü.; GARİPOĞLU, A. V. Replacing soybean meal (SBM) by canola meal (CM): the effects of multi-enzyme and phytase supplementation on the performance of growing and laying quails. **Asian-australasian journal of animal sciences**, v. 18, n. 10, p. 1457-1463, 2005.

SILVA, A. F. et al. Coturnicultura como alternativa para aumento de renda do pequeno produtor. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 913-920, 2018.

TOMM, Gilberto Omar et al. Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo-Documentos (INFOTECA-E), 2009.

VALENTIM, JEAN KAIQUE et al. Aditivos emulsificantes em dietas de aves de produção. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. e176932567-e176932567, 2020.

VIEIRA DOS SANTOS, Maria do Socorro et al. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas às dietas com diferentes óleos vegetais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 3, 2009.

WANG, SHENG-HUI et al. Conjugated linoleic acid regulates lipid metabolism through the expression of selected hepatic genes in laying hens. **Poultry science**, v. 98, n. 10, p. 4632-4639, 2019.

ZHANG, NANNAN et al. Antibacterial mechanism of Ginkgo biloba leaf extract when applied to *Shewanella putrefaciens* and *Saprophytic staphylococcus*. **Aquaculture and Fisheries**, v. 3, n. 4, p. 163-169, 2018.