



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

CHRISTIAN GEORGE DA SILVA

**SUPLEMENTAÇÃO DE GINSENG SOBRE O DESEMPENHO E QUALIDADE DOS
OVOS DE POEDEIRAS**

**CUIABÁ
2023**

CHRISTIAN GEORGE DA SILVA

**SUPLEMENTAÇÃO DE GINSENG SOBRE O DESEMPENHO E QUALIDADE DOS
OVOS DE POEDEIRAS**

**Trabalho de Conclusão do Curso de
Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Mato Grosso,
apresentado como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharel em
Zootecnia.**

**Orientador: Prof. Dr. Heder José D'Avila
Lima**

**CUIABÁ
2023**

CHRISTIAN GEORGE DA SILVA

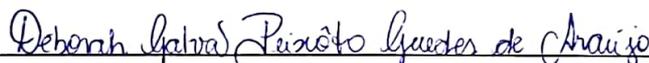
**"SUPLEMENTAÇÃO DE GINSENG (PANAX GINSENG C. A. MEYER) SOBRE O
DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS CRIADAS EM CLIMA
QUENTE EM DIFERENTES SISTEMAS DE ALOJAMENTO"**

Trabalho de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. HEDER JOSÉ D'AVILA LIMA
Departamento Zootecnia e Extensão Rural/FAAZ/UFMT
Presidente da Banca



Profa. Dra. DÉBORAH GALVÃO PEIXÔTO GUEDES DE ARAÚJO
Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/FAAZ/UFMT



Profa. Dra. VANESSA SOBUE FRANZO
Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/FAAZ/UFMT

Culabá
2023

**A minha avó, Lúcia,
Meu porto seguro, fonte de sabedoria, orgulho e respeito,**

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela proteção diária, e por tornar possível a realização de mais um sonho;

À minha família, amigos e namorado, por incentivarem minhas escolhas e sempre estarem ao meu lado, dando força e felizes com minhas conquistas;

À Universidade Federal Mato Grosso e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso;

Ao meu Professor Dr. Heder José D'Avila Lima, pela orientação, apoio e confiança;

Ao Marcos Vinícius Martins Morais, pela amizade, oportunidades e conselhos;

Aos funcionários da Fazenda Experimental, Benedito Ferreira de Campos, "Seu Farpa", em especial, pela colaboração durante a realização deste trabalho;

Aos estagiários do NEPA, maiores colaboradores para que as atividades fossem desenvolvidas da melhor forma possível;

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Ingredientes e composição percentual calculada das rações experimentais.....9
- Tabela 2. Efeitos da suplementação de ginseng (*Panax Ginseng C. A. Meyer*) no desempenho de galinhas poedeiras criadas em clima quente em dois sistemas de alojamento..... 13
- Tabela 3. Efeitos da suplementação de ginseng (*Panax Ginseng C. A. Meyer*) nas características de qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em clima quente em dois sistemas de alojamento..... 14
- Tabela 4. Efeitos da suplementação de ginseng (*Panax Ginseng C. A. Meyer*) nas características de albúmen, gema e casca de ovos de galinhas poedeiras criadas em clima quente em dois sistemas de alojamento..... 16

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1.	Panorama da avicultura de postura no Brasil.....	2
2.2.	Termorregulação e conforto térmico em aves de produção.....	3
2.2.1	Bem-estar na avicultura.....	4
2.2.2	Impacto do ambiente de produção sobre o comportamento e desempenho de poedeiras.....	5
2.2.3	Uso do ginseng (<i>Panax ginseng</i> C.A. Meyer) na nutrição de aves.....	6
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3.1	Animais, dietas e delineamento experimental.....	8
3.2	Desempenho produtivo.....	10
3.3	Qualidade interna e externa dos ovos.....	11
3.4	Análise estatísticas.....	12
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5	CONCLUSÕES.....	17
6	REFERÊNCIAS.....	18

RESUMO

Nesse estudo foi avaliado o efeito da suplementação de ginseng na dieta de galinhas poedeiras criadas em clima quente. Foram utilizadas 144 galinhas poedeiras (*Hisex Brown*) com 41 semanas de vida. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2, com os fatores: suplementação de ginseng em pó (0 e 125 mg/kg de ginseng) e sistemas de alojamento (alojamento em gaiolas e sistema *cage-free*). Foram avaliados o desempenho produtivo e a qualidade interna e externa dos ovos, os dados foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico R (R STUDIO, 2018). Posteriormente as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey, sendo considerados os resultados de ($P > 0,05$). A suplementação com ginseng na dosagem de 125 mg/ave ocasionou variações relevantes na taxa de postura e nas características da casca, onde aves suplementadas com 125 mg/kg de ginseng obtiveram maiores médias percentuais. A produção de ovos por poedeira no sistema de criação em piso em altas temperaturas e suplementada com o ginseng pode alcançar resultados satisfatórios quando comparado com o sistema de criação em gaiolas convencionais.

Palavras-chave: aditivo fitoterápico, aves de postura, *cage-free*.

ABSTRACT

In this study, the effect of ginseng supplementation in the diet of laying hens reared in hot weather was evaluated. A total of 144 laying hens (Hisex Brown) aged 41 weeks were used. The experimental design used was completely randomized in a 2 x 2 factorial arrangement, with the following factors: powdered ginseng supplementation (0 and 125 mg/kg of ginseng) and housing systems (housing in cages and cage-free system). The productive performance and the internal and external quality of the eggs were evaluated, the data were subjected to analysis of variance at 5% probability using the statistical software R (R STUDIO, 2018). Subsequently, the averages of the treatments were compared by the Tukey test, considering the results of ($P>0.05$). Supplementation with ginseng at a dosage of 125 mg/bird caused relevant variations in the laying rate and in the characteristics of the shell, where birds supplemented with 125 mg/kg of ginseng obtained higher percentage means. The production of eggs by laying hens in the rearing system on the floor at high temperatures and supplemented with ginseng can achieve satisfactory results when compared with the rearing system in conventional cages.

Keywords: cage-free, herbal additive, laying hens.

1 INTRODUÇÃO

O ovo se encontra presente na alimentação de muitos brasileiros e está entre os alimentos mais consumidos do mundo devido ao preço acessível e a variedade nas formas de cocção (Silva et al., 2020). A avicultura de postura comercial tem se mostrado expressiva no Brasil, em 2022, atingiu um recorde na série histórica das pesquisas. No total, foram 4,06 bilhões de dúzias de ovos de galinha produzidos (IBGE, 2023).

As galinhas de postura controlam a temperatura corporal através de mudanças fisiológicas e comportamentais. No Brasil não existe lei específica que aborde a questão do bem-estar das galinhas poedeiras. Todavia, existem orientações de boas práticas na produção de ovos. Os eventos de estresse térmico podem, direta ou indiretamente, causar desempenho reduzido, morbidade e mortalidade (Fournel; Rousseau; Laberge, 2017).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que agricultores e indústria alimentar deixem de usar antibióticos rotineiramente para promover o crescimento e prevenir doenças em animais saudáveis (Organização Pan-Americana da Saúde, 2017).

Aditivos fitogênicos naturais ou promotores de crescimento derivados de ervas, especiarias e outras plantas estão sendo avaliados como uma alternativa aos antibióticos (Nunes-Pinheiro et al., 2003).

O ginseng (*Panax Ginseng Meyer*) é uma planta medicinal imunostimulante, e que possui propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antialérgicas e estimulante do sistema nervoso central. Tem sido usada há séculos em países asiáticos como fitoterápico para o tratamento de várias doenças, devido à sua capacidade de aumentar a imunidade ou inibir a inflamação (Lee et al. 2008).

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da suplementação de ginseng (*Panax ginseng C. A. Meyer*) na dieta de galinhas poedeiras criadas em clima quente e em dois sistemas de alojamento, sobre o desempenho produtivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Panorama da avicultura de postura no Brasil

A avicultura de postura brasileira tem se expandido a cada ano e a produção de ovos tem sido crescente, com a divulgação do excelente valor nutricional do produto (Chilanti & Isolan, 2018). O ovo, alimento considerado essencial e nutritivo, se encontra presente na refeição de muitos brasileiros e está entre os alimentos mais consumidos do mundo devido ao preço acessível e a variedade nas formas de cocção (Silva et al., 2020). Rico em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas que contém aminoácidos de excelente valor biológico (Rodrigues et al., 2019).

A qualidade do ovo está associada a diferentes aspectos como: segurança microbiológica, presença de perigos físicos, químicos e componentes alergênicos que podem ser veiculados no momento do consumo. É essencial o controle adequado de toda a cadeia produtiva tendo em vista que a introdução destes contaminantes podem ocorrer em qualquer etapa dessa cadeia (Alvarenga et al., 2018).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2022, a produção de ovos de galinha alcançou um recorde histórico de 4,06 bilhões de dúzias, representando um aumento de 1,2% em relação ao ano anterior.

Outrossim, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal a produção de ovos foi de 52 bilhões de unidades de ovos no ano de 2022, do total produzido, 99,56% dos ovos são destinados ao consumo interno e 0,44% são exportados. Atualmente, o consumo *per capita* de ovos no Brasil corresponde a 241 unidades por habitante/ano (ABPA, 2023).

Entre os custos de produção no setor avícola, se sabe que a alimentação participa com, aproximadamente, 75% sendo a energia e a proteína representam as parcelas mais significativas. Dessa forma, um dos principais desafios da nutrição de não ruminantes é, de modo geral, fornecer aos animais alimentos capazes de atender as necessidades do organismo, garantindo o crescimento, a saúde e o bem-estar com máxima eficiência e mínimas perdas de nutrientes para o ambiente (Silva; Costa; Lima, 2014).

2.2. Termorregulação e conforto térmico em aves de produção

Termorregulação implica em mudanças metabólicas para controlar a temperatura corporal, por exemplo, quando a temperatura do ambiente está muito elevada, geralmente acima de 30°C, há diminuição do consumo de ração, aumento da síntese de glicose, entre outros. Já o controle térmico por meio do comportamento, se dá pela diminuição do movimento, preferência por sombra, competição por espaço, entre outros (Nyoni; Grab; Archer, 2019).

As galinhas de postura controlam a temperatura corporal através de mudanças fisiológicas e comportamentais. Os eventos de estresse térmico podem, direta ou indiretamente, causar redução no desempenho, morbidade e, até mesmo, mortalidade, produzindo perdas econômicas significativas e preocupações com o bem-estar animal (Fournel; Rousseau; Laberge, 2017) .

A *performance* produtiva das aves é afetada quando a temperatura ambiente está acima do ideal e a produção de ovos, nessas condições, pode cair até em 28,8%, afetando não apenas a frequência de postura, mas também a espessura da casca, peso dos ovos, porosidade da casca e ocasionando um aumento dos índices de mortalidade no sistema (Fournel; Rousseau; Laberge, 2017) .

Os mesmos autores comprovaram que a alcalose respiratória causada pela respiração ofegante tem um efeito deletério nas galinhas poedeiras devido ao seu efeito na qualidade dos ovos: a alcalose respiratória evidentemente causa aumento do pH do sangue arterial associado à redução da pressão parcial de gás carbônico (CO₂).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que agricultores e indústria alimentar deixem de usar antibióticos rotineiramente para promover o crescimento e prevenir doenças em animais saudáveis. As novas recomendações da OMS têm o objetivo de ajudar a preservar a eficácia dos antibióticos importantes para a medicina humana, reduzindo seu uso desnecessário em animais. Muitos países já adotaram medidas para reduzir o uso de antibióticos em animais produtores de alimentos. Desde 2006, por exemplo, a União Europeia proibiu o uso de antibióticos para promoção de seu crescimento (Organização Pan-Americana da Saúde, 2017).

No Brasil a proibição do uso dessas substâncias foi parcial, sendo ainda utilizadas na alimentação de ave. No entanto a pressão do mercado consumidor externo tem sido intensa para o banimento total, visando a garantia de produtos livres de contaminação por resíduos antibióticos (Reis, 2019).

É necessário se considerar o bem-estar animal quando os animais são criados para fins de produção, ofertando-lhes bem-estar térmico e em um ambiente que resultam em baixos níveis de estresse (Amaral et al., 2016).

2.2.1 Bem-estar na avicultura

A origem dos alimentos e como são produzidos, tem sido questionado pelos consumidores. Em relação aos alimentos de origem animal, a preocupação vem da forma como estes são criados e os métodos que são utilizados para a produção destes alimentos. Sendo assim, o bem-estar animal é uma preocupação que acomete grande parte dos consumidores (Ribeiro, 2020).

Conforme o relatório do Comitê Científico Veterinário, projeto de Lei nº 2.237, de 2019, para a saúde e bem-estar animal os animais podem ser definidos como "seres sencientes", isto é, com capacidade de sentirem dor, medo, prazer, alegria e estresse, e não podem mais serem tratados apenas como produtos agrícolas.

Um bom bem-estar envolve uma combinação de nutrição adequada, ambiente apropriado, saúde ideal, a expressão de comportamentos normais e a saúde mental positiva. O ambiente, sem dúvida, impacta significativamente no bem-estar animal e assegurar que os animais estejam sob circunstâncias ideais é uma tarefa complexa, uma vez que o conceito de bem-estar está em constante formulação (Hartcher; Jones, 2017; Queiroz, 2017).

O sistema de criação de poedeiras em gaiolas apresenta certas desvantagens, tal como o reduzido espaço para as aves o qual tornou-se uma das maiores polêmicas acerca do bem-estar animal, pois compromete a expressão do comportamento natural das aves em função da ausência de cama, ninhos e poleiros (Alves et al., 2007).

O sistema de criação em piso pode ser mais complexo, pois pode resultar na produção de uma elevada percentagem de ovos postos no chão (Janczak & Riber,

2015). Segundo Alves (et al., 2007), o sistema de criação em cama, quando devidamente projetado, pode ser compatível ao sistema de criação em gaiolas, pois possibilita a obtenção de resultados semelhantes de desempenho das aves.

2.2.2 Impacto do ambiente de produção sobre o comportamento e desempenho de poedeiras

Os sistemas de criação e manejo de galinhas poedeiras podem ser classificados em: intensivos, em gaiolas ou sobre o piso, em galpões abertos ou fechados, sendo o convencional, ou de granja, o mais comum; e extensivos ou alternativos, *free range*, orgânico, colonial ou tipo caipira (Amaral et al., 2016).

Iniciado na década de 1970, o sistema de baterias em gaiolas é o mais difundido e utilizado no Brasil, o qual possibilita maior número de aves por metro quadrado e, conseqüentemente, maior número de ovos por galpão. Esse modo de criação permite maior controle sobre a produção, manejo e sanidade das aves, bem como reduz a necessidade de mão de obra e facilita a remoção das excretas, importante fator ambiental (Alves, 2006).

No sistema convencional, a criação é feita com o uso de gaiolas, podendo ser empilhadas e sobrepostas, porém, esse sistema tem sido alvo de críticas relacionadas ao bem-estar animal, especialmente por oferecer espaço reduzido à ave, limitando a expressão de seus comportamentos naturais (Amaral et al., 2016).

Alternativo ao convencional, o sistema de criação em piso, cage-free ou livre de gaiola, permite que as aves experienciem comportamentos intrínsecos à espécie. Os aspectos relacionados à sanidade e ao manejo têm sido alvo de preocupação, visto que há maior dificuldade no controle de desordens parasitárias, canibalismo, consumo alimentar das aves e perda de ovos, como também elevados níveis de poeira e amônia (Queiroz, 2017).

Muitas empresas já estão exigindo de seus fornecedores ovos cage-free, onde as aves ficam livres nos galpões, para as aves manifestarem comportamentos naturais como bater as asas, empoleirar-se e ciscar, além de exigirem, também, iniciativas para a proteção e o bem-estar animal (Amaral et al., 2016).

Estima-se que 75% da produção de ovos seja oriunda do sistema convencional de criação, modelo no qual as aves ficam alojadas em gaiolas dentro dos galpões durante toda vida produtiva e a qualidade dos ovos diretamente influencia na compra pelo consumidor e suas características internas e externas são afetadas, dentre outros fatores, pelo sistema de criação, (Vičková et al., 2019).

2.2.3 Uso do ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) na nutrição de aves

Aditivos fitogênicos naturais ou promotores de crescimento derivados de ervas, especiarias e outras plantas estão sendo avaliados como uma alternativa aos antibióticos (Nunes-Pinheiro et al., 2003).

Os aditivos são usados na nutrição animal visando o bem-estar, o máximo desempenho animal e o uso dos melhores nutrientes para produzir alimentos de qualidade. Dentre os aditivos mais estudados e utilizados atualmente se destacam os ácidos orgânicos, plantas e seus extratos, enzimas, probióticos e prebióticos, estes, até então, tem apresentado resultados satisfatórios (Costa, 2009).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e tem tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade e, quando essa planta é industrializada para se obter um medicamento, tem-se como resultado o fitoterápico.

A palavra Ginseng se refere à raiz ou rizoma de *Panax ginseng* C.A. Meyer (família *Araliaceae*), uma planta perene de pequenas flores brancas (que florescem a partir do terceiro ano do seu ciclo de vida) e bagas vermelhas (frutos), também conhecida por “ginseng coreano” por conta da sua origem, apesar de atualmente ser cultivada em todo o mundo (Who, 1999; Fernandes, 2011), reconhecido é popularmente como “a planta que cura todos os males”. Entretanto, os estudos que avaliam sua utilização na nutrição animal são escassos e na avicultura suas propriedades ainda são pouco conhecidas.

Os principais componentes ativos reconhecidos do ginseng são um grupo de 30 saponinas triterpênicas diferentes, também referidas como “ginsenosídeos”, que variam em conteúdo e proporções relativas entre as diferentes espécies de ginseng (Chang-Xiao et al., 1992 & Attele et al., 1999). Além das saponinas, estudos mostram que no ginseng foram encontrados também polissacarídeos, dos quais se

destacam os panaxanos, polissacarídeos heterogêneos do tipo peptidoglicano; polienos, nos quais se incluem o falcarinol, e o ácido linolênico; flavonoides; vitaminas do grupo B; além de óleos essenciais sesquiterpênicos (Fernandes, 2011).

Os ginsenosídeos diferem uns dos outros pelo tipo e número de porções de açúcar, tipo de aglicona e local de ligação. É provável que a ampla gama de diversidade estrutural entre os ginsenosídeos contribua para seus múltiplos efeitos na saúde humana, por exemplo, o ginseng é usado como um adaptógeno (agente antiestresse), um energizador físico para reduzir a fadiga e aumentar a capacidade de trabalho e atenção e um intensificador reprodutivo para melhorar a libido masculina e fertilidade (Wee et al., 2011).

O ginseng é imunoestimulante e possui atividade hipoglicemiante em humanos e em camundongos diabéticos (Kiefer & Pantuso, 2003; Wang et al., 1986). Além disso, possui propriedades antioxidantes, antiinflamatórias (Who, 1999). É um estimulante do sistema nervoso central (Kang & Min, 2012), combatendo distúrbios comportamentais como a ansiedade (Einat, 2007).

O efeito dos aditivos naturais no que se refere à segurança também é muito relevante e deve ser considerado. Para o ginseng, há pouca informação disponível sobre dosagem apropriada, idade e peso específico do animal, suas condições fisiológicas e possíveis efeitos colaterais (Fernandes, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no setor de Avicultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, com coordenadas geográficas de 15°47'11" de latitude sul e 56°04'47" de longitude oeste e altitude de 140 m acima do nível do mar, localizada no município de Santo Antônio do Leverger-MT.

O experimento teve duração 63 dias divididos em três períodos de 21 dias cada. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Mato Grosso sob o protocolo N° 23108.072270/2022-33.

3.1 Animais, dietas e delineamento experimental

Foram utilizadas 144 galinhas poedeiras (*Hisex Brown*) com 41 semanas de vida, pesando $1,750 \pm 0,1$ kg e com taxa de postura inicial de $88,00 \pm 4,0\%$. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2, com os fatores: suplementação de ginseng em pó (0 e 125 mg/kg de ginseng) e sistemas de alojamento (alojamento em gaiolas e sistema *cage-free*), totalizando quatro tratamentos, seis repetições com seis aves por unidade experimental.

As dietas experimentais (Tabela 1) foram formuladas a base de milho e farelo de soja, sendo isonutritivas, de acordo com as recomendações e composições nutricionais de Rostagno et al. (2017). As rações foram formuladas com a suplementação de ginseng em pó em substituição ao inerte utilizado (areia).

As aves foram alojadas em dois sistemas de alojamento: em 72 gaiolas individuais de arame galvanizado, providas de comedouro tipo calha e bebedouro tipo *nipple*, dispostas horizontalmente, com as dimensões de 46 cm x 25 cm (comprimento x largura), fornecendo uma área de 1.150 cm²/ave, em sistema *cage-free* foram alojadas em 12 boxes com 1,76 m x 1,53 m (comprimento x largura), fornecendo uma área de 4.488 m²/ave. Os boxes foram equipados com comedouros do tipo tubular e bebedouros do tipo pendular.

Tabela 1. Ingredientes e composição percentual calculada das rações experimentais.

Ingredientes (g/kg)	Níveis de ginseng (mg/kg)	
	0	125
Milho moído	643,5	643,5
Farelo de soja	212,5	212,5
Calcário calcítico	89	89
Fosfato bicálcico	11	11
Sal comum	4	4
Núcleo de postura (1)	18,7	18,7
L-lisina HCl	0,6	0,6
DL-Metionina	2,4	2,4
L-Treonina	0,3	0,3
Inerte	8	7,875
Óleo de soja	10	10
Ginseng em pó (mg/kg)	0	125
Milho moído	643,5	643,5
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.850	2.850
Proteína bruta (%)	14,74	14,74
Fibra Bruta (%)	4,52	4,52
Lisina digestível (%)	0,736	0,736
Metionina+Cistina digestível (%)	0,721	0,721
Triptofano digestível (%)	0,169	0,169
Treonina digestível (%)	0,567	0,567
Cálcio (%)	3,893	3,893
Fósforo disponível (%)	0,318	0,318
Sódio (%)	0,179	0,179

Composição núcleo: Cálcio (min) 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) 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.

As rações foram fornecidas duas vezes ao dia (08:00 e às 16:00 horas) e água à vontade. As temperaturas e umidade relativa do ar foram monitoradas individualmente para cada sistema de produção, duas vezes ao dia, às 8:00 e 15:00 horas, por meio de termo-higrômetro digital, posicionados no centro do galpão, à altura do dorso das aves. Durante todo o período experimental, foram fornecidas 16:00 horas de luz diária (natural + artificial). O 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 produtivo

Ao início e final de cada ciclo de produção os índices de desempenho das aves foram analisados para obtenção dos resultados referentes ao peso corporal (kg/ave) e a variação do peso corporal (g/ave). A mortalidade foi anotada durante todo período experimental e a viabilidade (%) foi obtida por meio da diferença entre a mortalidade. O consumo de ração (g/ave/dia) foi calculado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida e as sobras.

A conversão por massa de ovos (kg/kg) foi calculada pelo consumo médio de ração dividido por massa de ovos. A conversão por dúzia de ovos (kg/dz) foi calculada pelo consumo de total de ração, dividido pela dúzia produzida.

Os ovos foram coletados diariamente às 15 horas e a quantidade de ovos por box foi anotada para determinar a taxa de postura (% ave/dia), considerando os quebrados, trincados e anormais. O percentual de ovos comercializáveis (%) foi calculado por meio do número de ovos íntegros sobre o total de ovos colhidos, multiplicado por 100.

3.3 Qualidade interna e externa dos ovos

As análises de qualidade dos ovos foram realizadas nos três últimos dias de cada período (21 dias), sendo coletados todos os ovos íntegros de cada repetição, dos quais foram selecionados aleatoriamente três ovos.

A gravidade específica (g/cm^3) foi calculada por meio da imersão dos ovos em soluções salinas com densidade variando de 1,060 a 1,095 g/cm^3 , com intervalo de 0,005 g/cm^3 , devidamente calibradas por meio de um densímetro (OM-5565, Incoterm). Os ovos coletados foram quebrados e os resultados de peso de gema (g) foram obtidos pela separação das gemas manualmente e pesagem em balança de precisão de 0,01 (g).

Todas as cascas foram pesadas em balança de precisão após a lavagem da casca e secagem ao ar do ambiente por 72 horas, sendo obtidos os resultados de peso da casca (g). Já o peso do albúmen (g) foi obtido pela diferença entre o peso do ovo, casca e da gema. Ao final, a porcentagem do albúmen (%), gema (%) e casca (%) foi obtida dividindo-se os pesos dos respectivos componentes, pelo peso dos ovos e o resultado multiplicado por 100.

A relação gema: albúmen foi obtida utilizando os resultados de percentual de gema e albúmen submetidas a seguinte fórmula: relação gema: albúmen (%) = Gema (%) / Albúmen (%). A altura da gema e albúmen (mm) foi calculada pelo valor médio das quatro medições, por meio da leitura em quatro pontos distintos na região equatorial utilizando-se um micrômetro externo.

O diâmetro da gema foi obtido por um paquímetro digital com precisão de 0,01mm. O cálculo de índice de gema (IG) foi realizado utilizando-se os resultados de altura de gema (Hg) dividida pelo diâmetro da mesma (Dg), pela fórmula: $IG = Hg/Dg$. O índice de albúmen (IA) foi obtido pela fórmula $IA = Ha/Da$, onde, Ha = altura de albúmen e Da = diâmetro de albúmen.

A unidade Haugh foi obtida pela fórmula $UH = 100 \times \log(H + 7,57 - 1,7 \times PO \times 0,37)$ sendo H a altura do albúmen (mm) e PO o peso do ovo inteiro (g) de acordo com Eisen et al. (1962). Enquanto que o peso de casca por superfície de área (PCSA), foi calculado conforme Abdallah et al. (1993); utilizando-se a fórmula: $PCSA = \frac{3,9782 \times (PO \times 0,7056)}{PC} \times 100$; em que: PC = peso da casca, PO = peso do ovo, expresso em mg/cm^2 .

3.4 Análises Estatísticas

Os dados foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico R (R STUDIO, 2018), sendo previamente verificada a normalidade dos resíduos através do teste de Shapiro-Wilk, homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett e independência dos erros utilizando o teste de Durbin-Watson. Posteriormente, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey sendo considerados os resultados de ($P > 0,05$). Os dados das variáveis que apresentaram resultados não paramétricos, foram submetidas ao teste de Kruskal-Wallis com *post-hoc* de Dunn-Bonferroni ao nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O montante das médias de desempenho produtivo das aves encontra-se na Tabela 2. Não houve interação ($p > 0,05$) entre os níveis de ginseng e os sistemas de alojamento em todos os parâmetros de desempenho.

Independente da suplementação de ginseng, as aves criadas nas gaiolas apresentaram maior peso corporal e conversão alimentar por dúzia e massa de ovos ($p > 0,05$). Além disso, as poedeiras alojadas no piso apresentaram maior variação do peso corporal e taxa de postura ($p > 0,05$). Os resultados neste experimento demonstram que na dose estudada o *Panax ginseng* não foi capaz de promover melhor ganho de peso em relação ao grupo controle.

A conversão alimentar nos sistemas alternativos quando comparados com as gaiolas é pior em função da maior movimentação das aves nesses espaços (Tauson, 2005), resultado da maior necessidade de energia para expressar suas características em ambientes que são semelhantes aos naturais. Ainda, de acordo com Mostert et al., (1995), a melhor conversão alimentar para aves em gaiolas ocorre em função do menor desperdício de ração.

O consumo de ração, viabilidade e a porcentagem de ovos comercializáveis não foram afetados pelos sistemas de alojamentos e a suplementação de ginseng na dieta de poedeiras criadas em clima quente ($p > 0,005$).

A suplementação de ginseng influenciou na taxa de postura, obtendo maiores médias as aves suplementadas com 125 mg/kg de ginseng ($p>0,05$), o que está de acordo com os estudos de Yan et al. (2011), onde os tratamentos com ginseng aumentaram a produção de ovos em galinhas poedeiras, em comparação com o grupo controle.

Animais que são mantidos dentro da zona de conforto térmico e sob condições favoráveis obtêm uma eficiência produtiva maior que aqueles que se encontram em condições desfavoráveis (Amaral et al., 2016).

Tabela 2. Efeitos da suplementação de ginseng (*Panax Ginseng C. A. Meyer*) no desempenho de galinhas poedeiras criadas em clima quente em dois sistemas de alojamento.

Temperatura Superficial	Alojamento	Níveis de ginseng (%)		Média	EPM (%)	Probabilidade		
		0 mg/kg	125 mg/kg			*P	**P	***P
Consumo de ração (g/ave/dia)	Gaiola	109,44	111,77	110,61	0,622	0,655	0,056	0,917
	Piso	108,77	111,35	110,06				
	Média	109,11	111,56					
Peso corporal (kg/ave)	Gaiola	1,83	1,85	1,84	0,017	<0,00 ₁	0,824	0,332
	Piso	1,73	1,70	1,72				
	Média	1,78	1,77					
Variação do peso corporal (g/ave)	Gaiola	10,78	10,49	10,63	2,17	0,004	0,601	0,655
	Piso	20,84	24,54	22,69				
	Média	15,81	17,51					
Conversão alimentar por dúzia (kg/dz)	Gaiola	1,62	1,59	1,61	0,015	0,007	0,090	0,177
	Piso	1,51	1,55	1,53				
	Média	1,56	1,57					
Conversão alimentar por massa de ovos (kg/kg)	Gaiola	2,24	2,18	2,21	0,017	0,012	0,494	0,274
	Piso	2,12	2,13	2,13				
	Média	2,18	2,16					
Taxa de postura (% ave/dia)	Gaiola	83,89	87,19	85,54	0,926	0,002	0,035	0,993
	Piso	88,87	92,19	90,53				
	Média	89,69	86,38					
Viabilidade (%) [†]	Gaiola	97,22	100	98,61	0,872		0,08	
	Piso	100	94,44	97,22				
	Média	98,61	97,22					
Ovos comercializáveis (%) [†]	Gaiola	99,66	99,39	99,52	0,099		0,716	
	Piso	99,66	99,72	99,69				
	Média	99,66	99,55					

EPM = erro padrão da média; $P<0,05$ diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. * P-Valor da análise de variância do fator sistema de alojamento; ** P-Valor da análise de variância do fator níveis de ginseng; *** P-Valor da análise de variância da interação entre os fatores sistema de criação e ginseng; [†] $P<0,05$ significativo pelo teste de Kruskal-Wallis com *post-hoc* de Dunn-Bonferroni a 5% de significância. N = 24.

Não houve interação ($p>0,05$) entre os níveis de ginseng e os sistemas de alojamento em todas as características de qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em clima quente (Tabela 3).

A unidade “Haugh” é uma expressão matemática que correlaciona o peso do ovo com a altura da clara espessa. De modo geral, quanto maior o valor da unidade “Haugh”, melhor a qualidade do ovo (Rodrigues, 1975). O valor da unidade “Haugh” de ovos frescos diminui com o aumento da idade da galinha poedeira (Cunningham et al, 1960).

Mesmo os valores absolutos do peso do ovo e da unidade Haugh sendo superiores ao tratamento controle, o sistema de alojamento e a suplementação de ginseng não foram capazes de alterar as características de peso do ovo, gravidade específica, relação gema: albúmen e unidade Hugh, conforme os valores de probabilidade listados na Tabela 3.

Tabela 3. Efeitos da suplementação de ginseng (*Panax Ginseng C. A. Meyer*) nas características de qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em clima quente em dois sistemas de alojamento.

Temperatura Superficial	Alojamento	Níveis de ginseng (%)		Média	EPM (%)	Probabilidade		
		0 mg/kg	125 mg/kg			*P	**P	***P
Peso do Ovo (g)	Gaiola	60,78	60,86	60,82	0,354	0,342	0,906	0,980
	Piso	60,04	60,15	60,10				
	Média	60,42	60,50					
Gravidade Específica (g/cm ³)	Gaiola	1,082	1,083	1,082	0,001	0,255	0,725	0,725
	Piso	1,084	1,084	1,084				
	Média	1,083	1,083					
Relação gema: albúmen (%)	Gaiola	0,43	0,43	0,43	0,004	0,240	0,108	0,060
	Piso	0,45	0,42	0,44				
	Média	0,44	0,43					
Unidade Haugh	Gaiola	84,44	85,65	85,05	0,347	0,310	0,427	0,368
	Piso	84,35	84,28	84,31				
	Média	84,40	84,96					

EPM = erro padrão da média; $P<0,05$ diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. * P-Valor da análise de variância do fator sistema de alojamento; ** P-Valor da análise de variância do fator níveis de ginseng; *** P-Valor da análise de variância da interação entre os fatores sistema de criação e ginseng. N = 24.

Deve considerar a exposição às condições ambientais consideradas fora da zona de conforto térmico em ambos sistemas de alojamento, as aves apresentaram evidências de estresse térmico (Vercese et al., 2012). Não houve interação ($p>0,05$) entre os níveis de ginseng e os sistemas de alojamento em todas as características de albúmen, gema e casca de ovos de galinhas poedeiras criadas em clima quente. O montante das médias encontra-se na Tabela 4.

Aves alojadas em gaiolas e em piso não difeririam significativamente entre si nas características de albúmen, gema e casca ($p>0,05$). Da mesma forma, a suplementação de ginseng não alterou as características de albúmen e gema ($p>0,05$).

Contudo, nas características de casca, o peso e a porcentagem foram maiores para aves que receberam suplementação dietética de 125 mg/kg de ginseng na dieta ($p>0,05$), enquanto que o peso de casca por superfície de área não apresentou efeito significativo ($p<0,05$).

O baixo consumo de alimentos, associado ao alto consumo de água e a necessidade da eliminação do calor corporal, influenciam negativamente a porcentagem de postura e o peso dos ovos, prejudicando o bem-estar das aves, sendo essas as formas do animal interagir com o ambiente a que está submetido, na tentativa de a ele se adaptar e corresponder de forma positiva (Costa et al., 2012).

A suplementação de ginseng influenciou nas características de casca, o peso e a porcentagem, obtendo diferença significante no valor da análise de variância do fator níveis de ginseng sobre a porcentagem da casca dos ovos.

A vitamina B1, segundo Fernandes (2011) aumenta o apetite, promove a digestão, protege o organismo contra doenças nervosas. Já a riboflavina, atua como componente de enzimas transportadoras de hidrogênio, as chamadas flavoenzimas. Em condições de estresse quando a necessidade para os hormônios adrenais é aumentada, esta vitamina tem grande importância, pois parece ser necessária para a síntese desses hormônios (Andriguetto, et al., 1982).

Tabela 4. Efeitos da suplementação de ginseng (*Panax Ginseng C. A. Meyer*) nas características de albúmen, gema e casca de ovos de galinhas poedeiras criadas em clima quente em dois sistemas de alojamento.

Temperatura Superficial	Alojamento	Níveis de ginseng (%)		Média	EPM (%)	Probabilidade		
		0 mg/kg	125 mg/kg			*P	**P	***P
Características de albúmen								
Peso Albúmen (g)	Gaiola	38,14	38,07	38,11	0,301	0,401	0,602	0,531
	Piso	37,21	37,94	37,57				
	Média	37,67	38,00					
% Albúmen	Gaiola	62,65	62,51	62,58	0,188	0,655	0,179	0,087
	Piso	61,85	62,99	62,42				
	Média	62,25	62,75					
Índice de albúmen	Gaiola	0,27	0,28	0,28	0,001	0,780	0,372	0,925
	Piso	0,28	0,28	0,28				
	Média	0,28	0,28					
Características de gema								
Peso da gema (g)	Gaiola	16,26	16,32	16,29	0,103	0,817	0,154	0,093
	Piso	16,56	15,93	16,24				
	Média	16,41	16,12					
% de gema	Gaiola	26,91	26,99	26,95	0,164	0,157	0,092	0,054
	Piso	27,39	26,82	27,38				
	Média	27,42	26,91					
Índice de gema	Gaiola	0,46	0,47	0,47	0,001	0,418	0,666	0,503
	Piso	0,47	0,48	0,47				
	Média	0,47	0,47					
Característica de casca								
Peso da casca (g)	Gaiola	6,27	6,51	6,39	0,046	0,741	0,036	0,652
	Piso	6,34	6,49	6,42				
	Média	6,30	6,50					
% de casca (mm)	Gaiola	10,03	10,57	10,30	0,081	0,684	0,007	0,415
	Piso	10,21	10,51	10,36				
	Média	10,12	10,54					
PCSA (mg/cm ²)	Gaiola	8,87	8,89	8,88	0,041	0,350	0,409	0,536
	Piso	8,73	8,86	8,80				
	Média	8,80	8,87					

EPM = erro padrão da média; $P < 0,05$ diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. * P-Valor da análise de variância do fator sistema de alojamento; ** P-Valor da análise de variância do fator níveis de ginseng; *** P-Valor da análise de variância da interação entre os fatores sistema de criação e ginseng; N = 24.

A suplementação com *Panax Ginseng C. A. Meyer* não altera o desempenho, consumo diário de ração, peso corporal, conversão alimentar por dúzia e por massa de ovos, viabilidade, produção de ovos comercializáveis e a qualidade dos ovos de poedeiras Hisex Brown.

Uma vez que a qualidade da casca do ovo está diretamente relacionada à sua concentração de cálcio, pode-se deduzir que o ginseng influenciou na deposição de cálcio na casca do ovo das aves, contudo, envolvendo o bem-estar animal, a combinação de nutrição adequada, ambiente apropriado, saúde ideal, a expressão de comportamentos normais e a saúde mental positiva.

Questões relacionadas ao bem-estar dos animais em condições intensivas, além da utilização dos recursos naturais, assumirão um papel cada vez mais importante no contexto da produção mundial (ALVES, 2006).

5 CONCLUSÕES

A suplementação com *Panax ginseng* na dosagem de 125 mg/ave ocasionou variações significativas na taxa de postura e nas características da casca. A produção de poedeiras em sistema de criação em piso em altas temperaturas e suplementada com o ginseng pode alcançar resultados satisfatórios quando comparado com o sistema de criação em gaiolas convencionais.

6 REFERÊNCIAS

Abdallah, A. G., Harms, R. H., & El-Husseiny, O. (1993). **Various methods of measuring shell quality in relation to percentage of cracked eggs.** *Poultry Science*, 72(11), 2038-2043. Disponível em: <<https://doi.org/10.3382/ps.0722038>>. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

ABPA. (2023). Relatório **ABPA 2023**. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorios/>. Acesso em: 01 de abril de 2023.

Alvarenga, V. O., Campagnollo, F. B., do Prado-Silva, L., Horita, C. N., Caturla, M. Y., Pereira, E. P., Sant'Ana, A. S. (2018). **Impact of unit operations from farm to fork on microbial safety and quality of foods.** In *Advances in food and nutrition research* (Vol. 85, pp. 131-175).

Alves, S. P., Silva, I. J. O. Piedade, S. M. S. (2007) **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 36(5), 1388-1394.

Alves, S. P. **Uso da zootecnia de precisão na avaliação do bem-estar bioclimático de aves poedeiras em diferentes sistemas de criação.** 2006. 129 p. (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

Amaral, G. F.; Guimarães, D. D.; Nascimento, J. C. O. F.; Custódio, E. **Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES.** 2016. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9579>>. Acesso em: 10 abril de 2023.

Attele, A.S.; Wu J.A. e Yuan C.S. **Ginseng pharmacology: multiple constituents and multiple actions.** *Chigago: Biochem. Pharmacol.* 1999, 58: 1685±93.

Chilanti, G., Isolan, L. W. (2018). **Importância da rastreabilidade de ovos para a segurança alimentar.** 6º Simpósio de Segurança Alimentar. Gramado, RS. EMBRAPA. (2006). Circular Técnica nº49. Boas Práticas de Produção na Postura Comercial. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/443776/1/publicacao_h0k52t2.pdf>. Acesso em: 09 de abril de 2023.

Costa, B. L. **Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como potenciais promotores de crescimento de leitões recém-nascidos.** 2009. 96 p. (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

Costa, E. M. S.; Dourado, L. R. B.; Merval, R. R. **Medidas para avaliar o conforto térmico em aves.** *Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.6, 2018.

Costa, F.G.P. et al. **Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown.** *Ciência e Agrotecnologia*, v.28, n.6, p.1421-1427.

Cunningham, F. E., Cotteril, O. J. & Funk, E. M. (1960). **The effect of season and age of bird. I. On egg size, quality and yield.** *Poultry Science*, 39(1), 289-299.

Einat, H. **Chronic oral administration of ginseng extract results in behavioral change but has not effects in mice models of affective and anxiety disorders.** *Phytotherapy Research*. v.21, p.62–66, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ptr.2024/abstract>> Acesso em: 05 de abril de 2023.

Eisen, E. J., Bohren, B. B., & Mckean, H. E. (1962). **The Haugh unit as a measure of egg albumen quality.** *Poultry Science*, 41(5), 1461-1468. DOI: <https://doi.org/10.3382/ps.0411461>

Fernandes, A. V. F. **Ginseng (Panax ginseng): Mito ou Verdade Científica? 2011. 70f. Monografia (Mestrado em Ciências Farmaceuticas).** Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2011.

Fournel, S.; Rousseau, A. N.; Laberg A, B. **Rethinking environment control strategy of confined animal housing systems through precision livestock farming.** *Biosystems Engineering*, London, v. 155, p. 96–123, 2017.

Hartcher, K.M.; Jones, B. **The welfare of layer hens in cage and cage-free housing systems.** *World's Poultry Science Journal*, v.73, p.767-182, 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). **Produção de ovos de Galinha.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 09 de abril de 2023.

Lee, M. H. Lee, S.H., Kim, Y.J., Ko, Y.H., Jang, I.S., Moon, Y.S., Choi, Y.-H., Sohn, S.H., 2008. **Efeito da suplementação dietética antioxidante nos telômeros comprimento e qualidade dos ovos de galinhas poedeiras.** *Coreano J. Poult. Ciência* 35, 267–274.

Liu, C.X.; Xiao, P.G. **Recent advances on ginseng research in China.** *J. Ethnopharmacol.* 1992; 36: 27±38.

Janczak, A. M., Riber, A. B. (2015) **Review of rearing-related factors affecting the welfare of laying hens.** *Poultry Science*, 123, 1454-1469. DOI: doi.org/10.3382/ps/pev123.

Kang, SY, VB Schini e ND Kim. (1995). **Ginsenosídeos do grupo protopanaxatriol causam relaxamento dependente do endotélio na aorta de ratos**. *Life Science*, 56:1577-1586.

Kiefer, D. e T. Pantuso. (2003). **Panax Ginseng**. *Sou. Médico da Fazenda*, Gornal, AC; Bardawill, CJ e Davied, MM (1949). *J. Biol. Chem.*, 177: 751.
Jang, HD, HJ Kim, JH Cho, YJ Chen, JS Yoo, BJ Min, JC 68:1539-1542.

Mazzuco, H. **Vitaminas: funções metabólicas e exigências nutricionais para poedeiras comerciais**. *Nordeste Rural*, 2006. Disponível em: <<http://www.nordeste rural.com.br/nordeste rural/matler.asp?newsId=3837>>
Acesso em: 01 de abril de 2023.

Mostert, B. E., Bowes, E. H., Walt, J. C. (1995) **Influence of different housing systems on performance of hens of four laying strains**. *South African Journal of Animal Science*, 25, 80–86, 1995. Disponível em :<[dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000600023](https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600023)>. Acesso em: 01 de maio. 2022.

Nunes-Pinheiro, DCS, Leite, AKRM, Farias, VM, Braga, LT, Lopes, CAP, 2003. **Atividade imunomoduladora de plantas medicinais: perspectivas em Medicina veterinária**. *Anim. ciência* 13, 23–32.

Nyoni, N. M. B.; Grab, S.; Archer, E. R. M. **Climate and development heat stress and chickens: climate risk effects on rural poultry farming in lowincome countries**. *Climate and Development*, London, v. 11, n. 1, p. 83-90, 2019.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **OMS recomenda que agricultores e indústria alimentar parem de usar antibióticos em animais saudáveis para evitar resistência a esses medicamentos**. 2017. Disponível em:<<https://www.paho.org/pt/noticias/7-11-2017-oms-recomenda-que-agricultores-e-industria-alimentar-parem-usar-antibioticos-em>>. Acesso: 22 de abril de 2023.

Queiroz, L.M.S. **Análise de densidades de alojamento nos sistemas convencional e cage-free na produção de ovos comerciais**. 2017. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

Reis, T. L., e Vieites, F. M. **Antibiótico, prebiótico, probiótico e simbiótico em rações de frango de corte e poedeiras**. *Rev. Ciência Animal*, v.29, n3, p.133-147.

Ribeiro, A. P., Silva, L. F., Menegali, I. & Ferreira, F. (2020). **Análise das variáveis ambientais e fisiológicas de aves poedeiras com e sem enriquecimento ambiental**. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 14(4), 412- 418.

R CORE TEAM (2018). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://r-project.org>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2023.

Rodrigues, J. C.; Oliveira, G. D. S; Santos, V. M. D. (2019). **Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo**. Nutritime Revista Eletrônica, 16(2): 8400-8418.

Rodrigues, P. C. (1975). **Contribuição ao estudo da conversão de ovos de casca branca e vermelha.Piracicaba**. 57p. Dissertação (Mestrado) -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo

Rostagno, H. S., Albino, L. F. T. Hannas, M. I., Donzele, J. L., Sakomura, N. K.; Perazzo, F. G. & Brito, C. O. (2017). **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**, Departamento de Zootecnia, Viçosa- MG, ed. 4, p. 488.

Scheurmann, G. N.; Rosa, P. S. (2017). **Ovo, um alimento nutritivo, saudável e delicioso**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166224/1/final8684.pdf>>. Acesso em: 01 de maio. 2022.

Silva, J.H.V.; Costa, F.G.P.; Lima, R.B. **Digestão e absorção de proteínas**. Nutrição de Não Ruminantes. 1.ed. Jaboticabal: Funep, 2014. 678p.

Silva, W. C. D.; Araújo, L. N.; Silva, E. B. R.; Sousa, E. D. V.; Gato, A. P. C.; Silva, J. A. R. (2020). **Revisão sistemática e cienciometria da produção de ovos comerciais no Brasil**. Research, Society and Development, 9(10).

Tauson, R. **Manegement and housing systems for layers** – effects on welfare and production. World's Poultry Science Journal, Ithaca, v. 61, p. 477-490, 2005.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA - UBA. **Protocolo de bem-estar para frangos e perus**. São Paulo, 2008. Acesso em: 01 de abril de 2023.

Vercese, F.; Garcia, E. A.; Sartori, J. R.; Pontes Silva, A. de P.; Faitarone, A. B. G.; Berto, D. A.; Molino, A. de B.; Pelícia, K. **Performance and egg quality of japanese quails submitted to cyclic heat stress**. Brazilian Journal of Poultry Science. v.14, p.37-41, 2012.

Vlčková, J. et al. **Changes in the quality of eggs during storage depending on the housing system and the age of hens**. Poultry Science, v.98, p.6187-6193, 2019.

Wang, B.X. **Ginseng research**. Tianjin: Tianjin Scientific and Technical Publishing House., PP. 107-292. 1985.

Wee JJ, Park MK, Chung AS. **Atividade biológica do ginseng e sua aplicação na saúde humana**. In: Benzie IFF, 310 Wachel-Galor S, editores. Fitoterapia: Aspectos Biomoleculares e Clínicos. CRC Imprensa; Boca Raton, FL, 311 EUA. 2011; 157-174. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92776>>. Acesso em: 01 de abril de 2023.

Who. **Monographs on Selected Medicinal Plants: Radix ginseng**. Geneva, WHO Publications. 1999.

Yan L., Meng QW, Lee JH, Wang JP, Kim IH (2011). **Avaliação da farinha de raiz adventícia de ginseng selvagem na produção de ovos, qualidade dos ovos, perfis hematológicos e composição de ácidos graxos da gema de ovos em galinhas poedeiras**. *Livest Sci*, 140: 201-205.