

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS ALIMENTADAS
COM ERVA MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*)

LUCAS DE OLIVEIRA BRASILEIRO

DOURADOS – MS

2017

LUCAS DE OLIVEIRA BRASILEIRO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS ALIMENTADAS
COM ERVA MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*)

Monografia apresentada como co-requisito para conclusão do Curso de Zootecnia junto à Faculdades de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientador (a):

Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia

DOURADOS
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

B823a Brasileiro, Lucas De Oliveira

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS
ALIMENTADAS COM ERVA MATE (ILEX PARAGUARIENSIS) / Lucas
De Oliveira Brasileiro -- Dourados: UFGD, 2018.

27f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Rodrigo Garófallo Garcia

Co-orientadora: Tassia Maria Souza Bevilaqua

TCC (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias,
Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Avaliação. 2. Bovans White. 3. Qualidade. I. Título.

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

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

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Avaliação da qualidade dos ovos de poedeiras alimentadas com erva mate (*Ilex paraguariensis*)

AUTOR: Lucas de Oliveira Brasileiro

ORIENTADOR: Rodrigo Garófalo Garcia

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



Prof. Dr. Rodrigo Garófalo Garcia
(Orientador)



Profa. Dra. Claudin Marie Korniyama



Profa. Dra. Erika Rosendo de Sena Granda

Data de realização: 06 de fevereiro de 2018

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois sem ele, aqui eu não teria chegado, por todo seu amor e cuidado demonstrado por mim, e por ser meu guia, meu Pai e meu maior amor.

Aos meus pais Marilene Aparecida de Oliveira e Paulo Cesar Brasileiro, por me apoiarem, me ajudarem, me compreenderem e por estarem sempre comigo, tanto nos momentos bons, quanto ruins. Quem me dera um dia ser metade do que são, exemplos indiscutíveis.

Ao meu irmão, Kaio César Brasileiro, a minha cunhada Paola Brites e ao meu sobrinho/afilhado Kaique Brites Brasileiro.

A meus amigos e familiares que me apoiaram e me incentivaram sempre e entenderam minha ausência.

Ao professor e orientador, Prof^o Dr. Rodrigo Garófallo Garcia, por todos os ensinamentos e auxílio durante a formação acadêmica.

Aos professores e técnicos da Faculdade de Ciências Agrárias, em especial às professora Claudia Marie Komyiama e Érika Rosendo de Sena Granda por todos os ensinamentos, não só teóricos, mas de vida. Cada um de vocês trouxe algo de novo e melhor pra mim. Fiz muitos amigos na universidade, e jamais irei esquecer-me de vocês.

Aos colegas do curso, principalmente aos que sempre estiveram perto de mim (Miriã Medina de Ávila, Flavia Santos Azevedo, Janaina Lima, Thais Lemos e Rayanne Aguero) já que sem eles teria sido muito mais difícil ter chegado até aqui. Fiz amigos pra levar para o resto da minha vida, e sinto falta de todos desde já.

À Ana Flavia Basso Royer, por todo o ensinamento e furadas e estar presente e me auxiliar quando necessário, tanto na parte pessoal quanto na profissional, e por ter colocado a Tassia Maria no meu caminho.

E por fim, a minha coorientadora Tassia Maria de Souza Bevilaqua, que me auxiliou na construção desse trabalho. Esteve ao meu lado durante boa parte da minha graduação, nunca deixando de me auxiliar, sempre chamando minha atenção quando necessário (várias vezes), além de ser um exemplo de profissional, no qual me espelho e quero ser um dia igual ela. Agradeço todos os dias à Deus por colocar pessoas como você no meu caminho.

Muito Obrigado!

“Se fracassar, ao menos que fracasse ousando grandes feitos,
de modo que a sua postura não seja nunca a dessas almas frias
e tímidas que não conhecem nem a vitória nem a derrota.”

Theodoro Roosevelt

SUMÁRIO

1. RESUMO	8
2. ABSTRACT	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
4. MATERIAIS E MÉTODOS	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÃO	22
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Composição percentual e calculada das rações experimentais de poedeiras comerciais com inclusão de erva mate.....14

TABELA 2. Índices de qualidade de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....16

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Peso da casca (g) de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....	17
FIGURA 2. Gravidade específica de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....	18
FIGURA 3. Porcentagem de albúmen (%) de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....	19
FIGURA 4. Porcentagem de gema (%) de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....	20
FIGURA 5. Luminosidade (L*) da gema de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....	21
FIGURA 6. Teor de vermelho (A*) da gema de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....	21
FIGURA 7. Teor de amarelo (B*) da gema de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.....	22

1. RESUMO

O território brasileiro é visto como promissor para produção de ovos e o consumo desta fonte de proteína animal tem aumentado significativamente nos últimos anos, o que impulsiona a busca por melhorar a qualidade interna, externa e o “Shelf life” ou tempo de prateleira dos ovos. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade interna de ovos de poedeiras leves em segundo ciclo de postura alimentadas com diferentes níveis de erva mate (*Ilex paraguariensis*) na dieta. O experimento foi realizado na Universidade Federal da Grande Dourados, utilizando 180 poedeiras da linhagem *Bovans White*, divididas em cinco tratamentos com seis repetições e seis aves por repetição. Os tratamentos apresentaram os seguintes níveis: 0, 15, 30, 45 e 60g/kg de erva mate/Kg de ração. Foram realizadas análises de qualidade interna e externa dos ovos e avaliação de parâmetros colorimétricos: L*, a* e b*. Foi possível observar a redução da porcentagem de albúmen de forma linear ($P<0,0001$) à medida que aumentou o nível de erva na ração e, em consequência disso, a porcentagem de gema também foi maior nos níveis mais altos de erva. A luminosidade (L*) reduziu de forma linear com o aumento dos níveis de erva mate ($P<0,001$), que também aumentaram linearmente a tonalidade amarelada (b*) da gema ($P=0,002$). A inclusão de erva mate na ração de galinhas poedeiras mostrou-se ruim os índices de qualidade de ovos, exceto para a coloração da gema.

Palavra Chave: Antioxidante, *Bovans White*, qualidade.

2. ABSTRACT

The Brazilian territory is promising for egg production and the use of this source of animal protein has increased significantly in recent years and that drives the quest for improving the internal quality, external and the "Shelf life" or the egg shelf time. The objective of this work was to evaluate the internal quality of eggs of layers take second laying cycle fed with different levels of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in the diet. The experiment was conducted at the Universidade Federal da Grande Dourados, using 180 layers of White Bovans line, divided into five treatments with six repetitions and six birds per repetition. The treatments presented the following levels: 0; 15; 30; 45 and 60 g/kg feed/Kg yerba mate. The eggs were stored for 15 days in refrigerated and non-refrigerated environment, at the end of the period were carried out analyses of internal and external quality of eggs and evaluation of colorimetric parameters: L *, a * and b *. It was possible to observe a reduction in the percentage of albumen ($P < 0.0001$) linearly ($P < 0.0001$) as increased the level of weed in the feed and, as a consequence, the percentage of gem was also greater at the higher levels of weed. The lightness (L *) reduced linearly with increasing levels of yerba mate ($P < 0.001$), which also increased linearly the yellow (b *) ($P = 0.002$). The inclusion of yerba mate in the diet of laying hens showed up bad for most quality indexes, except for the colour of the yolk.

Key words: Antioxidant, *Bovans White*, quality.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O ovo é um dos alimentos mais completos presente no cardápio da população por ser um alimento de baixo custo e de acesso facilitado a população de baixa renda (PASCOAL et al., 2008) onde a ave através de sua fisiologia apresenta eficiente transformação biológica dos nutrientes presentes em sua dieta, depositando-os em um único produto de excelente qualidade nutricional (HARDER, 2005). Atualmente, o Brasil é o sexto produtor mundial de ovos, produzindo 39.181.839.294 ovos em 2016, sendo a China, Estados Unidos, Índia, Japão e México os 5 primeiros colocados no ranking mundial, segundo dados Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA).

A produção brasileira de ovos é destinada em sua maioria ao consumo interno, 99,57%, sendo que 84% são de ovos in natura, enquanto os 16% restantes são de ovos industrializados, já o volume para exportação representa apenas 0,43% do total produzido (ABPA, 2017).

É possível observar que nos últimos anos a busca por fontes alternativas de proteína tem impulsionado o crescimento do mercado consumidor. Diante deste aumento no consumo, surgiu a preocupação dos produtores e consumidores com o tempo de armazenamento dos ovos, que são comercializados em grande parte in natura (SILVA et al., 2010). É importante considerar que, logo após a postura do ovo, começam a ocorrer mudanças em seus constituintes internos, fenômeno inevitável, que reduz sua qualidade e causa sua deterioração. Essas mudanças podem ser retardadas, porém não podem ser evitadas inteiramente (GANECO et al., 2012). A qualidade dos ovos que chegam à mesa do consumidor depende principalmente do seu armazenamento. A redução da qualidade interna dos ovos está associada, principalmente, à perda de água e de dióxido de carbono durante o período de estocagem e é proporcional à elevação da temperatura do ambiente, pois acelera as reações físico-químicas levando à degradação da estrutura da proteína presente na albumina espessa, tendo como produto das reações a água ligada às grandes moléculas de proteínas que passam para a gema por osmose (LEANDRO et al., 2005).

De acordo com Barbosa et al. (2004) a perda de qualidade é um fenômeno inevitável que acontece ao longo do tempo de forma contínua e pode ser agravada por diversos fatores, como contaminação microbiológica e refrigeração inadequada (maior que 8°C). A oxidação lipídica é altamente influenciada pelas altas temperaturas, devido à grande concentração de ácidos graxos poliinsaturados que possuem ligações duplas e

são sensíveis á oxidação, esse processo gera formação de peróxidos, causando a degradação oxidativa da gema de ovos submetidos a altas temperaturas durante o armazenamento ou embalados de maneira inadequada (FIGUEIREDO et. al., 2011). Segundo Oliveira (2006) vários atributos de qualidade do albúmen e gema são perdidos com o armazenamento prolongado do ovo. A velocidade das alterações no albúmen e na gema está associada com a temperatura e o movimento de dióxido de carbono do albúmen através da casca, em consequência de um gradiente negativo de concentração (KEENER et al., 2001). De acordo com Siebel & Souza-Soares (2004), além da perda de água através da casca, existe um movimento da água da clara para a gema por causa da maior pressão osmótica da gema.

O aumento dos dias de estocagem (1, 3, 5 e 10) resultou em redução da altura de albúmen de ovos de poedeiras *ISA-White* e *ISA-Brown*, estocados sob temperatura ambiente. No quinto e décimo dia de estocagem a altura média do albúmen foi de 5,62 e 4,75mm, respectivamente (SCOTT & SILVERSIDES, 2000). Alleoni & Antunes (2001) observaram comportamentos semelhantes na redução dos valores de unidade Haugh e de altura de albúmen de ovos de poedeiras *Lohmann LSL*, com o armazenamento (7, 14 e 21 dias), tanto em temperatura de refrigeração quanto em temperatura ambiente. Segundo Brito et al. (2004) verificaram diferença significativa ($P<0,05$) entre a altura do albúmen de ovos de poedeiras *Lohmann LSL* submetidos à temperatura de refrigeração e ambiente. No sétimo dia de estocagem os valores médios de altura de albúmen foram de 8,14 e 4,02 milímetros, para ovos estocados sob refrigeração e ambiente, respectivamente.

A fim de evitar ou retardar essa degradação, a indústria de alimentos tem adotado o uso de antioxidantes sintéticos ou naturais, que visam combater a ação dos radicais livres e aumentar a vida útil e assegurar a manutenção da qualidade nutricional dos alimentos (TIVERON, 2010).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA (2006), no decreto nº 50.040 de janeiro de 1961, define antioxidante como uma substância que retarda alterações oxidativas nos alimentos. As substâncias antioxidantes podem apresentar diferentes propriedades protetivas e agir em diversas etapas do processo oxidativo, funcionando por diferentes mecanismos e são, portanto, classificadas em duas categorias principais: antioxidantes primários e secundários. São considerados primários os compostos de ação antioxidante capazes de inibir ou retardar a oxidação por inativação de radicais livres, graças à doação de átomos de hidrogênio ou de elétrons, o

que transforma os radicais em substâncias estáveis. Os antioxidantes secundários apresentam uma grande variedade de modos de ação: ligação de íons metálicos (alteração de valência); inativação de espécies reativas de oxigênio (ERO), que são formadas a partir da reação de moléculas de lipídeos com o oxigênio (O₂) na presença de algum agente catalisador, como a luz e o calor, conversão de hidroperóxido sem espécies não-radicalares ou absorção de radiação UV (MAISUTHISAKUL; SUTTAJIT; PONGSAWATMANIT, 2007).

A substância antioxidante deve atender os seguintes requisitos: ser efetivo durante o período de armazenamento, não conferir odor ou sabor ao alimento, ser compatível com o substrato, ser estável ao processo de aquecimento e ser facilmente incorporado ao alimento (MELO & GUERRA, 2004).

Pesquisas têm sido dirigidas com o objetivo de encontrar produtos naturais com atividade antioxidante, que permitirão substituir totalmente os antioxidantes sintéticos ou fazer associações entre eles, com intuito de diminuir sua quantidade nos alimentos (SOARES, 2002). Estudos com compostos antioxidantes naturais tem sido realizados através do isolamento em diferentes partes de plantas como, semente, raiz, folha, fruto para a determinação de sua ação antioxidante (MANCINI-FILHO ET AL. 1997).

Segundo Rhodes (1996) os compostos ativos mais comumente encontrados em frutas e hortaliças, como na uva, são as substâncias fenólicas, as quais são conhecidas como potentes antioxidantes e antagonistas naturais de patógenos. Estas substâncias encontram-se nos vegetais na forma livre ou ligadas a açúcares e proteínas. Como antioxidantes naturais, além de serem compostos alternativos com finalidade de evitar a deterioração oxidativa dos alimentos, também podem exercer um importante papel fisiológico, minimizando os danos oxidativos no organismo animal.

Entre as substâncias naturais pesquisadas por sua ação antioxidante está a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) que é facilmente encontrada em três países, Argentina, Brasil e Paraguai. O consumo dos preparados com a erva mate fazem parte da cultura desses países, podendo ser consumida como infusão (chá), com adições repetidas de água quente na erva (chimarrão) ou com adições repetidas de água fria na erva (tereré). Além de ser usada há muitos anos na medicina popular para o tratamento de artrites, digestão lenta, doença no fígado, dor de cabeça, reumatismo, e obesidade, entre outros (FILIP et al. 2000).

De acordo com Gugliucci & Sthal (1995) o extrato aquoso de *Ilex paraguariensis* inibiu a ação de lipoproteína de baixa densidade “in vitro” com potência

comparada ao ácido ascórbico. Análises realizadas com as folhas da erva mate, parte consumida da planta, apresentou quantidade elevada de flavonoides e cafeoil, que são os responsáveis por suas propriedades antioxidantes (FILIP et al. 2000).

Em estudos feitos com a utilização de chá verde, chá preto e erva mate em carne mecanicamente separada (CMS) de frango para avaliar a função antimicrobiana e antioxidante, os resultados não apresentaram efeito na ação microbiana, porém demonstraram ação antioxidante quando comparado as amostras sem tratamento (MILLANI et al. 2001).

Segundo Alves (2017), componentes da erva mate, como a rutina e os polifenóis, foram responsáveis por estabilizarem a oxidação lipídica de ovos que foram armazenados em temperatura ambiente, o que indicou que as gemas provenientes do ambiente não refrigerado apresentaram menor capacidade antioxidante quando comparadas com as gemas de ambientes refrigerados, demonstrando a eficácia da ação antioxidante da erva mate em ambientes refrigerados. Quando se trata de redução de oxidação lipídica, esses componentes da erva mate são mais efetivos do que as vitaminas C e E (BARREIROS et al. 2006).

4. OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade interna de ovos de poedeiras leves em segundo ciclo de postura alimentadas com diferentes níveis de erva mate (*Ilex paraguariensis*) na dieta.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura de postura da Faculdade de Ciências Agrárias de Dourados – Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, apresentando latitude de 22°13'16" Sul e longitude de 54°48'20" Oeste. As aves foram alojadas em galpão de alvenaria, com 6,0m de comprimento, 2,5m de largura e 3,5m de pé direito, piso de concreto e cobertura com telhas em fibrocimento. Foram utilizadas 60 gaiolas de arame (50x50x50 cm) distribuídas em sistema piramidal com três andares, equipadas com comedouros tipo calha de metal galvanizado dispostos em frente as gaiolas e bebedouros tipo nipple.

Foram utilizadas 180 poedeiras da linhagem *Bovans White* com 60 semanas de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos, com seis repetições e seis aves por repetição. O período total de experimento foi de 112

dias, subdivididos em 4 períodos de 28 dias cada. As aves receberam ração isoenergética e isoproteica (Tabela 1) segundo as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (ROSTAGNO, 2011). Ração e água foram fornecidas *ad libitum*. As variáveis avaliadas foram de caráter produtivo e qualidade de ovos. Os tratamentos compreenderam a adição de diferentes níveis de erva mate (*Ilex paraguariensis*, com processamento padrão – secagem e moagem - para produto comercial tereré), na ração: 0; 15; 30; 45 e 60 g / kg. (Tabela 2)

Tabela 1- Composição percentual e calculada das rações experimentais de poedeiras comerciais com inclusão de erva mate

	Erva-mate (%)				
	Controle	1,5	3,0	4,5	6,0
Milho	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94
Farelo de Soja 45%	30,52	30,52	30,52	30,52	30,52
Fosfato Bicálcico	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Calcário calcítico	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Óleo de Soja	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08
Sal Comum	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
DL-metionina, 98%	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
L-lisina, 78%	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sulp. Min. ¹	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Supl. Vit. ²	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Erva- mate	0,00	1,50	3,00	4,50	6,00
Inerte ³	6,00	4,5	3,0	1,5	0,00
Composição Calculada					
Energia Metabolizável (Mcal/kg)	2.700				
Proteína Bruta (%)	17,42				
Met + Cist Digestível (%)	0,68				
Lisina Digestível (%)	0,91				
Treonina Digestível (%)	0,60				
Cálcio (%)	4,40				
Fósforo Disponível (%)	0,41				
Cloro (%)	0,29				
Potássio (%)	0,69				
Sódio (%)	0,18				

Vitaminico: Suplemento vitamínico e mineral (conteúdo/kg de dieta a 0,40%) ; Vit. A 20.000,00 UI; Vit. D3 5.500,00 UI; Vit. E 15,50 mg; Vit. K3 5,00 mg; Vit. B1 5,00 mg; Vit. B2 7,50 mg; Vit. B6 15,00 mg; Vit. B12 25,00 mcg; Pantotenato de cálcio 15,00 mg; Niacina 62,50 mg; Ác. fólico 1,00 mg. Mineral: Se 0,25 mg; Mn 162,50 mg; Fe 100,00 mg; Cu 25,00 mg; Zn 125,00 mg; I 2,50 mg.

Inerte: Caulim;

Para a avaliação da qualidade de ovos, foram coletados nos três últimos dias de cada período, 3 ovos de cada repetição, encaminhados imediatamente para análise em laboratório (ovos frescos). Todos os ovos foram acondicionados em bandejas de polpa de celulose e os índices de qualidade foram analisados de acordo com a metodologia proposta por Jardim Filho et al. (2008). Os ovos foram coletados aleatoriamente, identificados e pesados em balança digital com precisão 0,01 g. A gravidade específica foi aferida pelo método de

flutuação de cada ovo em solução salina com densidade estabelecida em 1040 e 1100 gramas de sal por cm³ de água, utilizando-se um densímetro de petróleo conforme metodologia descrita por Hamilton, (1992). Em seguida os ovos foram secos com papel toalha e quebrados sobre uma superfície de vidro plana e nivelada, para aferir a altura do albúmen (mm) , altura da gema e a espessura da casca (mm) utilizando-se paquímetro digital (Zaas Precision). Utilizando a balança digital com precisão 0,01 g, também foram aferidos peso da casca, gema e albúmen (g), os dados foram utilizados para determinação dos índices percentuais dos componentes do ovo (%). Calculou-se a *Unidade Haugh* utilizando-se a equação determinada por Haugh (1937) $UH = 100 \times \log(AALB - 1,7 \times (PO,37) + 7,57)$, em que: UH= Unidade Haugh, AALB= Altura de albúmen denso (mm), PO= peso do ovo (g). A quantificação de cor foi realizada através de calorímetro Konica Minolta CR-400, previamente calibrado em base branca de acordo com os padrões pré-estabelecidos por Bible & Singha (1997). A medição da coloração foi feita diretamente na superfície da gema que era acondicionada em recipiente para que permitisse o contato com o equipamento sem que ela se movesse, mantendo a integridade da gema. Foram avaliados três parâmetros de cor, sendo eles: L*, onde o valor L estabelece a luminosidade, variando do branco (L=100) ao preto (L=0) a* o valor de a* caracteriza coloração na região do vermelho (+a*) ao verde (-a*), e o valor de b*, que indica coloração no intervalo do amarelo (+b*) ao azul (-b*) (Harder,2005).

Para os dados de qualidade dos ovos utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos (níveis de inclusão de erva mate), contendo 6 repetições por tratamento (6 aves/repetição). Os resultados foram avaliados pela análise de variância com o auxílio do software Minitab® 17.1.0 e, quando significativas a $P < 0,05$, foram submetidas a análise de regressão.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de qualidade de ovos (casca, gema e albúmen) de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate (tabela 1) demonstraram que os níveis de erva mate alteraram o peso médio do ovo (g) e a gravidade específica ($P < 0,0001$), de forma que o peso do ovo reduziu linearmente ($Y = 60,31 - 0,6370X$, $R^2 = 0,0587$, $P < 0,001$).

Tabela 2. Índices de qualidade de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

Item	Níveis de erva mate					P-valor
	0,0%	1,5%	3,0%	4,5%	6,0%	
Peso médio do ovo (g)	60,30	59,70	57,87	57,39	56,68	0,000*
Casca						
Peso da casca (g)	5,725	5,540	5,338	5,257	5,142	0,000*
Espessura da casca (mm)	0,877	0,871	0,870	0,890	0,890	0,299
Casca (%)	9,51	9,33	9,20	8,89	9,11	0,174
Gravidade específica (G.E.)	1088	1058	1079	1078	1079	0,000*
Albúmen						
Altura de albúmen (mm)	7,091	6,652	6,847	6,985	6,977	0,326
Albúmen (%)	64,32	63,43	62,62	62,32	62,44	0,000*
Unidade Haugh (unidade)	83,26	80,59	82,39	83,21	83,42	0,271
Gema						
Peso da gema (g)	15,750	16,219	16,265	16,417	16,050	0,181
Gema (%)	26,16	27,22	28,16	28,78	28,44	0,000*
Altura da gema (mm)	15,961	15,135	15,234	15,219	15,804	0,005*
Coloração da gema						
L*	57,411	58,184	57,236	55,701	56,277	0,000*
A*	1,427	1,037	1,398	1,691	1,854	0,000*
B*	45,658	46,413	47,795	46,896	48,886	0,014*

*Significativo na ANOVA ($P < 0,05$).

Os níveis de inclusão de erva mate não afetaram a espessura da casca (mm) e a porcentagem da casca (%) ($P > 0,05$), porém influenciaram o peso da casca (g) ($P < 0,0001$), que reduziu linearmente ($P < 0,001$) com a inclusão de erva mate (Figura 1), e a gravidade específica ($P < 0,0001$), que reduziu de forma quadrática ($P < 0,001$) (Figura 2) até o nível de 5,28% de erva mate.

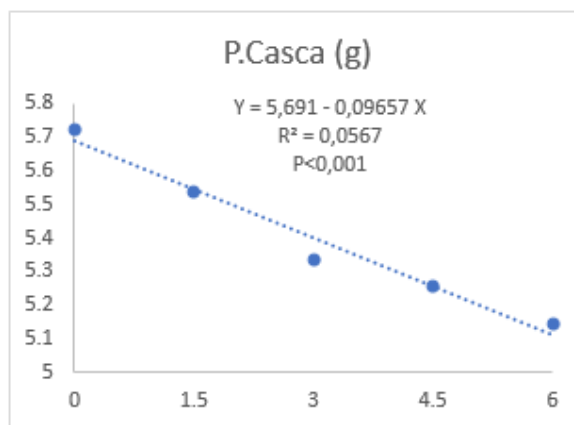


Figura 1. Peso da casca (g) de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

Imediatamente após a postura os ovos começam a perder qualidade Barbosa et al. (2008). De acordo com Yamba (2017), Freitas et al. (2013) e Bozkut.(2012) o uso de extratos naturais na dieta de poedeiras é capaz de proporcionar efeitos benéficos a qualidade dos ovos, entretanto, Alves (2017) não observou esses benefícios a níveis de 0,60% de inclusão de erva mate, bem como esses efeitos também não puderam ser observados nos resultados apresentados no presente trabalho. De acordo com Guerrero-Legarreta et al. (2010) existem alguns fatores que podem prejudicar a qualidade da casca, são eles: genética, idade da aves, nutrição e temperatura ambiental. Nos resultados apresentados por Alves (2017) que suplementou a dieta das aves com níveis de erva mate (*Ilex paraguariensis*) e Freitas et al. (2013) que incluiu extrato de caroço e casca de manga a dieta das aves, não observaram alteração na qualidade da casca. Os resultados encontrados para a gravidade específica mostraram uma qualidade inferior da casca para as aves que receberam os menores níveis de erva.

De acordo com Santos (2005), ovos com gravidade específica inferior a 1,080 já apresentam perda de água ou alguma outra situação que leve a esse resultado como, casca trincada, deficiência nutricional, entre outras. Sendo assim, é possível observar que quanto maior o nível de inclusão, melhor a gravidade específica, o que difere dos resultados encontrados por Alves (2017).

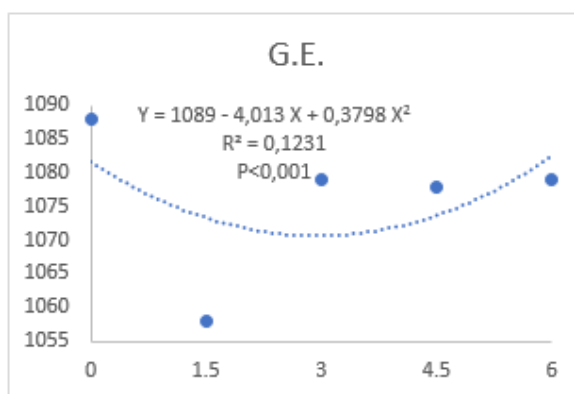


Figura 2. Gravidade específica de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

Houve redução linear da porcentagem de albúmen (%) ($P < 0,0001$) de forma linear ($P < 0,0001$) (figura 3) à medida em que se aumentou a inclusão de erva mate na ração. Liu et al.(2009) observaram que ao incluir diferentes níveis de extrato dos antioxidantes naturais madressilva, folha de amoreira e goldrhead (Fio de ouro), não houve diferença na altura de albúmen e na unidade Haugh, bem como os resultados encontrados por Hong et al. (2001). Segundo Cotta (1997) a qualidade interna e externa do ovo tende a piorar com o aumento da idade da ave, assim como a qualidade do albúmen e gema. De acordo com Alves (2017) e Freitas et al. (2013) a adição dos antioxidantes não influenciou nos parâmetros de qualidade dos ovos. Já os resultados apresentados por Bozkurt et al. (2012), que avaliaram a inclusão de manano-oligosacarideo, mostraram que este antioxidante influenciou negativamente a porcentagem e altura de albúmen.

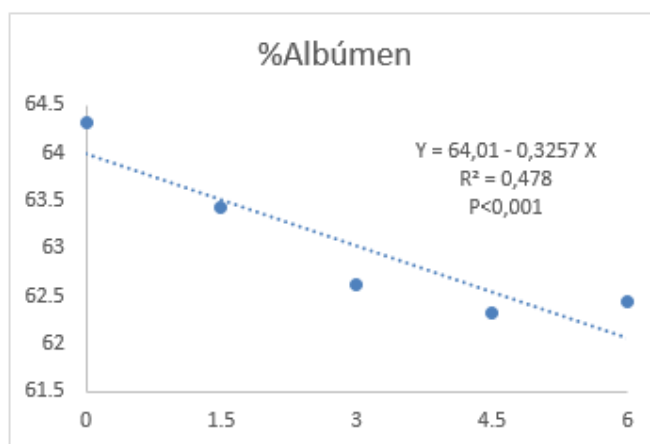


Figura 3. Porcentagem de albúmen (%) de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

Apesar da erva mate não ter influenciado o peso da gema (g) ($P > 0,05$), observou-se resposta quadrática positiva dos níveis de inclusão na porcentagem de gema (%), que aumentou até o nível de 5,05%. De acordo com Sauveur (1993) no momento da postura existe um gradiente de pressão osmótica entre a gema e o albúmen que diminui gradativamente. Com as reações químicas ocorre a degradação da estrutura proteica do albúmen fluido interno, gerando a liberação de água que passa para gema por osmose (Mello et al. 2011). O aumento de água na gema altera o percentual da mesma pois o volume de água absorvido ocasiona o enfraquecimento da membrana vitelínica, deixando-a maior e mais achatada e, por conseguinte, reduzindo a altura da gema. Leandro et al. (2005); Mello et al. (2011). Em trabalhos com a adição de antioxidantes naturais como erva mate, extrato de orégano e alecrim o percentual de gema não foi influenciado pelos tratamentos (Alves, 2017); (Freitas et al., 2013). A partir dos resultados observados, pode-se afirmar que os maiores níveis de erva mate não foram eficientes em retardar a oxidação dos ovos.

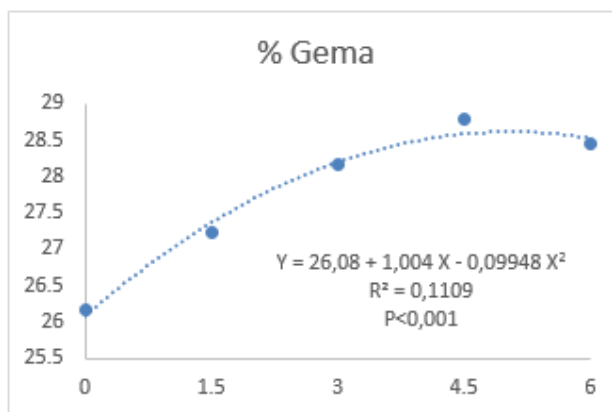


Figura 4. Porcentagem de gema (%) de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

A influência de níveis de inclusão de erva mate à dieta das galinhas em postura na coloração da gema foi observada na luminosidade (L^*) ($P < 0,0001$); na variação de cor entre vermelho e verde (A^*) ($P < 0,0001$), onde valores positivos representam intensidade de vermelho e valores negativos representam intensidade de verde; e na variação de cor entre amarelo e azul (B^*) ($P = 0,014$), onde valores positivos representam intensidade de amarelo e valores negativos representam intensidade de azul ($P < 0,0001$) (tabela 1) (Harder, 2005).

A luminosidade reduziu de forma linear com o aumento dos níveis de erva mate ($P < 0,001$) (figura 5), ou seja, o aumento da inclusão de erva mate na ração das aves diminuiu o brilho da gema. A intensidade da coloração da gema é fator determinante para comercialização do ovo, pois o consumidor associa a intensidade da cor ao teor de vitaminas Silva et al. (2000), porém Marino & Biscaro (2006) observaram que não existe relação entre cor e valor nutricional. Entretanto a coloração é influenciada pela alimentação das aves, devido a presença das xantofilas presentes nas forrageiras e dos carotenos proveniente de diversas fontes (Pardi, 1977). Alves, (2017) não encontrou alterações na coloração, atribuindo então aos baixos níveis de erva mate que não influenciaram nesta variável.

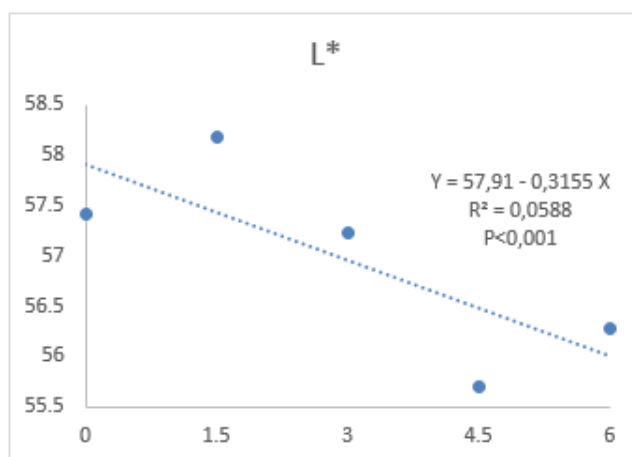


Figura 5. Luminosidade (L^*) da gema de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

A tonalidade avermelhada da gema reduziu de forma quadrática em relação aos níveis de erva mate ($P < 0,001$) (figura 6), apresentando menor intensidade ao nível de 1,48% de inclusão de erva. Harder (2005) e Marino & Biscaro (2006) observaram a influência positiva da dieta (urucum e pó de pimentão) na coloração da gema. Enquanto Freitas et al. (2013) não encontraram valores significativos para a coloração da gema de ovos de aves alimentadas com extrato de casca e caroço de manga bem como para os valores de B^* .

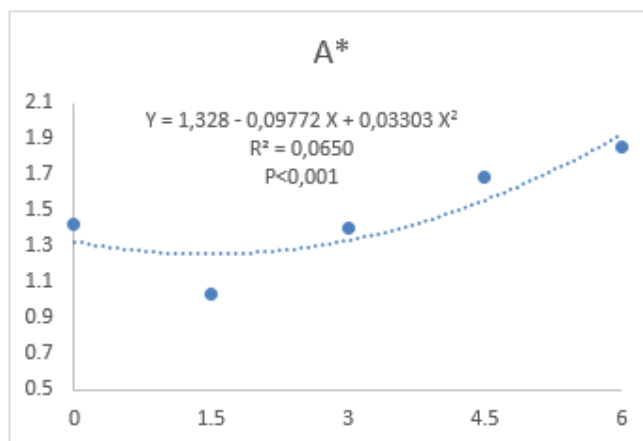


Figura 6. Teor de vermelho (A^*) da gema de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

Os níveis de erva mate aumentaram linearmente a tonalidade amarelada da gema ($P=0,002$) (figura 7), de forma que quanto maior a inclusão de erva mate na ração, mais amarela a tonalidade da gema. De acordo com Kljak et al. (2012) a preferência do consumidor por gemas bem pigmentadas entre o amarelo e o dourado é determinante para a escolha de ovos, de forma que quanto maiores os valores de B^* , mais atraente comercialmente será o ovo (Hammershoj et al., 2009).

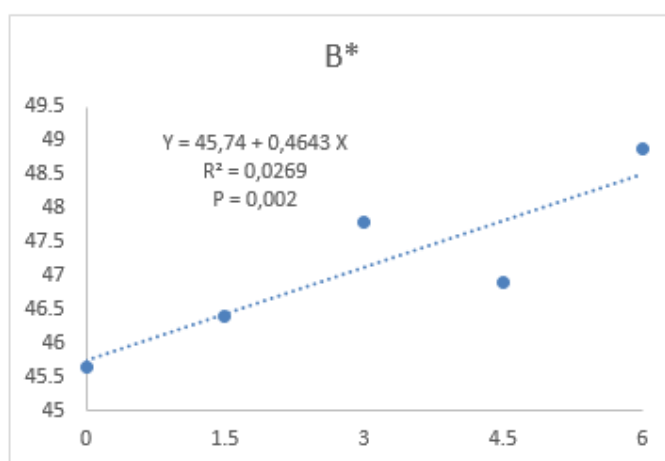


Figura 7. Variação de cor entre amarelo e azul (B^*) da gema de ovos de galinhas poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de inclusão de erva mate.

7. CONCLUSÃO

A inclusão de erva mate na ração de galinhas poedeiras não foi benéfica para a maioria dos índices de qualidade de ovos, exceto para a coloração da gema.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABPA- Associação Brasileira de Proteína Animal- Relatório Anual 2017. Disponível em: <http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf>. Acessado em 04/jan/2018.
- ALVES M. C. F. Erva mate alimentação de frangos de corte e poedeiras comerciais. Maringá (PR). Universidade Estadual de Maringá, Maringá; 2017.
- ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 58, p. 681- 685, 2001.
- BARBOSA, N. A. A.; SAKOMURA, N. K.; MENDONÇA, M. O.; FREITAS, E. R. BRITO, A. B.; JACKSON FILHO, R. M.; STRINGHINI, J. H. Avaliação do período de estocagem dos ovos de poedeiras comerciais de 33 e 87 semanas de idade sobre a qualidade interna. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 40., Campo Grande, MS. 2004.
- BARBOSA, N. A. A., SAKOMURA, N. K., MENDONÇA, M. O., FREITAS, E. R., & FERNANDES, J. B. K. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições ambientais. *Ars Veterinaria*, 24(2), 127-133, 2009.
- BARREIROS, A. L. B. S., J. M. DAVID, and J. P. 2006. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Quím Nova*. 29:113-123, 2006.
- BIBLE BB, SINGHA S .Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. *Hortscience*, v.28p. 992-993. 1997.
- CRUZ, F. G. G., MOTA, M. O. S. Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos comerciais em clima tropical úmido. In: CONFERENCIA APINCO DECIENCIA E TECNOLOGIA AVÔCOLAS, 1996, Campinas, SP. Anais. Campinas, SP: FACTA, 1996.p. 96.
- COTTA, T. Reprodução da galinha e produção de ovos. Lavras: UFLA-FAEPE, p. 81-92. 1997.
- FIGUEIREDO, T. C., S. V. CANÇADO, R. P. VIEGAS., I. O. P. RÊGO., L. J. C. LARA, M. R. SOUZA., AND N.C. BAIÃO. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 2011.

- FILIP, R. ET AL. Antioxidant activity of *Ilex paraguariensis* and related species. *Nutrition Research*. 2000.
- FREITAS, E. R.; BORGES, A. S.; TREVISAN, M. T. S.; CUNHA, A. L.; BRAZ, N. M.; WATANABE, P. H.; NASCIMENTO, G. A. J. Extratos etanólicos de manga como antioxidantes na alimentação de poedeiras. 2013.
- GONZALES MATEOS, BLAS BEORLEGUI, C. *Nutricion y alimentacion de gallinas ponedoras*. Madrid: Mundi-Prensa, 1991.
- GUGLIUCCI & STHAL. Low density lipoprotein oxidation is inhibited by extracts of *Ilex paraguariensis*.
- GUGLIUCCI, A., DEBORA, H. M. B. Chlorogenic acid protects paraoxonase 1 activity in high density lipoprotein from inactivation caused by physiological concentrations of hypochlorite. 2009.
- HAMILTON PB The use of light-performance liquid chromatography for studying pigmentation. *Poultry Science*. 1992.
- HARDER, M. N. C. Efeito do urucum (*Bixaorellana*) na alteração de características de ovos de galinhas poedeiras (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). 2005.
- HAMMERSHOJ, M.; KIDMOSE, U.; STEENFELD, S. Deposition of carotenoids in egg yolk by short-term supplement of coloured carrot (*Daucuscarota*) varieties as forage material for egg-laying hens. *Journal Science Food Agriculture*, v.90, 2009.
- HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. *United States Egg Poultry Magazine*. 1937.
- JARDIM FILHO, ROBERTO ET AL. Qualidade de ovos, parâmetros bioquímicos sanguíneos e desenvolvimento do aparelho reprodutor de poedeiras comerciais Lohmann LSL alimentadas com níveis crescentes de lisina digestível. v301. 3596. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 2008.
- KEENER, K.M.; LACROSSE, J.D.; BABSON, J.K. Chemical method for determination of carbon dioxide content in egg yolk and egg albumen. *Poultry Science*, v.80, n.7, p.983–987, 2001.
- LEANDRO, N. S. M., DEUS, H. A. B., STRINGHINI, J. H., CAFÉ, M. B., ANDRADE, M. A., CARVALHO, F. B. Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. *Ciência Animal Brasileira*, v. 6, n. 2, p. 71-78, 2005.

- LIU, X. D., A. JANG., B. D., LEE., S. K. LEE., M. LEE AND C. JO..Effect of dietary inclusion of medicinal herb extract mix in a poultry ration on the physico-chemical quality and oxidative stability of eggs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 22:421-427.2009.
- KRAEMER, F. B., HÜTTEN, G. C., TEIXEIRA, C. E., PARDI, H. S., & MANO, S. Avaliação da qualidade interna de ovos em função da variação da temperatura de armazenamento. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 2010.
- MAISUTHISAKUL,P.;SUTTAJIT,M.;PONGSAWATMANIT,R.Assessmentofphenoliccontent and free radical-scavenging capacity of some Thai indigenous plants. *Food Chemistry* , London, 2007.
- MANCINI-FILHO, J.; CINTRA, R.M.G.C. Compostos fenólicos totais em especiarias: A absorção e o efeito do antioxidante. In: II Simpósio latino americano de ciências dos alimentos. 1997, Campinas, São Paulo-SP. Anais 1997.
- MARINO, L., & BISCARO, S. G. C. B. Cor, betacaroteno e colesterol em gema de ovos obtidos de poedeiras que receberam diferentes dietas. *Ciênc. agrotec.* 30:2006.
- MELO, E. A.; GUERRA, N.B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. *Bol SBCTA*, Campinas, 2004.
- OLIVEIRA, G.E. Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de amins bioativas em ovos. 2006. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- PASCOAL, L. A. F., BENTO JR, F. A., SANTOS, W. S., SILVA, R. S., DOURADO, L. R. B., BEZERRA, A. P. A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz- MA. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, 2008.
- RHODES, M. J. C. Physiologically-active compounds in plant food: an overview. *Proceedings of the Nutrition Society, Cambridge*, v. 55, n. 1B, p. 371384, 1996.
- ROSTAGNO, H. S., L. F. T. ALBINO, J. L. DONZELE, P. C. GOMES, R. F. OLIVEIRA, D. C. LOPES, A. S. FERREIRA, S. L. T. BARRETO, AND R. F. EUCLIDES. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. p.196. Universidade Federal de Viçosa-UFV, Viçosa.2011.
- SCOTT, T. A.; SILVERSIDES, F. G. The effect of storage and strain of hen on egg quality. *Poultry Science, Champaign*, v. 79, p. 1725-1729, 2000.
- SIEBEL, N.F.; SOUZA-SOARES, L.A. Avaliação física de ovos de codornas em diferentes períodos de armazenamento. *Vetor*, Rio Grande, 13: 47-52, 2003.

SILVA, E. L. DA, NEIVA, T. J. C., SHIRAI, M., TERAOKA, J., ABDALLA, D. S. P. Acute ingestion of yerba mate infusion (*Ilex paraguariensis*) inhibits plasma and lipoprotein oxidation. *Food Research International*, 2008.

SILVA, M. F. R., FARIA, D. E. D., RIZZOLI, P. W., SANTOS, A. L. D., SAKAMOTO, M. I., & SOUZA, H. R. B. D. Desempenho, qualidade dos ovos e balanço de nitrogênio de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta e lisina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.6, p.1280-1285, 2000.

SAUVEUR, B. El huevo para consumo: bases productivas. Tradução por Carlos Buxa de Carbó. Barcelona: Aedos Editorial 377p., 1993.

TIVERON, A. N. Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil. Universidade de São Paulo, Piracicaba, p.102., 2010.