



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DANIELE MENEGHEL

EFEITOS DA INCLUSÃO DE SOJA DESATIVADA NA DIETA DE GALINHAS
POEDEIRAS COM 48 SEMANAS

ERECHIM

2022

DANIELE MENEGHEL

**EFEITOS DA INCLUSÃO DE SOJA DESATIVADA NA DIETA DE GALINHAS
POEDEIRAS COM 48 SEMANAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Erechim, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Berenchtein

ERECHIM

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Meneghel, Daniele

EFEITOS DA INCLUSÃO DE SOJA DESATIVADA NA DIETA DE GALINHAS POEDEIRAS COM 48 SEMANAS / Daniele Meneghel. -- 2022.

27 f.:il.

Orientador: Doutor Bernardo Berenchtein

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Erechim, RS, 2022.

1. Postura. 2. Soja processada. 3. Desempenho produtivo. 4. Qualidade dos ovos. I. , Bernardo Berenchtein, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DANIELE MENEGHEL

**EFEITOS DA INCLUSÃO DE SOJA DESATIVADA NA DIETA DE GALINHAS
POEDEIRAS COM 48 SEMANAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Campus Erechim, como parte das exigências para obtenção do grau de bacharel em Agronomia. Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 01/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bernardo Berenchtein – UFFS
Orientador

M.Sc. Adrieli Macanhão Biavatti
Avaliadora

Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini – UFFS
Avaliador

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dietas Experimentais.....	12
Tabela 02. Consumo de ração pelas aves durante o período experimental.....	16
Tabela 03. Médias observadas de produção de ovos, massa de ovos, peso e comprimento do ovo com a inclusão de diferentes níveis de soja desativada nas dietas das aves no período de 1 a 56 dias de experimento.....	17
Tabela 04. Média dos valores de peso de índice de gema, largura da gema, altura da gema, peso da clara e peso da gema.....	18

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS	21

RESUMO

Objetivou-se através deste, avaliar a influência da inclusão de níveis crescentes de soja desativada sobre os parâmetros de desempenho e qualidade interna e externa dos ovos de galinhas poedeiras comerciais da linhagem Isa Brown, durante dois ciclos de 28 dias. Foram utilizadas 80 aves com 48 semanas de idade no início do período experimental, em um delineamento inteiramente casualizado, com repetição no tempo, com 4 tratamentos com 6 repetições cada, sendo cada unidade experimental contendo 3 aves. Os tratamentos consistiram em dietas formuladas com a substituição de 0, 25, 50 e 100% de Farelo de Soja, pela inclusão de Soja desativada. Os tratamentos não afetaram a produção de ovos, peso e comprimento dos ovos, peso de albúmen e clara, consumo de ração, espessura e peso de casca, entretanto, a inclusão da soja desativada promoveu alteração significativa ($p < 0,05$) para altura e coloração da gema. Desse modo conclui-se que a Soja desativada pode ser utilizada na dieta de galinhas poedeiras sem acarretar prejuízos no desempenho das aves em postura, e ainda promove benefícios tais qual a melhora na coloração e altura da gema.

Palavras chave: postura, soja processada, desempenho produtivo, qualidade dos ovos.

ABSTRACT

This study aims to assess the influence of the inclusion of increasing levels of deactivated soybean on performance and internal and external egg quality from commercial Isa Brown laying hens during 28-day cycles. Forty 48-week-old laying hens were used at the beginning of the experimental period, in a completely randomized design, with 4 treatments with 6 replications each, and experimental unit with 3 laying hens. The treatment consisted of diets formulated with 0, 25, 50 and 100% inclusion of deactivated soybean. The treatments did not affect egg production, egg weight and length, albumen and white weight, feed intake, shell thickness and weight, however, the inclusion of deactivated soybean caused a significant change $p < 0.05$ for height and yolk, promoting performance benefits of these parameters

Keywords: posture, processed soy, productive performance, egg quality.

INTRODUÇÃO

O setor avícola de postura tem apresentado bons resultados e aumento expressivo de produção nos últimos anos, isso se deve em grande parte ao desenvolvimento de tecnologias voltadas ao manejo de suplementação, melhoramento genético e bem-estar animal. Além disso, este setor também representa uma atividade importante no fornecimento de proteínas de alta qualidade como a carne e os ovos. A produção de ovos tem ganhado destaque, conforme constatado no último trimestre de 2020, onde haviam 173.190.664 galinhas poedeiras com uma produção de 990.390 mil dúzias de ovos (IBGE, 2020).

A partir disso, a criação e produção de aves poedeiras evidencia-se como uma importante condicionante no cenário econômico. Isso se dá, não só pela produção de ovos comerciais, mas também com destaque a produção de ovos embrionários. Ovos esses, que passam por um processo de incubação, o qual necessita de qualidade físico-químicas adequadas. Diante desse processo, identifica-se como a casca do ovo é um componente muito importante para a proteção do conteúdo deste, bem como para suportar impactos mecânicos e a invasão microbiana, além de ter o papel de controlar as trocas gasosas através dos poros. A casca se configura como a embalagem natural do ovo, portanto sua integridade é imprescindível para a durabilidade do produto, tudo isso influenciando também na segurança à saúde humana (NARINC et al., 2015).

Paralelo à essas questões, a qualidade e aparência do ovo é extremamente importante para a aceitação do consumidor. Assim, mais uma vez a casca entra em destaque, sendo a responsável por assegurar a integridade do ovo durante processos de acondicionamento, manuseio e transporte. De maneira a garantir que essa qualidade da casca seja mantida, é necessário atentar-se aos aspectos de bem-estar e nutrição das galinhas, visto que a produção de ovos exige uma maior demanda de minerais como cálcio e fósforo (SILVA et al., 2012).

Nessa dinâmica, os gastos com a produção de galinhas poedeiras devem-se em média 70% à dieta (LAZIA, B. 2011). Levando isso em conta, afirma-se a partir de vivências como uma dieta balanceada é essencial para a formação de ovos com boa qualidade física e nutricional, além de garantir uma alimentação completa suprimindo as exigências nutricionais dos animais. Para isso, os ingredientes que compõem a base da ração das galinhas poedeiras são: milho, premix vitamínico, fosfato bi cálcico, farelo de soja, lisina, metionina, óxido de zinco, sal comum e fósforo.

Apoiado nisso, o consumo de ração está diretamente relacionado a quantidade de água que a ave ingere diariamente, desse modo, fatores como qualidade e temperatura da água afetam os níveis de consumo de água, exercendo influência direta no consumo de ração. É verificado também que em galinhas poedeiras a maturidade sexual e a percentagem de produção de ovos são aspectos que sofrem interferência direta da quantidade de água ingerida (OLIVEIRA et al., 2014).

Direcionando-se a criação e produção das galinhas poedeiras, contata-se que tal processo depende de vários fatores além da dieta. As condições de bem-estar e conforto influenciam diretamente o desempenho produtivo dos animais. Com base nessa diretriz, é identificado que galinhas poedeiras criadas em gaiolas apresentam melhor desempenho, com ovos mais pesados e possuem manejo mais facilitado quando comparado com as galinhas que são criadas no chão no final do ciclo de produção (NETTO et al., 2018).

Ademais, outro aspecto que deve ser observado no caso de local adequado para criação, são as instalações que se tenha zonas termoneutralidade, as quais permitem explorar o máximo do potencial produtivo que os animais possuem (OLIVEIRA et al., 2014). No Brasil, a refrigeração de ovos não é obrigatória, desse modo, os ovos são mantidos a temperatura ambiente desde a postura até chegar ao consumidor final. Há legislações quanto a exigência mínima de qualidade dos ovos, as quais englobam aspectos como: câmaras de ar de 4 a 10mm de altura, gema translúcida e consistente, clara transparente e com consistência, sem manchas, sujeiras e trincas. Somado a isso, também é avaliada a altura do albúmen corrigida para o peso do ovo (LANA et al., 2017).

Dados os condicionantes envolventes para o resultado final que é a geração dos ovos. Destaca-se o produto consumido pelas galinhas poedeiras, este aliado às outras características, poderá ou não alterar a produtividade. Assim, a soja (*Glycine max*) se apresenta como o centro dessa abordagem. Tal produto, pertence à família das leguminosas, possui grande importância para a economia brasileira por ser um cereal com alto valor nutricional, sendo o Brasil o maior produtor e exportador do grão no mundo. O desenvolvimento de produtos derivados da soja passou a ser uma alternativa proteica na dieta da população, bem como na criação de animais como as aves, podendo o grão de soja apresentar níveis de proteína próximos aos 40% e a concentração de óleo cerca de 18% (SOUZA et al., 2009).

Diante disso, a soja crua possui substâncias antinutricionais que podem ser tóxicas aos animais (dentre elas destacam-se inibidores de proteases, lecitinas, ácido fítico, saponinas e fibras) (LIMA et al., 2014). Por esse motivo, necessita passar por processos que eliminem ou anulem os efeitos dessas propriedades, como por exemplo, o processo de desativação ou pré-

cozimento. A desativação da soja é essencial para a ingestão em animais monogástricos, como as aves e consiste basicamente em uma técnica que submete os grãos inteiros de soja a um vapor na faixa de temperatura de 63-107°C sob pressão (4-8kgf/cm²) e vácuo, para que ocorra a inativação dos fatores antinutricionais (FREITAS et al., 2005). De acordo com Fernandes (2004), a substituição do farelo de soja por soja desativada termicamente na dieta de frangos de corte pode ser realizada sem comprometer os resultados. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de níveis de substituição da soja desativada na dieta de galinhas poedeiras com 48 semanas de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no aviário experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Erechim/RS. Para o desenvolvimento do experimento foram utilizadas 80 aves da linhagem ISA Brown, em produção, com 48 semanas de idade no início do período experimental, as aves foram distribuídas em doze gaiolas com comedouros tipo calha e bebedouros tipo nipple acoplados, sendo material das gaiolas de arame galvanizado, com lotação de 3 aves por gaiola.

As galinhas foram submetidas a um ambiente com temperatura e luz controlados. A temperatura média ficou próxima aos 20 °C e as aves permaneceram em ambiente iluminado por 17 horas e em plena escuridão por outras 7 horas.

O experimento iniciou no dia 30/06/2022 e encerrou no dia 11/09/2022 com duração total de 73 dias, divididos em dois ciclos de 28 dias, com repetição no tempo. Os primeiros 17 dias foram de adaptação ao ambiente, após essa etapa iniciou-se o período experimental de dois ciclos (56 dias).

O delineamento experimental utilizado foi o de inteiramente casualizado, com repetição no tempo, onde foram utilizados quatro tratamentos (níveis crescentes de substituição do farelo de soja por soja desativada na dieta de aves poedeiras 25%, 50%, 100% além do tratamento controle, totalizando 4 tratamentos, conforme a Tabela 1. Os dados foram analisados pelo SAS LAB para verificação da adequação dos dados ao modelo linear. Em seguida, foi feita análise de variância pelo PROC GLM do SAS (SAS INSTITUTE, 2001). Além disso, foi realizada a decomposição dos graus de liberdade do fator nível em seus componentes individuais (linear, quadrático e cúbico) de regressão, através dos polinômios ortogonais.

A ração para a alimentação das aves foi pesada e distribuída em 500 gramas por gaiola em duas refeições diárias, sendo esta quantia verificada como suficiente, de modo a evitar desperdícios das quantidades maiores. Já a água foi fornecida à vontade, tendo em vista sua distribuição por nipple automático. A coleta dos ovos foi realizada diariamente às 11 horas da manhã e às 16 horas da tarde.

Tabela 1 – Dietas Experimentais

Ingredientes	Nível de Substituição do Farelo de Soja por Soja Desativada			
	Controle	25%	50%	100%
Milho Grão, kg	60,50	60,25	59,50	58,50
Farelo de Soja (45%), kg	27,00	20,25	13,50	-
Soja Desativada, kg	-	6,75	13,50	27,00
Calcáreo, kg	10,00	10,00	10,00	10,00
Fosfato Bicálcico, kg	1,38	1,38	1,38	1,38
Sal Comum, kg	0,44	0,44	0,44	0,44
Complexo Vitamínico, kg	1,00	1,00	1,00	1,00
Complexo Mineral, kg	1,00	1,00	1,00	1,00
DL-Metionina	2,86	2,86	2,86	2,86
TOTAL	100	100	100	100
Composição Nutricional				
Nutriente	Controle	25%	50%	100%
EM, Kcal/kg	2800	2800	2800	2800
PB, %	15,74	15,32	15,28	15,28
Metionina Total, %	0,37	0,37	0,38	0,36
Cálcio, %	3,60	3,65	3,70	3,72
Fósforo, %	0,58	0,60	0,61	0,59

Para o registro de temperatura foram inseridos quatro termômetros digitais distribuídos em pontos aleatórios dentro do aviário e a coleta dos dados foram registradas diariamente, apresentando resultados conforme a (Figura 1).

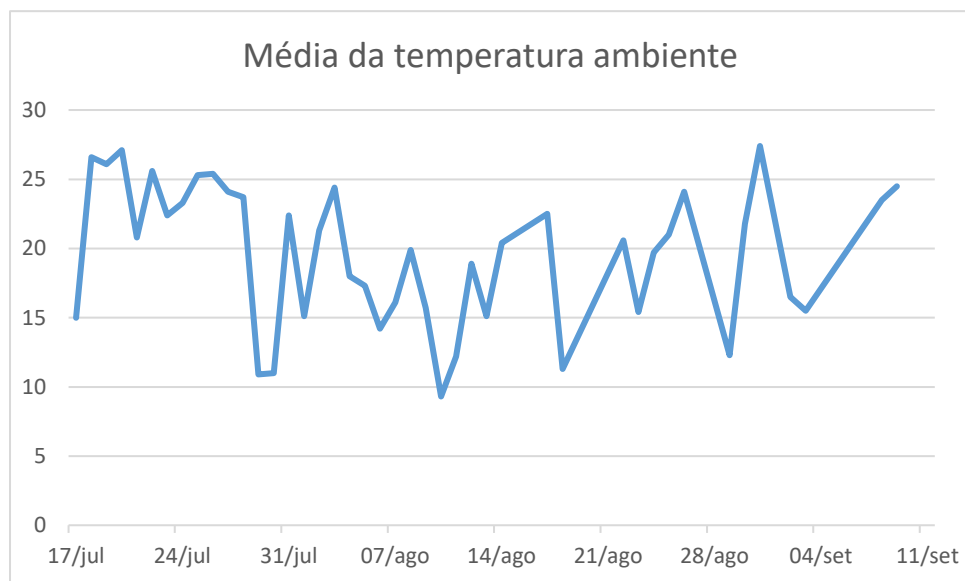


Figura 1. Variação de temperatura ao longo do período experimental

Para registro da umidade relativa do ar no decorrer do período experimental foi acondicionado um higrômetro no interior do aviário (Figura 2).

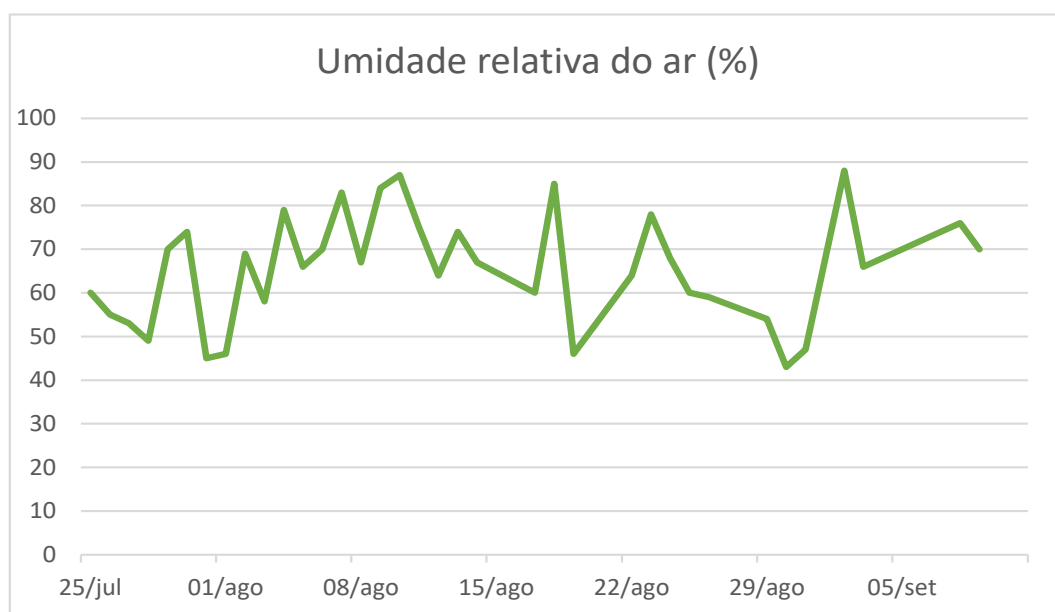


Figura 2. Variação de umidade relativa do ar longo do período experimental

Ao término dos ciclos avaliados (56 dias) foram coletados e separados os ovos de acordo com cada tratamento e suas respectivas repetições para as análises de qualidade.

As características avaliadas foram produção de ovos, peso médio dos ovos, massa de ovos, peso gema e clara, altura, largura de gema, cor da gema, peso de casca e espessura da casca.

2.1 DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS

Para determinações de espessura de casca separou-se manualmente os componentes do ovo (cascas, gemas e claras) e pesou-se as partes em separado, ainda úmidas. Após essa etapa todas as partes da casca foram colocadas em uma estufa por 4 horas a uma temperatura de 105 °C. Após isto a espessura da casca foi aferida utilizando-se um paquímetro digital. Foi realizada a avaliação em 3 pontos da região equatorial do ovo, em seguida calculou-se a média dos 3 pontos.

Para determinação da qualidade da gema e índice de gema, a gema foi separada da clara através da utilização de um separador de gema e clara, constituído de material plástico.

Em seguida, a gema foi acomodada em uma placa de Pétri com tara, para a determinação do peso da gema. O mesmo processo se repetiu para a determinação de peso da clara.

Após a coleta dos dados a altura da gema foi calculado o índice de gema, que de acordo com Harder et al. (2008), O índice de gema (IG) é dado por: $IG = \text{altura da gema (mm)} / \text{diâmetro ou largura da gema (mm)}$. Sendo que valores que vão de 0,3 a 0,5 são considerados normais.

Coloração da gema foi realizada utilizando paleta de cores do colorimétrico DSM® Yolk Color Fan, a cor da gema foi comparada a uma escala de cores da paleta e de acordo com a semelhança visual, obtida por três avaliadores, conforme descrito por (GALOBART et al., 2004).

A massa de ovos foi obtida multiplicando-se o peso médio dos ovos pela porcentagem de produção (SILVA et al., 2000). O peso de cada ovo foi registrado por uma balança digital semi-analítica SHIMADZU UX20H, já o comprimento do ovo foi registrado com o auxílio de um paquímetro digital.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da decomposição dos graus de liberdade dos dados e após os valores serem submetidos a análise de regressão polinomial, não foi observado efeito significativo ($p>0,05$) para inclusão de soja desativada em diferentes níveis na dieta de galinhas poedeiras em relação a quantidade de ovos produzidos e para os parâmetros de qualidade tais como, consumo de ração, massa de ovos, peso de ovo, comprimento do ovo, peso da gema, peso da clara, peso e espessura de casca. Exceto para altura e coloração da gema, que apresentou efeito positivo ($p<0,05$) demonstrando que a altura e a coloração da gema crua foram intensificadas com a inclusão dos níveis 25, 50 e 100% de soja desativada.

Quanto a produção de ovos durante o período experimental, a utilização de soja desativada não acarretou diminuição da produtividade, em relação a esse parâmetro, mesmo embora sem efeito significativo, o tratamento controle apresentou maior valor em relação aos demais, conforme Tabela 03. Claus (2022) ao avaliar o desempenho de frangos de corte submetidos a dietas de inclusão de soja desativada (0, 10, 20, 30 e 40%) no período de 1 a 42 dias de experimento, não observou diferenças significativas para as avaliações de ganho de peso vivo, peso de carcaça e consumo alimentar. Em relação a conversão alimentar, embora em espécie diferente da estudada, Camilo (2012) ao avaliar a interação da soja integral desativada na dieta de cordeiros obteve resultados positivos.

Os valores das variáveis de peso e comprimento do ovo, peso de casca, espessura de casca e índice de gema, não foram influenciados ($p>0,05$) por nenhum dos níveis de inclusão (0, 25, 50 e 100%). Tais resultados são semelhantes aos encontrados por Senkoylu et al. (2005), avaliando o desempenho de soja integral (0, 10, 16 e 22%) na dieta de aves em postura, os quais verificaram que aspectos de espessura de casca, peso da casca e altura do albúmen também não sofreram alterações. Ainda, os resultados obtidos nesta pesquisa, corroboram com Oliveira et al., (2011) que verificaram que poedeiras jovens são mais eficientes na deposição de ácidos graxos em relação as poedeiras velhas (52 semanas), idade esta semelhante as aves utilizadas no presente experimento, sendo assim, pode-se aferir que tais alterações não ocorrem em aves com idade mais avançada.

O consumo alimentar também não foi afetado pela adição de soja desativada, conforme a tabela 02. Diferentemente do encontrado por Opalinski et al., (2006) que ao avaliarem o consumo de aves de corte submetidas a dietas contendo soja desativada associada a complexos enzimáticos, verificou interferência positiva, gerando aumento na quantidade ingerida da ração.

Tabela 02. Consumo de ração pelas aves durante o período experimental

Tratamento	Consumo de ração/galinha/ período	Consumo ração/galinha/dia
	(kg)	(g)
Controle	28	500
25%	28	500
50%	27,85	497,32
100%	27,9	498,21

Em relação ao consumo das dietas, é notável que o mesmo está condicionado as exigências nutricionais das aves, sendo assim, seu consumo é diretamente relacionado com os valores de energia metabolizável e proteína digestível, entre outros. De acordo com Freitas (2005), a energia metabolizável pode variar de acordo com a linhagem das aves. Além disso, outro fator como a idade pode influenciar a digestibilidade dos nutrientes e o aproveitamento da energia das sojas integrais processadas, sendo que o aproveitamento da energia dos alimentos aumenta com a idade das aves (CAFÉ et al., 2000).

Outros estudos encontrados na literatura, testando a inclusão de soja desativada com casca e sem casca na dieta de leitões em fase de creche para aspectos de ganho de peso, identificaram também que não houve diferenças, podendo ser utilizada a dieta sem provocar prejuízos no desempenho produtivo (OLIVEIRA 2011). Outrossim, Messias et al., (2010) ao avaliar características relacionadas a energia metabolizável e digestibilidade de aminoácidos sob efeitos de proteases em frangos de corte, utilizando dieta composta por 70% de ração basal e 30% de soja integral desativada, verificaram diferença estatística significativa ($p < 0,05$) identificando que o nível proteico da dieta interfere diretamente na digestibilidade, sendo que nestes casos o efeito das enzimas utilizadas tende a ser maior. O processamento adequado para a inativação da soja integral pode aumentar a digestibilidade tanto de proteínas, como de extrato etéreo e fibras, aumentando o valor nutritivo do alimento, esse processo garante a utilização eficiente da soja pelos suínos por exemplo (MENDES et al., 2004). Ludke et al., (2007) ao testar sojas desativadas por diferentes processos nas dietas de suínos, concluiu que o desempenho de suínos em fase de crescimento e terminação não foram afetados pelos tipos de processamentos utilizados para a inativação da soja para os parâmetros avaliados, no entanto os melhores valores relacionados a conversão alimentar foram obtidos a partir da soja

desativada por extrusão a seco. Neste sentido, entende-se que o processamento utilizado para inativação da soja consumida pelas aves no presente experimento, não interferiram nos resultados da pesquisa.

Para o parâmetro de peso e espessura de casca não houve diferença significativa ($p>0,05$) quanto a inclusão de diferentes níveis de soja desativada na dieta, observados na Tabela 04. Tais resultados são semelhantes aos de RODRIGUES et al. (2005), que avaliaram a inclusão de 5 níveis de óleo de soja (0%, 2%, 4%, 6% e 8%) no período de pós-muda das aves e dois níveis (2% e 4%) no período de produção. Entretanto, a pesquisa realizada por Barbosa Filho (2004) encontrou significância ($p<0,05$) quando comparou ovos produzidos em sistemas de condição de conforto e de estresse térmico para a característica de espessura de casca, essa alteração pode ter sido ocasionada pela redução da quantidade de alimentos ingeridos, além do aumento de consumo de água, aceleração do ritmo cardíaco, ambos provocados pelo estresse térmico. A qualidade da casca é diretamente influenciada pela idade das aves (FOGAÇA, 2022). No presente estudo, o consumo de soja desativada pelas aves não promoveu, nem acarretou nenhum impacto produtivo.

Tabela 03. Médias observadas de produção de ovos, peso e comprimento do ovo com a inclusão de diferentes níveis de soja desativada nas dietas das aves no período de 1 a 56 dias de experimento.

Tratamento	Produção/galinha/período	Ovos/dúzia por galinha	Peso do ovo (g)	Comprimento ovo (mm)
Controle	20,97	1,75	64,62	56,03
25,00%	20,51	1,71	65,45	53,84
50,00%	18,95	1,58	65,21	58,32
100,00%	20,08	1,67	65,06	58,36
P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
CV, %	20,61	13,45	8,76	13,09
Efeito	NS	NS	NS	NS
R	NS	NS	NS	NS

A maior concentração de gorduras que a Soja desativada possui em relação ao farelo de soja, não influenciou o aspecto de qualidade interna dos ovos relacionados ao índice de gema (IG), no entanto maiores resultados foram observados nos tratamentos 25% e 100%, tal fato se explica em função do ajuste na dieta em relação a energia metabolizável contida em cada um dos ingredientes, visando produzir dietas isocalóricas e isoprotéicas.

Tabela 04. Média dos valores de cor, altura e largura da gema, peso da gema, peso da clara, espessura e peso de casca.

	Cor	Largura da gema (mm)	Altura de gema (mm)	Peso da clara (g)	Peso da gema (g)	Espessura de casca (mm)	Peso de Casca (g)
Controle	6,93	37,00	13,71	37,60	15,65	0,36	6,58
25,00%	6,94	37,60	14,12	37,35	15,52	0,34	6,27
50,00%	7,05	37,78	13,39	39,41	15,66	0,33	6,44
100,00%	7,71	36,41	13,40	39,40	15,70	0,31	6,32
P	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
CV, %	7,13	5,27	6,53	18	17	14,89	12,4
Efeito	L	NS	Q	NS	NS	NS	NS
R	0,9	NS		NS	NS	NS	NS

De acordo com a Tabela 04, ocorreu interação significativa entre os tratamentos utilizados em relação à altura da gema. A dieta com a substituição de 25% do Farelo de Soja por Soja desativada, apresentou melhor desempenho para essa variável, quando comparado aos demais tratamentos utilizados. Estudos semelhantes com a utilização de soja integral desativada por diferentes processos na dieta de codornas em postura não verificaram alteração para esse parâmetro, constatando que as características da gema foram mantidas independentemente da soja utilizada (BARRETO et al., 2010). Além disso, pode ocorrer diferenças na qualidade interna dos ovos em função da idade e da linhagem das aves, que podem ocasionar influências na cor da gema, textura, qualidade do albúmen e gema, sendo que ao passo que as aves envelhecem, reduzem a capacidade de absorção intestinal (CARVALHO et al., 2007).

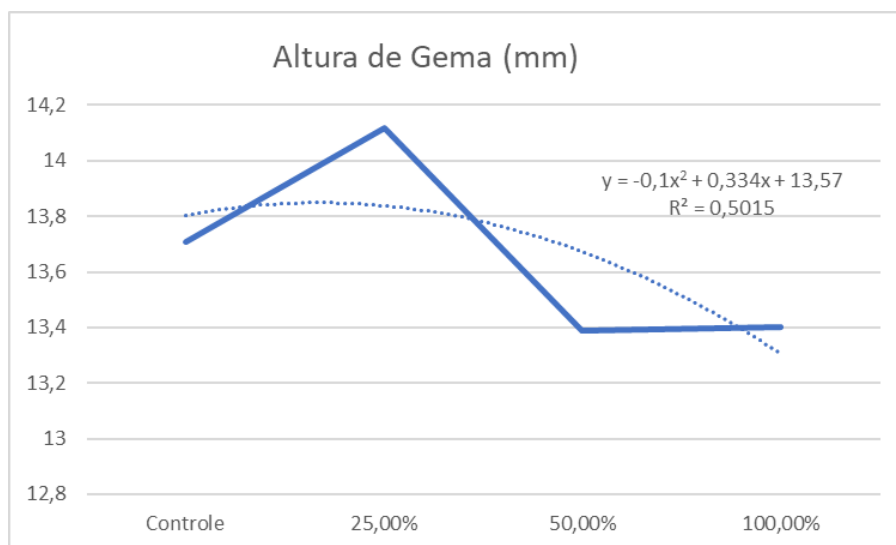


Figura 3. Variação da altura da gema em função dos diferentes níveis de soja desativada.

A cor da gema também foi influenciada significativamente ($p < 0,05$) pela inclusão da soja desativada (Tabela 04). A coloração da gema aumentou progressivamente em função dos níveis de inclusão de soja desativada (25, 50 e 100%) sendo que os melhores resultados foram encontrados para o tratamento 100% (Figura 4). Quanto maior o índice de coloração dos ovos, maior é a tendência de apresentar elevados níveis de xantofilas e carotenoides, substâncias que são muito importantes para o metabolismo humano. Tendo em vista que a soja integral desativada possui maiores teores de óleo em sua composição, supõe-se que a coloração da gema do ovo tenha sido alterada em função dos lipídeos conduzidos para a gema, uma vez que a gema compreende cerca de um terço do peso do ovo (TOLIK, 2014).

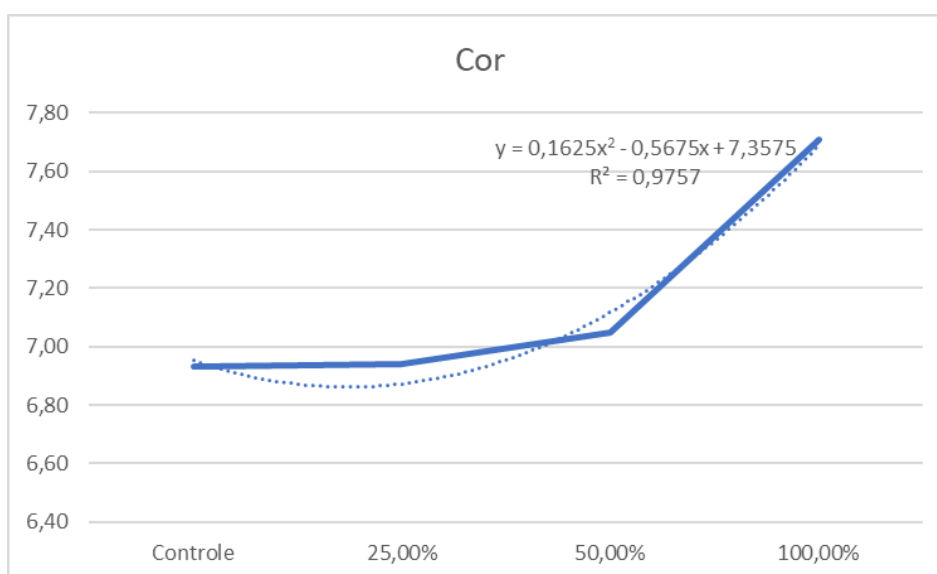


Figura 4. Variação da coloração da gema em função dos diferentes níveis de soja desativada.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a soja desativada pode ser disponibilizada nas dietas de galinhas poedeiras sem ocasionar efeitos negativos sobre o desempenho produtivo e ainda promove melhorias na coloração e na altura de gema.

REFERÊNCIAS

ALLEONI, Ana Cláudia Carraro; ANTUNES, Aloísio José. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola**, [S.L.], v. 58, n. 4, p. 681-685, dez. 2001. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sa/a/tBmF4pWPGY4zxfggh4jSmsD/?lang=pt>>. Acesso em: 06 set. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-90162001000400005>.

Avicultura brasileira cresceu em produção, exportação e consumo per capita em 2020. **Avicultura industrial**, 2021. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/avicultura-brasileira-cresceu-em-producao-exportacao-e-consumo-per-capita-em/20210428-090812-e877>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BARBOSA FILHO, José Antonio Delfino. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens. **Dissertação de Mestrado**, [S.L.], v. 1, p. 102-103, dez. 2004. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA).

BARRETO, Sergio Luiz de Toledo; MOURA, Weyllison César Oliveira; REIS, Renata de Souza; HOSODA, Lúcia Reiko; MAIA, Gustavo Vaz Corrêa; PENA, Graciane de Miranda. Soja integral processada em dietas para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 39, n. 9, p. 1978-1983, set. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982010000900016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/KqJq5vR8jQtqDnnssjVWp5Q/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 05 nov. 2022;

BELLAVER, Claudio; SNIZEK, Neto Pedro. Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves. In: CB-SOJA congresso brasileiro de soja, 1., 1999, Concórdia - Sc. **Anais [...]**. Londrina - Pr: Embrapa, 1999. p. 183-199.

CAFÉ, M B; SAKOMURA, Nk; JUNQUEIRA, Om; MALHEIROS, Eb; BIANCHI, M del. Composição e Digestibilidade dos Aminoácidos das Sojas Integrais Processadas para Aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 59-66, abr. 2000. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbca/a/Bxsq7HjYstPZmzxSXTzK4y/?lang=pt>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

CAMERINI, Nerandi Luiz; OLIVEIRA, Daniele Lopes de; SILVA, Rafael Costa; NASCIMENTO, José Wallace Barbosa; FURTADO, Dermeval Araujo. Efeito do sistema de criação e do ambiente sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **Revista**

Engenharia na Agricultura - Reveng, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 334-339, 19 ago. 2013. Revista Engenharia na Agricultura. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/reveng/article/view/323#:~:text=N%C3%A3o%20foram%20observadas%20grandes%20diferen%C3%A7as,combinadas%20com%20as%20condi%C3%A7%C3%B5es%20ambientais>>. Acesso em: 29 ago. 2021. <http://dx.doi.org/10.13083/reveng.v21i4.357>.

CAMILO, Fernando Rossi. **Soja desativada em dietas com diferentes proporções de concentrado para terminação de cordeiros confinados**. 2010. 84 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados - Ms, 2012. Disponível em: <https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-ZOOTECNIA/Dissertac%C3%A3o%20Fernando%20Rossi%20Camilo%20.pdf>. Acesso em: 08 out. 2022.

CARVALHO, Fabyola Barros de; STRINGHINI, José Henrique; JARDIM FILHO, Roberto de Moraes; LEANDRO, Nadja Susana Mogyca; CAFÉ, Marcos Barcellos; DEUS, Helder Amorin Silva Borges de. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n.1, p.135-146, jan./mar. 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1155/1245>>. Acesso em: 05 nov. 2022.

CHIODI, Mariane da Silva; LUZ, Dirce Ferreira; OLIVEIRA, Marcus Vinicius Moraes de. Soja integral e desativada sobre consumo, digestibilidade e produção de leite em vacas Pantaneiras. **Rg News: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos**, Aquidauana - Ms, v. 3, p. 14-21, mar. 2022. Disponível em: <<http://www.recursosgeneticos.org/revista-atual>>. Acesso em: 30 out. 2022.

CLAUS, Adenise Bottcher. **Soja integral desativada a vácuo – implicações na qualidade física da ração e desempenho de frangos de corte**. 2022. 116 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

CNN, Brasil. Com o aumento do preço da carne, brasileiro come mais ovo que a média global. **CNN Brasil**, 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/com-aumento-no-preco-da-carne-brasileiro-come-mais-ovo-do-que-a-media-global/>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

COSTA, Fernando Guilherme Perazzo; SOUZA, Cristóvão Joaquim de; GOULART, Cláudia de Castro; LIMA NETO, Raul da Cunha; COSTA, Janaine Sena da; PEREIRA, Walter Esfrain. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com dietas

contendo óleos de soja e canola. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 37, n. 8, p. 1412-1418, ago. 2008.

FERNANDES, Ea; LAFARIA,; PEIXOTO, Ajl; CUNHA, McV; LOURENÇO, Tc; OLIVEIRA, Rc. Avaliação da soja integral desativada termicamente em reator a vácuo em dieta de frangos de corte a base de sorgo: revista de ciência avícola. **Nutrição**, Uberlândia - Mg, v. 7, p. 50-52, jul. 2004. Disponível em < <http://www.aviex.famev.ufu.br/sites/aviex.famev.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/AVALIA%C3%87%C3%83O%20DA%20SOJA%20INTEGRAL%20DESATIVADA%20TERMICAMENTE%20EM%20REATOR%20A%20V%C3%81CUO%20EM%20DIETA%20DE%20FRANTOS%20DE%20CORTE%20A%20BASE%20DE%20SORGO.jpg>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

FOGAÇA, Giovana; CAMARGO, Eliezer Ferreira; ARAÚJO, Ednaldo da Silva. Evaluación de la sustitución del maíz por camote en la alimentación de gallinas ponedoras en un sistema de producción orgánico. **Revista de La Facultad de Agronomía**, [S.L.], v. 121, n. 1, p. 089, 14 jul. 2022. Universidad Nacional de La Plata. <http://dx.doi.org/10.24215/16699513e089>. Disponível em: < Evaluación de la sustitución del maíz por camote en la alimentación de gallinas ponedoras en un sistema de producción orgánico. >. Acesso em: 04 nov. 2022.

FREITAS, Ednardo Rodrigues; SAKOMURA, Nilva Kazue; NEME, Rafael; SANTOS, Andréa Luciana dos; FERNANDES, João Batista K.. Efeito do processamento da soja integral sobre a energia metabolizável e a digestibilidade dos aminoácidos para aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 34, n. 6, p. 1938-1949, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). Acesso em: 08 mar. 2022 <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982005000600018>.

IBGE. Em 2020 cresce o abate de suínos e frangos e cai o de bovinos. **Agência IBGE notícias**, 2021. Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/30316-em-2020-cresce-o-abate-de-suinos-e-frangos-e-cai-o-de-bovinos>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

GALOBART, J.; SALA, R.; RINCÓN-CARRUYO, X.; MANZANILLA, E.G.; VILÀ, B.; GASA, J.. Egg Yolk Color as Affected by Saponification of Different Natural Pigmenting Sources. **Journal Of Applied Poultry Research**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 328-334, jul. 2004. Elsevier BV. Há. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617119317167#:~:text=Results%20indicate%20that%20saponification%20of,of%20egg%20yolk%20was%20pursued.>>. Acesso em: 22 set. 2022.

GHERARDI, Sandra Regina Marcolino; VIEIRA, Rafael Porto. Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo: revisão de literatura: ovo, nutrição, qualidade da casca. **Nutri Time**: Revista eletrônica, Viçosa, v. 15, n. 3, p. 8172-8181, jun. 2018. Disponível em: <<https://www.nutritime.com.br>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

GOUVEIA, Alison Batista Vieira Silva. **Soja extrusada na alimentação de codornas japonesas**. 2019. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio Verde - Go, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/486?mode=full>>. Acesso em: 30 dez. 2021.

HARDER, Marcia Nalesso Costa; BRAZACA, Solange Guidolin Canniatti; SAVINO, Vicente José Maria; COELHO, Antonio Augusto Domingos. Efeito de Bixa orellana na alteração de características de ovos de galinhas. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 1232-1237, ago. 2008. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cagro/a/7fj5QCV6jhbJZfK9g6GyVjp/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 20 out. 2022.

LANA, Sandra Roseli Valerio; LANA, Geraldo Roberto Quintão; SALVADOR, Edivânia de Lima; LANA, Ângela Maria Quintão; CUNHA, Fabio Sales Albuquerque; MARINHO, ANDREZA, Lourenço. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 140-151, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/Vd3rxQHWFFdkmLfgywwr8cQ/?lang=pt>>. Acesso em: 01 ago. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-99402017000100013>.

LAZIA, Beatriz. Alimentação e manejo de galinhas poedeiras. **Portal Agropecuário**, 2011. Disponível em: <<https://www.portalagropecuário.com.br/avicultura/galinhas-poedeiras-alimentacao-manejo-medidas-importantes-para-sucesso-criacao>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

LIMA, Carolyny Batista; P.COSTA, Fernando Guilherme; LUDKE, Jorge Vitor; JUNIOR, Dorgival Moraes de Lima; A.MARIS, Tobiyas Maia; PEREIRA, Adriana Aparecida; DA SILVA, Gildo; ALVES DE ALMEIDA, Anailton Carlos. Fatores antinutricionais e processamento do grão de soja para alimentação animal. **Acsa: agropecuária científica no semiárido**, Campina Grande - Pb, v. 10, n. 4, p. 24-33, dez. 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/452>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LUDKE, Maria do Carmo Mohaupt Marques; LIMA, Gustavo Júlio Mello Monteiro de; LANZMASTER, Mário; ARDIGÓ, Rinaldo. Soja integral processada de diferentes formas para uso em dietas para suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 1566-1572, out. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982007000700015>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/jCxJGmGrjqKGBJYg9CMsJLj/?lang=pt>>. Acesso em: 14 out. 2022.

MENDES, W.s.; SILVA, I.J.; FONTES, D.O.; RODRIGUEZ, N.M.; MARINHO, P.C.; SILVA, F.O.; AROUCA, C.L.C.; SILVA, F.C.O.. Composição química e valor nutritivo da soja crua e submetida a diferentes processamentos térmicos para suínos em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 56, n. 2, p. 207-213, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352004000200011>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/k76kRXq477mCzMMSB8xyrhK/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 30 set. 2022.

MESSIAS, Rodrigo Knop Guazzi. Effect of a protease monocomponent on the digestibility of amino acids and metabolizable energy in a full fat soybean for Broilers. 2010. 59 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFV_537848e5bc4d0a42d21f20234aeb5694. Acesso em: 06 nov. 2022.

NARINC, D.; AYGUN, A.; KARAMAN, E.; AKSOY, T. Egg shell quality in Japanese quail: characteristics, heritabilities and genetic and phenotypic relationships. **Animal**, [S.L.], v. 9, n. 7, p. 1091-1096, 2015. Elsevier BV. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/abs/egg-shell-quality-in-japanese-quail-characteristics-heritabilities-and-genetic-and-phenotypic-relationships/2E291FA6B0E11D14E699A4434F016B6B>>. Acesso em: 20 ago. 2021 <http://dx.doi.org/10.1017/s1751731115000506>.

NETTO, Daniel Araújo; LIMA, Heder José D'avila; ALVES, Júlia Rodrigues; MORAIS, Bianca Correia; ROSA, Maurício Silva; BITTENCOURT, Tatiana Marques. Production of laying hens in different rearing systems under hot weather. **Acta Scientiarum**, Santo Antônio do Leverger - Mt, v. 40, 16 jun. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asas/a/ZpByhqWfQhNG3cvB6gHVnFz/abstract/?lang=en#>>. Acesso em: 21 jun. 2021. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v40i1.37677>

OBA, Alexandre; PINHEIRO, João Waine; SILVA, Caio Abércio da; CASTRO-GÓMEZ, Raúl Jorge Hernan; BENITEZ, Carla Renata; UENO, Fábio Yukio; BORGES, Cesar

Aparecido; ALMEIDA, Maurício de. Características produtivas, qualitativas e microbiológicas de galinhas poedeiras alimentadas com diferentes níveis de complexo enzimático. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 34, n. 62, p. 4179, 17 dez. 2013. Universidade Estadual de Londrina.

OLIVEIRA, Daniele L. de; NASCIMENTO, José W. B. do; CAMERINI, Nerandi L.; SILVA, Rafael C.; FURTADO, Dermeval A.; ARAUJO, Tiago G. P. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [S.L.], v. 18, n. 11, p. 1186-1191, nov. 2014. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/JQZzYG3W5vC7H7svmN5L7FH/?lang=pt>>. Acesso em: 08 jul. 2021 <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n11p1186-1191>.

OLIVEIRA, Daniela Duarte de; BAIÃO, Nelson Carneiro; CANÇADO, Silvana de Vasconcelos; OLIVEIRA, Benedito Lemos de; LANA, Ângela Maria Quintão; FIGUEIREDO, Tadeu Chaves de. 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**, [S.L.], v. 35, n. 5, p. 995-1001, out. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542011000500018>>. Acesso em: 26 ago. 2022.

OLIVEIRA, Geovana Rocha de; LIMA, Cristiane Bovi de; RIBEIRO, Luiza Maria Carvalho Soares; CAFÉ, Marcos Barcellos; MOREIRA, Janaina da Silva; OLIVEIRA, Eduardo Miranda de; RACANICCI, Aline Mondini Calil. ADIÇÃO DE ÓLEO DE COPAÍBA (*Copaifera langsdorffii*) E SUCUPIRA (*Pterodon emarginatus*) NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS: qualidade física de ovos armazenados em diferentes temperaturas. **Ciência Animal Brasileira**, [S.L.], v. 19, p. 104-106, 30 jul. 2018.

OPALINSKI, Michelly; MAIORKA, Alex; CUNHA, Fábio da; ROCHA, Chayane da; BORGES, Sebastião Aparecido. Adição de complexo enzimático e da granulometria da soja integral desativada melhora desempenho de frangos de corte. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 40, n. 3, p. 628-632, 26 fev. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782010005000017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/QMzRtwqy6X5SHtY3DDb8pvG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 26 set. 2022.

IBGE. POG – Produção de ovos de galinha. **IBGE**, 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

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. Disponível em: <
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/1223>>. Acesso em: 17 out. 2022.

SENKOYLU, N.; SAMLI, H.e.; AKYUREK, H.; AGMA, A.; YASAR, S.. Performance and Egg Characteristics of Laying Hens Fed Diets Incorporated with Poultry By-Product and Feather Meals. **Journal Of Applied Poultry Research**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 542-547, out. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1093/japr/14.3.542>. Disponível em:
<https://www.feedipedia.org/node/6515>. Acesso em: 11 out. 2022.

SILVA, R.C.; NASCIMENTO, J.W.B.; OLIVEIRA, D.L.; CAMERINI, N.L.; FURTADO, D.A. Força de Ruptura da Casca do Ovo em Função das Temperaturas da Água e do Ambiente. **Revista Educação Agrícola Superior**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 13-18, 30 jun. 2012. Revista Educacao Agricola Superior - ABEAS. Disponível em: <
<http://www.bibliotekevvirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/98-abeas/v27n01/148-v27n01a02.html>>. Acesso em: 26 jul.

SILVA, José Humberto Vilar da; SANTOS, Valdeci José dos. Efeito do carbonato de cálcio na qualidade da casca dos ovos durante a muda forçada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 29, n. 5, p. 1440-1445, out. 2000. FapUNIFESP (SciELO). Acesso em: 09 ago de 2022.

SOUZA, Luiz Carlos Ferreira de; ZANON, Graciela Decian; PEDROSO, Fernanda Ferreira; ANDRADE, Lucio Henrique Leite de. Teor de proteína e de óleo nos grãos de soja em função do tratamento de sementes e aplicação de micronutrientes. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 33, n. 6, p. 1586-15993, dez. 2009. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <
[https://www.scielo.br/j/cagro/a/Z5WtdP9yCQQCBsNZ9D4pnKz/?lang=pt#:~:text=A%20maioria%20das%20cultivares%20de,agron%C3%B4mica%20\(Horan%2C%201974\).](https://www.scielo.br/j/cagro/a/Z5WtdP9yCQQCBsNZ9D4pnKz/?lang=pt#:~:text=A%20maioria%20das%20cultivares%20de,agron%C3%B4mica%20(Horan%2C%201974).>)> Acesso em: 26 ago. 2022.

TOLIK, Dominika; POAWSKA, Ewa; CHARUTA, Anna; NOWACZEWSKI, Sebastian; COOPER, Ross. Characteristics of Egg Parts, Chemical Composition and Nutritive Value of Japanese Quail Eggs – a Review. **Folia Biologica**, [S.L.], v. 62, n. 4, p. 287-292, 30 dez. 2014. Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences. Disponível em: <
<https://www.ingentaconnect.com/content/isez/fb/2014/000000062/00000004/art00001>>. Acesso em: 28 set. 2022.