

## DESEMPENHO PRODUTIVO E QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS SEMIPESADAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS

*(Productive performance and egg quality of semi-heavy laying  
hens fed with different lipid sources)*

Larissa Gonçalves da SILVA<sup>1</sup>; Heder José D'Ávila LIMA<sup>1</sup>; Tatiana Marques  
BITTENCOURT<sup>3</sup>; Debora Duarte MORALECO<sup>2</sup>; Marcos Vinícius  
Martins MORAIS<sup>1\*</sup>; Cárta Maria Magalhães de AMORIM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Depto de Agronomia e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso. R. Quarenta e Nove, 2367.  
Boa Esperança, Cuiabá/MT. CEP: 78.060-900; <sup>2</sup>Universidade Federal dos Vales do  
Jequitinhonha e Mucuri. \*E-mail: [viniciusmartins\\_zootecnia@hotmail.com](mailto:viniciusmartins_zootecnia@hotmail.com)

### RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de 2,5% de óleo de soja, 2,5% de sebo bovino e a mistura de 1,25% de óleo de soja + 1,25% de sebo bovino na dieta de galinhas poedeiras semipesadas, sobre o desempenho e qualidade dos ovos. Foram utilizadas galinhas da linhagem *Hisex Brown*. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, composto por três tratamentos e seis repetições, com três aves, por unidade experimental. Foram avaliadas três dietas experimentais: inclusão de 2,5% de óleo de soja, 2,5% de sebo bovino e a terceira dieta contendo 1,25% de sebo bovino + 1,25% de óleo soja. Os parâmetros avaliados foram: produção de ovos (%), consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar por massa de ovos (kg/kg) e dúzia de ovos (kg/dúzia), peso dos ovos, gema, albúmen e casca, porcentagem da gema, albúmen e casca (%), gravidade específica (g/cm<sup>3</sup>) e variação do peso corporal (g). Não foram observadas diferenças em nenhum dos parâmetros avaliados de desempenho ( $p>0,05$ ). Para qualidade de ovos, apenas a Unidade Haugh teve diferença significativa ( $p<0,05$ ). Dietas com 2,5% de óleo soja, 2,5% de sebo bovino e a mistura de 1,25% de óleo de soja + 1,25% de sebo bovino, podem ser utilizadas como fontes lipídicas na ração, sem interferir no desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas; contudo, a dieta contendo 2,5% de óleo de soja proporcionou melhores resultados para a unidade Haugh.

**Palavras-chave:** Conversão alimentar, lipídeos, unidade Haugh, sebo de bovino.

### ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the effect of including 2.5% soybean oil, 2.5% beef tallow, and a mixture of 1.25% soybean oil + 1.25% beef tallow in the diet of semi-heavy laying hens on performance and egg quality. Chickens of the Hisex Brown lineage were used. The design was a completely randomized, consisting of three treatments and six replications, with three birds per experimental unit. Three experimental diets were evaluated: the inclusion of 2.5% soybean oil, 2.5% beef tallow, and the third diet containing 1.25% beef tallow + 1.25% soybean oil. The parameters evaluated were: egg production (%), feed consumption (g/bird/day), feed conversion per egg mass (kg/kg) and dozen eggs (kg/dozen), weight of egg, yolk, albumen, and shell, percentage of yolk, albumen, and shell (%), specific gravity (g/cm<sup>3</sup>), and variation in body weight (g). There were no differences ( $p>0.05$ ) in any evaluated performance parameters. For egg quality, only the Haugh Unit had a significant difference ( $p<0.05$ ). Diets with 2.5% soy oil, 2.5% bovine tallow, and a mixture of 1.25% soy oil + 1.25% bovine tallow can be used as lipid sources in the feed, without interfering with the performance and quality of eggs of semi-heavy laying hens; however, the diet containing 2.5% soybean oil provided better results for the Haugh unit.*

**Keywords:** Feed conversion, lipids, Haugh unit, beef tallow.

### INTRODUÇÃO

A energia proveniente dos nutrientes representa um grande papel na dieta e, em alguns casos, suprir o alto requerimento energético das aves somente com milho e farelo de

soja, torna-se inviável, devido à reduzida contribuição de energia desses ingredientes, quando comparados às fontes lipídicas. Por isso, a utilização e o estudo de diferentes óleos e gorduras tem se tornado cada vez mais comum (SIYAL *et al.*, 2017), por apresentarem maior valor calórico e disponibilizar ácidos graxos essenciais, vitaminas lipossolúveis e aporte energético (YIN *et al.*, 2018; GE *et al.*, 2019).

Além do fornecimento de energia, a gordura dietética é conhecida por reduzir a taxa de passagem do alimento (BETERCHINI, 2006), contribuindo para um aumento do tempo de retenção da digesta no trato gastrointestinal; obtendo, assim maior exposição do alimento às enzimas digestivas e contato com o epitélio intestinal, aumentando o aproveitamento dos nutrientes nas dietas (SUMMERS, 1984; KIM *et al.*, 2013). Além disso, o uso desses ingredientes também está relacionado à melhora da palatabilidade e redução das partículas soltas da ração, reduzindo desperdício (BAIÃO e LARA, 2005).

Um dos principais óleos utilizados na formulação de rações é derivado da soja, cujo alimento é rico em ácidos graxos insaturados; contudo, o óleo de soja possui uma desvantagem, que é o elevado custo de aquisição e acaba encarecendo a produção, tornando-se inviável para alguns produtores (MENDONÇA *et al.*, 2021).

Como alternativa ao uso dessa fonte lipídica, a indústria avícola tem utilizado um subproduto retirado do processo de abate dos bovinos, que é o sebo bovino (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Este produto é uma fonte energética de baixo custo e que também auxilia de maneira positiva nas exigências dietéticas das galinhas poedeiras (MARTINS *et al.*, 2017).

As vantagens do uso de energia de gorduras e óleos nas dietas são bem esclarecidas; no entanto, são escassos os estudos sobre o efeito de diferentes fontes lipídicas suplementares em dietas com níveis constantes de energia e nutrientes na dieta de galinhas poedeiras, principalmente utilizando o sebo bovino.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de 2,5% de óleo de soja, 2,5% de sebo bovino e a mistura de 1,25% de óleo de soja + 1,25% de sebo bovino na dieta de galinhas poedeiras semipesadas, sobre o desempenho e qualidade dos ovos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), localizada em Santo Antônio do Leverger – MT. O experimento teve duração de 63 dias, sendo dividido em três períodos de 21 dias cada. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais, sob protocolo número 23108.194864/ 2017-37.

### Dieta, animais e delineamento experimental

Foram utilizadas 54 galinhas poedeiras semipesadas da linhagem *Hisex Brown*, com 74 semanas de idade e com peso corporal individual de  $1,823 \pm 0,138$  kg. As aves foram distribuídas em gaiolas de arame galvanizado, equipados com bebedouro tipo *niple* e comedouro tipo calha.

As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, composto por três tratamentos e seis repetições, com três aves por unidade experimental. Foram formuladas

três dietas experimentais (Tab. 01), a primeira dieta contendo 2,5% de óleo de soja, a segunda dieta com 2,5% de sebo bovino e terceira dieta com 1,25% de óleo de soja + 1,25% sebo bovino. Tendo como base principal das rações o milho e o farelo de soja, de acordo com as recomendações nutricionais de Rostagno *et al.* (2017) para galinhas em postura. O suplemento vitamínico-mineral utilizado apresenta a seguinte composição: Cálcio (min) 80g/kg, Cálcio (max) 100g/kg Fósforo (min) 37g/kg, Sódio (min) 20g/kg, Metionina (min) 21,5g/kg, Lisina (min) 18g/kg, Vitamina A (min) 125000 UI/kg, Vitamina D3 (min) 31 25000 UI/kg, Vitamina E (min)312 UI/kg, Vitamina K3 (min) 20mg/kg, Vitamina B1 (min) 20mg/kg, Vitamina B2 (min) 62,5mg/kg, Vitamina B6 (min) 37,5mg/kg, Vitamina B 12(min) 200mcg/kg, Ácido Fólico (min) 6,25mg/kg, Ácido Pantotênico (min) 125mg/kg, Biotina (min) 1,25mg/kg, Colina (min) 1700mg/kg, Niacina (min) 312mg/kg, Cobre (min) 125mg/kg, Ferro (min) 680mg/kg, Iodo (min) 8,75mg/kg, Manganês (min) 937mg/kg, Selênio (min) 3,75mg/kg, Zinco (min) 500mg/kg, Flúor (max) 370mg/kg.

**Tabela 01:** Composição percentual e nutricional calculada das rações experimentais.

Ingredientes (%)	Fontes lipídicas		
	Óleo de soja	Sebo bovino	Óleo de soja + Sebo bovino
<b>Milho moído</b>	61,00	61,00	61,00
<b>Farelo de soja</b>	25,00	25,00	25,00
<b>Fosfato bicálcico</b>	1,10	1,10	1,10
<b>Calcário</b>	8,10	8,10	8,10
<b>Sal comum</b>	0,50	0,50	0,50
<b>Núcleo de postura*</b>	1,80	1,80	1,80
<b>Óleo de soja</b>	2,50	0,00	1,25
<b>Sebo bovino</b>	0,00	2,50	1,25

**Composição nutricional calculada**

Ingredientes (%)	Óleo de soja	Sebo bovino	Óleo de soja + Sebo bovino
<b>Energia metabolizável (kcal/kg)</b>	2900,34	2900,00	2900,18
<b>Proteína bruta</b>	16,10	16,10	16,10
<b>Lisina digestível</b>	0,77	0,77	0,77
<b>Metionina+Cistina digestível</b>	0,70	0,70	0,70
<b>Triptofano digestível</b>	0,18	0,18	0,18
<b>Treonina digestível</b>	0,56	0,56	0,56
<b>Cálcio</b>	3,90	3,90	3,90
<b>Fósforo disponível</b>	0,30	0,30	0,30
<b>Sódio</b>	0,21	0,21	0,21
<b>Fibra bruta</b>	2,42	2,42	2,42

As aves receberam água à vontade e o arração feito, duas vezes ao dia, às 8h e às 14h. Os ovos foram coletados, diariamente, no período da tarde, às 15h, sendo a produção diária anotada em planilhas, de acordo com cada repetição e dieta. As aves foram submetidas a um programa de luz de 16 horas diárias e o fornecimento de luz controlado por um relógio automático (timer), que permite o acender e o apagar das luzes, durante o período da noite.

### **Desempenho produtivo**

A produção de ovos foi obtida, computando-se o número de ovos produzidos (viáveis e não viáveis) sendo expresso em porcentagem, sobre a média de aves no período (ovo/ave/dia). Para determinação dos ovos comercializáveis, foram descontados o número de ovos quebrados, trincados, casca mole e sem casca da produção total de ovos, sendo expresso em porcentagem.

Para o consumo de ração no final de cada ciclo (21º, 42º e 63º dias), foi realizada a pesagem da quantidade de ração fornecida para cada repetição, através da diferença entre a ração fornecida e as sobras. O valor obtido foi dividido pelos dias que as aves consumiram a ração, sendo o consumo expresso em g/ave/dia.

A conversão alimentar por massa de ovos (kg de ração/kg de ovos), foi calculada por meio do consumo diário de ração por ave (kg), dividido pela massa de ovos (kg). A conversão alimentar por dúzia de ovos (kg de ração/dúzia de ovos) foi calculada, através do consumo total de ração (kg), dividido pelas dúzias de ovos produzidos, durante o experimento.

No primeiro e último dias, do período experimental, as aves foram pesadas para determinar a variação do peso corporal, obtida pela subtração do peso final pelo peso inicial. Para o cálculo de viabilidade, o número de aves ao final do experimento foi dividido pelo número de aves alojadas no início e, o resultado, multiplicado por 100.

### **Qualidade dos ovos**

As análises dos ovos foram realizadas nos três dias finais de cada período, sendo selecionados dois ovos viáveis por repetição. Os ovos foram identificados e pesados, individualmente, em balança analítica eletrônica de precisão de 0,0001g, posteriormente foram imersos em soluções salinas (NaCl), com densidades variando de 1,065 a 1,100g/cm<sup>3</sup>, com intervalos de 0,005g/cm<sup>3</sup>, para a determinação da gravidade específica. Estas densidades foram determinadas, com o auxílio de um densímetro modelo INCOTERM – OM – 5565.

Após a gravidade específica, os ovos foram quebrados, para mensurar a altura da gema e albúmen, com auxílio de um paquímetro digital e pesagem individual da gema, após a separação. As cascas foram lavadas e secas em temperatura ambiente, por 72 horas, para obtenção do peso da casca.

O peso do albúmen foi obtido, através da diferença entre peso do ovo inteiro e a soma do peso da gema e casca. Com o peso de todos os componentes dos ovos, foi calculada a porcentagem do albúmen, gema e casca, em relação ao peso do ovo, dividindo o peso dos componentes pelo peso do ovo e o resultado multiplicado por 100.

### **Análise estatística**

Os resultados foram analisados quanto à homogeneidade de variâncias e normalidade através do teste de Cochran e ShapiroWilk, respectivamente. Posteriormente, todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As diferenças entre as médias dos tratamentos foram identificadas, através do teste de Tukey e consideradas significativas em nível de 5% de probabilidade, pelo software Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As inclusões de 1,25% de óleo de soja, 1,25% de sebo bovino e a mistura de 1,25% de óleo de soja + 1,25% de sebo bovino não apresentaram efeitos significativos ( $p > 0,05$ ) sobre o desempenho produtivo (Tab. 02).

**Tabela 02:** Desempenho de galinhas poedeiras semipesadas alimentadas com dietas contendo óleo de soja, sebo bovino e a mistura de óleo de soja e sebo bovino na dieta.

Parâmetros	Fonte lipídica			CV% <sup>3</sup>	P valor
	2,5% de OS <sup>1</sup>	2,5% de SB <sup>2</sup>	1,25% (OS) + 1,25% SB)		
<b>Conversão alimentar/dúzia</b> (kg/Dz) <sup>ns</sup>	3,43	3,64	3,41	12,18	0,5973
<b>Conversão alimentar/massa</b> (kg/kg) <sup>ns</sup>	1,69	1,74	1,56	10,74	0,2571
<b>Ovos comerciais</b> (%) <sup>ns</sup>	36,43	38,26	36,36	20,08	0,7848
<b>Produção de ovos</b> (%) <sup>ns</sup>	41,19	39,94	38,21	18,99	0,7935
<b>Consumo de ração</b> (g/ave/dia) <sup>ns</sup>	0,103	0,111	0,096	9,80	0,0733
<b>Variação peso corporal</b> (g/ave) <sup>ns</sup>	0,006	0,012	-0,016	10,73	0,6923
<b>Viabilidade</b>	100	98,2	100	-	-

<sup>1</sup>OS = óleo de soja; <sup>2</sup>SB = sebo bovino; <sup>3</sup>CV = coeficiente de variação; ns = não significativo ao nível de 5% de significância.

Os mesmos resultados de desempenho foram relatados por Martins *et al.* (2017), estudando o efeito da inclusão de óleo de soja ou sebo bovino na ração de galinhas poedeiras semipesadas. De forma geral, os lipídios possuem diferentes perfis de ácidos graxos e um desequilíbrio na proporção de ácidos graxos saturados e insaturados pode comprometer a absorção de gordura e, conseqüentemente, o aproveitamento da energia, o que aumentaria o consumo de ração. Por outro lado, o uso de diferentes fontes lipídicas nas dietas experimentais poderia aumentar a suscetibilidade de oxidação dos ingredientes e traria prejuízos à disponibilidade de energia da ração.

A principal causa da perda de qualidade do alimento é a oxidação lipídica e os prejuízos vão desde a redução do valor nutritivo, alteração do sabor e ainda pode gerar compostos tóxicos (SCOTT *et al.*, 1982), causando efeito negativo, principalmente sobre o consumo de ração. Porém, não foram observados efeitos negativos no consumo de ração entre as diferentes fontes lipídicas utilizadas. É possível afirmar, também, que o uso do óleo de soja, sebo bovino e a combinação dos dois não alteraram a palatabilidade das dietas, o que justifica também a ausência de influência negativa sobre o consumo voluntário de ração, já que a quantidade de alimento ingerido está diretamente associada à palatabilidade (LEESON e SUMMERS, 2001).

As aves poedeiras são conhecidas por apresentarem uma baixa capacidade de ingestão e armazenamento de alimentos; por isso, a ingestão diária da dieta formulada com quantidade adequadas de nutrientes que supram a exigência das aves é fundamental para a manutenção nutricional, necessária para garantir um desempenho produtivo regular (BERTECHINI, 2012). Dessa forma, apesar da utilização das diferentes fontes lipídicas, os níveis de energia se mantiveram semelhantes, pois todas as dietas foram calculadas para

serem isoenergéticas e, somado ao fato de que não foram observadas diferenças no consumo de ração e variação do peso corporal, esperava-se que não houvesse alterações na produção de ovos e, conseqüentemente, na conversão alimentar por dúzia de ovos.

Esses dados corroboram com a pesquisa de Nobakht *et al.* (2011), ao avaliarem a inclusão de sebo bovino, óleo de soja e a sebo bovino + óleo de soja, nas dietas de poedeiras da linhagem Hy-Line W36, com 50 a 62 semanas de idade, *os quais* não observaram diferenças significativa na produção de ovos, massa de ovos, consumo de ração e conversão por massa de ovos.

Oliveira *et al.* (2010), ao utilizarem diferentes fontes de lipídios (óleo de soja, girassol e linhaça) na ração das aves, não observaram alterações no desempenho produtivo das galinhas poedeiras. Ao avaliar a inclusão de óleo de algodão, óleo de soja, óleo de girassol e óleo de canola nas rações de galinhas poedeiras, Filardi *et al.* (2004) não verificaram diferenças significativas na produção de ovos.

Na qualidade dos ovos, os parâmetros de gravidade específica, peso do ovo, peso e porcentagem do albúmen, da gema e da casca não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados (Tab. 03).

**Tabela 03:** Qualidade dos ovos de galinhas poedeiras semipesadas alimentadas com dietas contendo óleo de soja, sebo bovino e a mistura de óleo de soja e sebo bovino na dieta.

Parâmetros	Tratamentos			CV% <sup>3</sup>	P valor
	2,5% de OS <sup>1</sup>	2,5% de SB <sup>2</sup>	1,25% (OS) + 1,25% (SB)		
<b>Peso do ovo (g)</b>	61,11	63,92	61,92	5,01	0,3039
<b>Gravidade específica (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,086	1,088	1,085	0,36	0,6668
<b>Peso da gema (g)</b>	14,68	14,64	15,12	9,25	0,7966
<b>Peso do albúmen (g)</b>	41,64	43,78	42,35	6,57	0,2827
<b>Peso da casca (g)</b>	6,74	7,23	6,54	7,94	0,1080
<b>Gema (%)</b>	23,52	22,46	24,52	9,58	0,3123
<b>Albúmen (%)</b>	68,12	68,49	66,61	3,09	0,2873
<b>Casca (%)</b>	10,59	11,31	10,95	6,78	0,2818
<b>Unidade Haugh*</b>	80,24 <sup>a</sup>	72,42 <sup>b</sup>	78,08 <sup>ab</sup>	6,57	0,0454

<sup>1</sup>OS= óleo de soja; <sup>2</sup>SB= sebo bovino; <sup>3</sup>CV= coeficiente de variação; <sup>ns</sup> não significativo ao nível de 5% de significância. \*letras diferentes, diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os níveis de energia das diferentes dietas se mantiveram semelhantes e suficientes para manter o desempenho regular das aves e, por isso, características como gravidade específica, peso e % da casca não foram prejudicadas, pois uma dieta rica em gordura (8 a 12%) prejudica a qualidade da casca, devido à retenção do cálcio no metabolismo de aves alimentadas com excesso de gordura (HESTER, 1999). Esse fato também explica a ausência de efeito sobre a produção de ovos comerciais, já que está ligada diretamente à qualidade da casca.

Balevi e Coskun (2000), avaliando o efeito de algumas fontes de óleo vegetal (óleos de girassol, algodão, milho, linhaça, soja, milho, oliva, peixe e sebo), não verificaram diferenças na gravidade específica entre os grupos de aves alimentadas com as rações.

Em outro estudo, Pumrojana *et al.* (2015) avaliaram poedeiras da linhagem *Hisex Brown* com 42 semanas de idade alimentadas com dietas contendo 10% de óleo de soja e sebo bovino e concluíram que as diferentes fontes lipídicas testadas não afetaram o peso dos ovos, consumo de ração, produção de ovos, peso corporal e massa de ovos.

O peso dos ovos está intimamente ligado ao consumo adequado de proteína e aminoácidos disponíveis na dieta, principalmente a metionina (LEESON e SUMMERS, 2001). Por isso, uma dieta formulada com quantidades e biodisponibilidade adequadas de aminoácidos, atendendo às exigências das aves em produção, garantem um desempenho adequado e, nesse caso, as rações eram isoproteicas; por isso, não foram observados efeitos no peso dos ovos.

Os resultados obtidos das diferentes fontes lipídicas sobre peso dos ovos, justificam a ausência da influência sobre a massa de ovos, pois esse valor é aumentado, em decorrência do aumento da porcentagem de postura. O mesmo ocorre para a conversão por massa e dúzia de ovos, já que o consumo ração foi igual entre as poedeiras alimentadas com diferentes fontes lipídicas.

Resultados semelhantes foram obtidos por Costa *et al.* (2008). Os autores não observaram efeito significativo dos níveis de substituição do óleo de soja pelo óleo de linhaça, nos parâmetros de desempenho (consumo de ração, produção de ovos, peso do ovo, massa e ovos, conversão por massa e por dúzia de ovos).

Para a unidade Haugh foi encontrada diferença significativa ( $p < 0,05$ ), obtendo os melhores resultados nos ovos das poedeiras alimentadas com dieta contendo óleo de soja. A unidade Haugh é considerada como um padrão para a determinação da qualidade do albúmen (JONES e MUSGROVE, 2005). O valor mínimo da mesma para ovos indicados para consumo humano é de 60 (XAVIER *et al.*, 2008) e, quanto mais elevado o valor deste parâmetro, melhor a qualidade dos ovos.

Para porcentagem de gema, albúmen e casca dos ovos não se constatou efeito significativo ( $p > 0,05$ ). A ausência do efeito das diferentes fontes lipídicas na dieta sobre o peso e a porcentagem do albúmen eram esperados, pois as dietas eram isoproteicas e os sólidos totais do albúmen, em sua maior parte, são constituídos por proteínas. Entretanto, o efeito para unidade Haugh não era esperada, pois a influência dos lipídeos da dieta geralmente é notada na gema, devido a uma maior capacidade de reter lipídios, quando comparados a outros componentes do ovo.

Segundo Keshavarz e Nakajima (1995), a inclusão de fontes lipídicas na dieta das poedeiras, influencia o tamanho da gema, devido à redução da taxa de passagem e melhor aproveitamento dos nutrientes; entretanto, as diferentes fontes lipídicas não se diferenciaram entre si, no peso e porcentagem da gema.

Estes dados assemelham-se aos obtidos por Grobas *et al.* (2001), que avaliaram a adição de óleos na ração de poedeiras velhas sobre os componentes do ovo e não encontraram efeito significativo, concluindo que as características nutricionais do ovo podem ser afetadas, mas não o desempenho produtivo. Do mesmo modo, Santos (2005) também não observou influência da inclusão do óleo de soja nas dietas de galinhas poedeiras, sobre a porcentagem

de ovos, conversão alimentar, massa de ovo, ganho de peso corporal, peso dos ovos e nas porcentagens da gema, albúmen e casca.

As principais diferenças digestivas entre os lipídeos de origem animal e vegetal estão relacionadas às altas proporções de ácidos graxos saturados, nas posições 1 e 3, encontrados na gordura animal (MENG *et al.*, 2004). O óleo de soja é uma fonte lipídica, de origem vegetal, de maior utilização, devido ao alto teor de ácidos graxos insaturados, principalmente oleico e linoleico (23,32 e 52,78%, respectivamente) e tem a digestão e absorção melhores que as fontes de origem animal (ROSTAGNO *et al.*, 2017). A desvantagem é o alto custo, devido ao valor atrelado à balança comercial internacional e a disputa com a alimentação humana (AJANOVIC, 2011).

As divergências nas composições dos lipídios utilizados na nutrição animal são maiores nas fontes de origem animal, visto que apresentam maior teor de ácidos graxos saturados; estes por sua vez, são menos digestíveis, como é o caso do sebo bovino (ROSTAGNO *et al.*, 2017). Contudo, são mais vantajosos, sob o ponto de vista econômico, pelo baixo custo e maior acessibilidade, podendo ser utilizados como fonte de energia nas dietas de aves, sem prejuízos no desempenho, se forem produtos de boa qualidade.

Martins *et al.* (2017), estudando o desempenho produtivo e qualidade física dos ovos de poedeiras semipesadas, alimentadas com rações contendo óleo de soja ou sebo bovino, não observaram diferença em nenhum dos parâmetros avaliados e indicaram o sebo bovino como uma opção de fonte lipídica, na dieta de aves.

As fontes lipídicas, neste estudo, não exerceram efeito sobre os parâmetros de desempenho produtivo e qualidade dos ovos; entretanto, aspectos como o nível de inclusão, composição da dieta e fatores inerente aos animais, como a idade e peso, podem influenciar a capacidade digestiva dos lipídeos (TANCHAROENRAT *et al.*, 2013; AMERAH e RAVINDRAN, 2015; RAVINDRAN *et al.*, 2016) e devem ser levados em consideração, juntamente aos aspectos mercadológicos de custos e logística, no momento da aquisição desses produtos, juntamente a atenção sobre a qualidade do produto, ao optarem por fontes alternativas de energia nas dietas de aves de produção.

Com os resultados obtidos nesse estudo, a utilização do óleo de soja (2,5%) e sebo bovino (2,5%) e mistura de 1,25% sebo bovino + 1,25% de óleo de soja, como fonte lipídica na dieta de galinhas poedeiras semipesadas, não exerceu efeitos significativos sobre o desempenho e a qualidade dos ovos, exceto a unidade Haugh. Assim, as diferentes fontes lipídicas estudadas podem ser utilizadas no aporte energéticos nas dietas sem causar prejuízos na produção.

## CONCLUSÕES

A utilização de 2,5% de óleo soja, 2,5% de sebo bovino e a mistura de 1,25% de óleo de soja + 1,25% de sebo bovino, podem ser utilizadas como fontes lipídicas na ração, sem interferir no desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas da linhagem *Hisex Brown*, contudo, a dieta contendo 2,5% de óleo de soja proporcionou melhores resultados para unidade Haugh. Em função das variações da balança comercial internacional, que



influenciam nos custos, são necessários estudos, com objetivo de encontrar ingredientes alternativos visando a redução dos custos referentes a nutrição.

## REFERÊNCIAS

- AJANOVIC, A. Biofuels versus food production: Does biofuels production increase food prices? **Energy**, v.36, p.2070-2076, 2011.
- AMERAH, A.M.; RAVINDRAN, V. Effect of coccidia challenge and natural betaine supplementation on performance, nutrient utilization, and intestinal lesion scores of broiler chickens fed suboptimal level of dietary methionine. **Poultry Science**, v.94, n.4, p.673-680, 2015.
- BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C. Oil and Fat in Broiler Nutrition. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.7, n.3, p.129-141, 2005.
- BALEVI, T.; COSKUN, B. Effects of some oils used in broiler rations on performance and fatty acid compositions in abdominal fat. **Revue de Medecine Veterinaire**, v.151, n.10, p.937-944, 2000.
- BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. 1. ed. Lavras: Editora UFLA, 2006.
- BETERCHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2012.
- COSTA, F.G.P.; SOUZA, J.G.D.; SILVA, J.H.V.D.; RABELLO, C.B.V.; GOULART, C.D.C.; LIMA NETO, R.D.C. Influência do óleo de linhaça sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.861-868, 2008.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2020. Disponível em: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 18/12/2021.
- FILARDI, R.D.S.; BASAGLIA, R.; RABELLO, C.B.V.; LONGO, F.A.; SAKOMURA, N.K.; JUNQUEIRA, O.M. Avaliação das equações de predição das exigências de proteína para matrizes pesadas na fase de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.901-910, 2004.
- GE, X.K.; WANG, A.A.; YING, Z.X.; ZHANG, L.G.; SU, W.P.; CHENG, K.; FENG, C.C.; ZHOU, Y.M.; ZHANG, L.L.; WANG, T. Effects of diets with different energy and bile acids levels on growth performance and lipid metabolism in broilers. **Poultry Science**, v.98, n.2, p.887-895, 2019.
- GROBAS, S.; MENDEZ, J.; LAZARO, R.; DE BLAS, C.; MATEO, G.G. Influence of source and percentage of fat added to diet on performance and fatty acid composition of egg yolks of two strains of laying hens. **Poultry Science**, v.80, n.8, p. 1171-1179, 2001
- HESTER, P.Y. A qualidade da casca do ovo. **Avicultura Industrial**, v.90, n.1072, p.20-30, 1999.

JONES, D.R.; MUSGROVE, M.T. Effects of extended storage on egg quality factors. **Poultry Science**, v.84, n.11, p.1774-1777, 2005.

KESHAVARZ, K.; NAKAJIMA, S. The effect of dietary manipulations of energy, protein, and fat during the growing and laying periods on early egg weight and egg components. **Poultry Science**, v.74, n.1, p.50-61, 1995.

KIM J.H.; SEO, S.; KIM, C.H.; KIM, J.W.; LEE, B.B.; LEE, G.; SHIN, H.S.; KIM, M. C.; KIL, D. Y. Effect of dietary supplementation of crude glycerol or tallow on intestinal transit time and utilization of energy and nutrients in diets fed to broiler chickens. **Livestock Science**, v.154, n.1-3, p.165-168, 2013.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Scott's Nutrition of the Chicken**, 4.<sup>h</sup> ed. New York: University Books: Ithaca, 2001.

MARTINS, R.A.; ASSUNÇÃO, A.S.A.; LIMA, H.J.D.; MARTINS, A.C.S.; SOUZA, L.A.Z. Óleo de soja e sebo bovino na ração de poedeiras semipesadas criadas em regiões de clima quente. **Boletim Industrial Animal**, v.74, n.1, p.51-57, 2017.

MENDONÇA, K.R.; BASTOS, H.P.A.; MENDONÇA, K.R.; MOREIRA, A.L.; NASCIMENTO, M.P.; OLIVEIRA, K.S.; SANTOS, M.R. Desempenho de frangos de corte caipira alimentados com óleo de soja degomado no período de 1 a 13 dias de idade. **Revista Brasileira de Nutrição Animal**, v.15, n.2, p.1-9, 2021.

MENG, X.; SLOMINSKI, B.A.; GUENTER, W. The effect of fat type, carbohydrase, and lipase addition on growth performance and nutrient utilization of young broilers fed wheatbased diets. **Poultry Science**, v.83, n.10, p.1718-1727, 2004.

MURATA, L.S. **Efeito de fontes de óleo da ração sobre o desempenho e o perfil lipídico dos ovos e sangue de poedeiras comerciais**, 1998. 66p. (Tese de Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1998.

NOBAKHT, A.; SAFAMEH, A.; SOZANY, S.; GALANDARI, I.; TAGHAVI, E.; GHABOLI, A. Comparison of effects of using different levels of animal and vegetable fats and their blends on performance of laying hens. **Journal of Basic Applied Scientific Research**, v.1, p.1433-1437, 2011.

OLIVEIRA D.D.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; FIGUEIREDO, T.C.; LARA, L.J.C.; LANA, A.M.Q. Fontes de lipídios na dieta de poedeiras: desempenho produtivo e qualidade dos ovos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.718-724, 2010.

OLIVEIRA, D.D.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; OLIVEIRA, B.L.; LANA, A.M.Q.; FIGUEIREDO, T.C. Effects of the use of soybean oil and animal fat in the diet of laying hens on production performance and egg quality. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.5, p.995-1001, 2011.

PUMROJANA, P.; TERAPUNTUWAT, S.; PAKDEE, P. Influence of fatty acid composition of soybean oil vs. beef tallow on egg yolk fatty acid profiles of laying hens. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.14, n.7, p.383-390, 2015.

Recebido: abr./2022.

Publicado: jun./2023.

RAVINDRAN, V.; TANCHAROENRAT, P.; ZAEFARIAN, F.; RAVINDRAN, G. Fats in poultry nutrition: Digestive physiology and factors influencing their utilisation. **Animal Feed Science and Technology**, v.213, p.1-21, 2016.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I. DONZELE, J.L.; SAKOMURA, N.K.; PERAZZO, F.G.; BRITO, C.O. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 4. ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, 2017.

SANTOS, M.S.V. **Avaliação do desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas às dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais**, 2005. 174p. (Tese de Doutorado em Zootecnia). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SCOTT, M.L.; NEISHEIM, M.C.; YOUNG, R.J. **Proteins and amino acids**. In: Nutrition of the chicken. 3.<sup>d</sup> ed. Pub. ML Scott and Associates. Ithaca. New York, 1982. 299p.

SIYAL, F.; BABAZADEH, D.; WANG, C. ARAIN, M.A.; SAEED, M.; AYASAN, T.; ZHANG L.; WANG, T. Emulsifiers in the poultry industry. **World's Poultry Science Journal**, v.73, n.3, p.611-620, 2017.

SUMMERS, J.D. **The extra caloric value of fats in poultry diets**. In: WISEMAN, J. editors. Fats in animal nutrition. 1. ed. London, UK: Butterworths, p.265-76, 1984.

TANCHAROENRAT, P.; RAVINDRAN, V.; ZAEFARIAN, F.; RAVINDRAN, G. Influence of age on the apparent metabolisable energy and total tract apparent fat digestibility of different fat sources for broiler chickens. **Animal Feed Science and Technology**, v.186, n.3/4, p.186- 192, 2013.

XAVIER, I.M.C.; CANÇADO, S.V.; FIGUEIREDO, T.C.; LARA, L.J.C.; LANA, A.M.Q.; SOUZA, M.R.; BAIÃO, N.C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, p.953-959, 2009.

YIN, J.; JIAO, Y.; KIM, Y.; LARA, L.J.C.; LANA, A.M.Q.; SOUZA, M.R.; BAIÃO, N.C. Effects of reducing dietary energy (Tallow) in diets containing emulsifier blend on growth performance, nutrient digestibility, and blood profile in growing pigs. **Canadian Journal of Animal Science**, v.99, n.1, p.206-209, 2018.