

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**UTILIZAÇÃO DA RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL
DESIDRATADA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS JAPONESAS
SOBRE A PRODUTIVIDADE DE OVOS E O PERÍODO DE
CONSERVAÇÃO NA QUALIDADE DOS OVOS**

Autora: Karine Barbosa de Moraes
Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
JULHO/2013

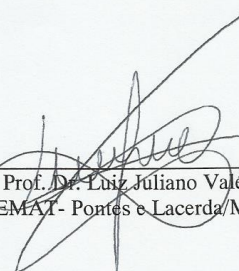
KARINE BARBOSA DE MORAES

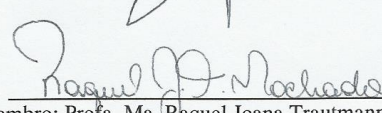
**UTILIZAÇÃO DA RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL
DESIDRATADA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS JAPONESAS
SOBRE A PRODUTIVIDADE DE OVOS E O PERÍODO DE
CONSERVAÇÃO NA QUALIDADE DOS OVOS**

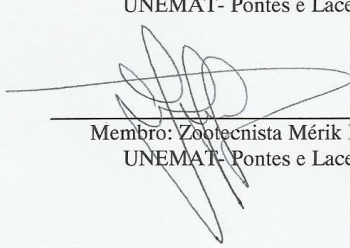
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
junto a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato
Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e
Lacerda, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 02 de Julho de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:


Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT


Membro: Profa. Ma. Raquel Joana Trautmann Machado
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT


Membro: Zootecnista Mérik Rocha Silva
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT

À minha família, Admil Rodrigues de Moraes e Wilma Brasilina Barbosa, responsáveis pela minha formação pessoal e acadêmica, pelo amor, carinho, respeito e admiração que têm por mim!

Aos meus avôs, Udarico Rodrigues de Moraes e Severina Dias de Moraes, que fazem parte desta conquista!

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por me proporcionar saúde, sabedoria e estar sempre a meu lado.

Aos meus pais, que se preocupam com meu futuro, sempre me incentivam e pedem a DEUS a proteção e a serenidade para que possa seguir em frente.

Ao meu namorado Douglas Pereira da Silva, que aguentou ao meu lado os bons e os maus momentos dessa jornada, pelo amor, apoio e incentivo. Tenho certeza que essa será apenas a primeira vitória que vamos comemorar juntos.

A Universidade do Estado de Mato Grosso, pela minha formação acadêmica e execução deste trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron, a quem admiro muito, por ter dedicado seu precioso tempo, acreditando em mim e passado seus conhecimentos e experiências no auxílio do decorrer e conclusão da pesquisa.

Ao Laboratório de Análise de Alimento e Nutrição Animal (LAANA), pela oportunidade concedida a realizar as análises do experimento, em especial a técnica Eslaine Patrícia Porto.

A meu colega de pesquisa Pablo Rodrigues Muniz, pelo companheirismo e paciência durante o experimento.

A Crislaine Santos pelo apoio, ensinamentos e auxílio nas análises de qualidade de ovo de codornas.

A Fabiana por ajudar a cuidar das codornas e juntamente com Edimar, Renato e Maria Isabel no auxílio das análises.

A Maria Isabel (Bel), que se tornou muito mais que amiga, uma irmã, estando ao meu lado em todos os momentos. Obrigada por ser essa amiga maravilhosa.

Aos amigos Maria Isabel, Ednalva, Luiz Eduardo, Ruth Helerene, Edimar pela amizade e companheirismo em todos os momentos acadêmicos.

A Carla Barbosa de Moraes, simplesmente por ser minha irmã.

“O passado é um ovo partido, o futuro um ovo chocado.”

(Paul Éluard)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a produção e a qualidade de ovos de codornas japonesas em postura alimentadas com diferentes teores de raspa de mandioca integral desidratada (RMID). Foram utilizadas 100 codornas japonesas no pico de postura, distribuídas em quatro níveis de inclusão da raspa de mandioca integral desidratada (0,0%; 10,0%, 20,0% e 30,0%). Os animais foram distribuídos em 20 gaiolas de metabolismo, com 5 animais por gaiola. As gaiolas foram consideradas as unidades experimentais, cada nível de inclusão da raspa de mandioca integral desidratada teve cinco repetições (gaiolas). O ensaio de produção de ovos teve duração de 60 dias totais, sendo 12 dia adaptação e 48 dias de coleta de dados, o período de avaliação da qualidade dos ovos foi considerado o dia zero, doze e vinte e quatro dias de conservação. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), os dados das variáveis estudadas foram interpretados por análise de variância e as diferenças observadas menor que 5% de significância foram submetidas a análise de regressão. Para a avaliação do período de conservação foi considerado um fatorial 4X3, ou seja, quatro rações experimentais e 3 períodos diferentes para avaliar a conservação dos ovos, os dados foram testados considerando teste de média (Tukey) entre os dias de avaliação da conservação dos ovos. Para a produção de ovos por dia das codornas foi observado que os diferentes níveis de inclusão da RMID (0,0%; 10,0%; 20,0% e 30,0%) não alteram ($P>0,05$) o número de ovos para os diferentes tratamentos, com valor médio de 4,22 ovos por gaiola por dia. Para a qualidade dos ovos observou diferença significativa ($P<0,05$) para as variáveis, peso da casca e espessura da casca em relação aos diferentes níveis de inclusão da RMID. Para os dias de conservação houve alteração ($P<0,05$) para o diâmetro da gema (DG) que quanto maior os dias de conservação (0, 12 e 24 dias estocagem) menor o DG, câmara de ar (CA) que se apresentou maior conforme se aumentava os dias de estocagem, da mesma maneira o valor de pH da gema e albúmen apresentou o mesmo comportamento que a CA dos ovos. Assim, conclui-se que a inclusão de até 30,0% de raspa de mandioca integral desidratada não altera a produção de ovos de codornas por dia. Conclui-se também que o consumo dos ovos devem ser realizado antes de doze dias de conservação, garantindo a ingestão de um produto com maior qualidade dentro deste período de conservação.

Palavras-chaves: Alimento alternativo. Aves. Estocagem. Pico de Postura.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the production and egg quality of laying quails fed different levels of cassava integral dehydrated (CID). Were used 100 Japanese quails in peak production, divided into four levels of inclusion of dried cassava integral dehydrated (0.0%, 10.0%, 20.0% and 30.0%). The animals were distributed in 20 metabolism cages, 5 animals per cage. The cages were considered experimental units, each level of inclusion of cassava integral dehydrated had five replicates (cages). The test of egg production lasted 60 days total, with 12 days adaptation and 48 days of data collection, the period for assessing the quality of eggs was considered day zero, 0:24 days of storage. The experimental design was completely randomized (CRD), the data of the studied variables were interpreted by analysis of variance and the differences less than 5% of significance will be subjected to regression analysis. For assessing the storage period was considered a 4X3 factorial, or four experimental diets and three different times to assess the conservation of eggs, were tested considering the data media between the test day evaluation of the conservation of eggs. For the production of quail eggs per day was observed that different inclusion levels of CID (0.0%, 10.0%, 20.0% and 30.0%) did not affect ($P>0.05$) number of eggs for the different treatments, with an average of 4.22 eggs per cage per day. Egg quality significant difference ($P<0.05$) for the variables, shell weight and shell thickness in relation to different levels of inclusion of CID. And for the days of conservation was no change ($P<0.05$) in the yolk diameter (DG) than the higher the lower the days of conservation DG camera air as if it was larger days and increased the pH of the yolk and albumen. According to the results, it is concluded that inclusion of up to 30.0% of fully dehydrated cassava does not alter the production of quail eggs per day. It also appears that the consumption of eggs must be performed before twelve days of storage (storage time), ensuring the intake of a product with higher quality within this period of storage.

Keywords: Birds. Food alternative. Peak Postur. Storage.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Coturnicultura	11
2.2 Sistema reprodutor de aves	12
2.2.1 Composição do ovo	13
2.3 Fatores que interfere na produção de ovos	15
2.4 Qualidade do ovo	15
2.5 Alimentação de codornas em postura	16
2.6 Raspa de mandioca na alimentação de aves.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a coturnicultura no Brasil vem crescendo de maneira considerável e se tornando uma atividade atrativa e rentável. Esse sucesso vem da possibilidade de rápido retorno do capital investido, aliado ao alto valor nutritivo do seu ovo e à qualidade de sua carne. A codorna doméstica (*Coturnix coturnix japonica*) apresenta ciclo reprodutivo curto, precocidade sexual, boa fertilidade e ótima taxa de postura (MÓRI et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2012).

O principal interesse por alimentos alternativos é devido ao constante aumento nos preços do grão milho e farelo de soja. Os alimentos alternativos podem ser utilizados em dietas para aves sem prejuízo ao desempenho desses animais (SOARES et al., 2007).

Muitas vezes faz-se necessário alterar as fórmulas das rações por uma questão de ajuste de custos, sendo freqüente a substituição parcial ou total do milho por outros ingredientes, tais como, o sorgo, farelo de arroz, farelo de trigo, dentre outros, de acordo com as peculiaridades de cada região (MOURA et al., 2009).

O importante é que os níveis energéticos e proteicos dos alimentos alternativos estejam próximos dos recomendados para a criação de aves de forma que não haja diminuição significativa da produção (SANTOS; GRANGEIRO, 2012).

A mandioca e seus resíduos podem ser fontes alternativas de energia (MARQUES et al., 2000). A raspa da raiz de mandioca é o componente importante das rações alimentícias para aves, entretanto, apresenta quantidades mínimas de proteína, vitaminas e minerais, cujos valores devem ser considerados e ajustados em uma formulação de ração (FERREIRA, 2010).

A mandioca na alimentação animal pode ser de varias formas, pois a planta pode ser aproveitada ela toda ou os resíduos de sua produção e processos de industrialização, sua raiz pode ser aproveitada integralmente seca ao sol ou na forma de farinhas, as ramas (parte aérea) podem ser utilizadas apenas as folhas ou folhas e caule na composição de silagens, fenos ou mesmo *in natura* (CUNHA, 2009).

A cadeia produtiva de ovos no Brasil se caracteriza pela produção de ovos para consumo “*in natura*”, quanto industrializados (DONATO et al., 2009). A população utiliza os ovos por suas vantagens nutricionais e a qualidade do produto oferecido ao consumidor, que é determinada por um conjunto de características que podem influenciar na aceitabilidade do produto no mercado. Portanto a qualidade do ovo é uma das características desejadas e valorizadas pelos consumidores, sendo percebida pelos atributos sensoriais, nutricionais, tecnológicos, sanitária, ausência de resíduos químicos, étnicos e de preservação ambiental.

Essas variáveis a serem consideradas devem atender a necessidade dos produtos, consumidores e processadores, porque há diferentes considerações entre eles (ALCÂNTARA, 2012).

Assim, objetivou-se avaliar a influencia na produção de ovos e na qualidade dos ovos durante 0; 12 e 24 dias de conservação (estocagem) de codornas japonesas alimentadas com a inclusão dos diferentes níveis (0,0%; 10,0%; 20,0% e 30,0%) de raspa de mandioca integral desidratada (RMID) na ração.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Mudanças nos hábitos têm elevado o consumo de ovos de codorna, somando mais um incentivo à sua produção (MARTINS et al., 2012). Esse aumento depende da qualidade do produto oferecido ao consumidor, determinada por um conjunto de características que podem influenciar o seu grau de aceitabilidade no mercado. Como todos os produtos naturais de origem animal, o ovo também é perecível, e começa a perder sua qualidade interna momento após a postura, caso não sejam tomadas medidas adequadas para sua conservação, sendo assim a perda de qualidade é um fenômeno inevitável que acontece de forma contínua ao longo do tempo e pode ser agravado por diversos fatores (BARBOSA et al., 2008).

2.1 Coturnicultura

A origem da codorna vem do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à ordem dos *Galináceos*, família dos *Fasianídeos* (*Phasianidae*), da subfamília dos *Perdicionidae* e do gênero *Coturnix*, sendo da mesma família das galinhas e perdizes. As codornas selvagens existentes no Brasil, embora semelhantes à codorna japonesa, não pertencem à mesma família desta. As espécies autóctones *Nothura boraquira* (do nordeste), *Nothura minor* (mineira ou buraqueira) e a *Nothura maculosa* (comum ou perdizinha) pertencem à família dos tinamídeos (*Tinamidae*) (ENKE; DUTRA; FREITAS, 2005).

A codorna foi introduzida no Brasil em 1.959 por imigrantes italianos e japoneses com interesse inicial pelo seu canto. Quatro anos depois houve um significativo aumento na procura e no consumo dos ovos, por incentivo da canção popular “Ovo de codorna”, música de Severino Ramos de Oliveira, interpretada por Luiz Gonzaga, onde destacava as vantagens afrodisíacas sobre o vigor sexual masculino, ao se consumir o ovo de codorna, fato que a ciência comprovou não ser verídico, ou seja, é apenas mito (PASTORE; OLIVEIRA; MUNIZ, 2012).

Nas décadas de 60 a 80 os matizeiros conseguiram enxergar um bom negócio para o futuro, começando investir em alojamentos maiores em galpões com mais tecnologia e com resultados que abriram espaço para o crescimento, onde antes a atividade de criação de codornas vista apenas como de subsistência e de fundo de quintal, ganhou investimento em seleção e qualidade de produto (ovo e carne). As principais codornas criadas no Brasil nos dias atuais são a *Coturnix coturnix japonica* sendo esta exclusiva para produção de ovos e a *Coturnix coturnix coturnix*, de origem européia, utilizada para produção tanto de ovos como

de carne, onde produz ovos de maior tamanho, porém, com menor eficiência do que a primeira (BERTECHINI, 2010).

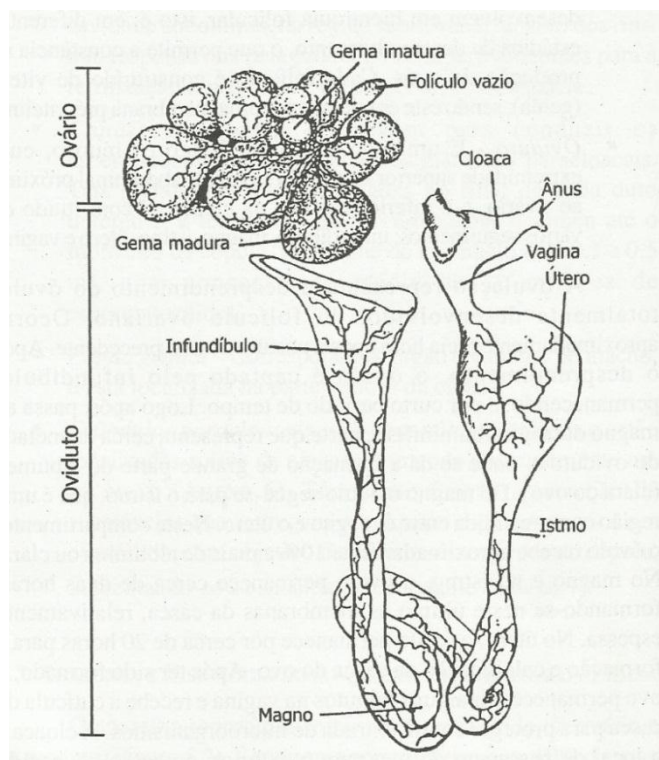
O efetivo de codornas segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2011 foi de 15.567.634 cabeças, apresentando aumento de 19,8% com relação ao registrado de 2010, sendo o estado de São Paulo com 46,4% vindo depois Santa Catarina com 11,3% e Mato Grosso no 17º lugar com apenas 0,3%. Na produção de ovos o ano de 2011 obteve 260,401 milhões de dúzias, equivalente a um aumento de 12,0% em relação ao volume registrado em 2010. São Paulo é o maior estado produtor de ovos de codorna do país, contribuindo com 60,4% do total nacional, o Espírito Santo situa-se em segundo lugar, mas com uma participação muito menor (10,1%), em terceiro lugar, destaca-se Minas Gerais com 8,5% e Mato Grosso em 15º lugar com 0,3% (BRASIL, 2011).

2.2 Sistema reprodutor de aves

O sistema reprodutor feminino das aves é constituído pelo oviduto e ovário (Figura 1). Ovário está relacionado com a produção do óvulo ou células reprodutivas femininas, onde somente o ovário esquerdo é funcional enquanto o direito é atrofiado, e o oviduto serve para transportar o ovulo do ovário para a cloaca (MORENG; AVENS, 1990).

Tem aspecto de cacho de uva o ovário adulto, com a presença de grandes folículos onde cada um contém uma gema em fase de rápido crescimento, pequenos folículos e um ou dois vazios, resultantes das ovulações precedentes, que degradam rapidamente (COTTA, 2002).

O oviduto é um tubo glandular longo e sinuoso, cuja extremidade superior se abre na cavidade abdominal próximo ao ovário, e a inferior termina na cloaca. Sendo constituído de vários seguimentos: infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina. As codornas apresentam ritmo diferenciado de postura do que a galinha e costumam botar seus ovos no final da tarde, a partir das 15 horas, encerrando a postura por volta das 23 horas, o pico de postura ocorre aproximadamente entre 16 e 20 horas (ALBINO; BARRETO, 2003). O autor ainda afirma que as codornas produzem bem quando as temperaturas mínimas e máximas não ultrapassam 5 e 30°C, respectivamente. A produção de ovos é bastante elevada, podendo atingir 300 ovos por fêmea na sua vida útil de aproximadamente um ano.

Figura 1- Sistema reprodutor feminino das aves.

Fonte: Cotta (2002).

2.2.1 Composição do ovo

Um produto com proteína de elevado valor biológico, os ovos contêm praticamente todos os nutrientes essenciais à alimentação humana (REIS et al., 2006). Na Tabela 1 está demonstrada a composição bromatológica de ovo integral, gema e clara.

Tabela 1- Composição do ovo de codorna e de galinha e seus produtos.

Espécie	Produto	Umidade (g)	Proteínas (g)	Lipídeos (g)	Carboidratos (g)	Cinzas (g)	Energia (g)
Codorna	Clara	85,88	11,70	0,31	1,41	0,70	55
	Gema	54,44	14,06	22,96	6,97	4,57	291
	Clara/gema	75,57	12,46	9,49	1,54	0,94	141
Galinha	Clara	87,09	10,44	0,30	1,41	0,76	50
	Gema	50,69	15,71	27,63	4,28	1,69	329
	Clara/gema	71,94	13,86	11,66	1,42	1,12	166

Fonte: Tabela brasileira de composição de alimentos-USP (2002) citado por Bressan e Rosa (2002).

O ovo de codorna apresenta sabor semelhante ao de galinha, com coloração de casca que varia de castanho a branco e esverdeado, onde normalmente, apresentam manchas de cor preta a castanho claro, sendo de tamanho pequeno quando comparado com ovos de galinha e

isso limita a sua utilização em substituição ao ovo tradicional. Além disso, esse tamanho pequeno dificulta as operações usualmente utilizadas na obtenção dos produtos de ovo. Por isso os ovos de codorna são geralmente consumidos cozidos, sendo um aspecto favorável em se tratando de produtos enriquecidos, pois esta é a melhor maneira de consumi-los sem que suas propriedades benéficas sejam afetadas ou alteradas (BRESSAN; ROSA, 2002).

O ovo de codorna é um recipiente biológico perfeito que contém material orgânico e inorgânico em sua constituição (Tabela 2). A casca representa 10% da composição proporcional do ovo sendo envoltório externo composto basicamente de varias capas de cristas de carbonato de cálcio, dando a características de porosidade aos ovos e funciona como pulmão para o desenvolvimento do embrião. A clara, também chamada de albúmen, participa com 56% da composição total do ovo. É constituída de mais de 13 proteínas de alto valor biológico, sendo que as principais são a ovoalbumina e a ovotransferrina que representa 66% de todas as proteínas da clara. A gema representa 32% da composição proporcional do ovo e contém a maior fração de nutrientes como vitaminas, proteínas de alto valor biológico (97,3%), fosfolipídeos, ácidos graxos essenciais e minerais (BERTECHINI, 2007; COSTA et al., 2010).

Tabela 2- Comparação dos constituintes de ovo de codorna e de galinha.

	Ovo de codorna	Ovo de galinha
Peso do ovo (g)	10,30	56,74
Albúmen (%)	56,88	57,44
Gema (%)	32,93	31,44
Casca (%)	10,19	11,12

Fonte: <http://www.quaileggconnection.com> citado por Moraes e Iriki (2000).

O ovo de codorna tem mais elementos excelentes tais como vitaminas, minerais do que o de galinha (TAKAHASHI; ISEKI; KOYAMA, 2007). As composições de algumas vitaminas e minerais dos ovos de codornas e de galinhas são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3- Comparação da composição do ovo de codorna e de galinha.

	Ovo de codorna	Ovo de galinha
Cálcio (mg)	59,0	58,5
Fósforo (mg)	220,0	273,9
Ferro (mg)	3,6	2,25
Vitamina A (mg)	300	221
Tiamina (mg)	0,12	0,089
Riboflavina (mg)	0,85	0,32
Niacina (mg)	0,10	0,089
Energia (kcal)	156	183

Fonte: <http://www.quaileggconnection.com> citado por Moraes e Iriki (2000).

2.3 Fatores que interfere na produção de ovos

A produtividade ideal na avicultura é alcançada quando os animais são submetidos a uma condição ambiental que favorece trocas mínimas de energia para a manutenção do equilíbrio térmico. Quando a combinação dos fatores térmicos ultrapassa os limites da faixa de conforto (zona termoneutra), a habilidade de dissipar calor dos animais é diminuída (NASCIMENTO, 2010).

Segundo Sá Filho et al. (2011), as codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) apresentaram variação na temperatura superficial conforme a temperatura do ar, porém a temperatura interna manteve-se constante mesmo com uma variação na temperatura ambiente de 14,9 a 28,8°C.

A luz artificial nos programas de iluminação em aves de postura tem o papel de aumentar o fotoperíodo e estimular a produção de ovos. A luz é percebida pelas aves graças a fotorreceptores que transformam a energia contida nos fótons em sinais biológicos. No olho, a energia dos fótons é transformada pelos pigmentos fotossensíveis contidos nos cones e bastonetes e transmitida pelos neurônios até o cérebro, onde o sinal é integrado em uma imagem (JÁCOME, 2010).

De acordo com Singh e Narayan (2002), a criação de codornas pode ter sucesso tanto com a criação no piso como em baterias, porém observaram vantagem na criação em baterias, pois reduziu a mortalidade e melhorou o peso corporal e a produção de ovos. Algumas informações importantes na criação de codornas estão demonstradas na Tabela 4.

Tabela 4- Exigência de temperatura, umidade relativa, espaço de piso, comedouro e bebedouro.

Item	Inicial (0-3 sem.)	Crescimento (4-5 sem.)	Poedeira/Matriz (6 sem. em diante)
Temperatura (°C)	37-38	21-22	21-22
Umidade Relativa (%)	60-65	55-60	55-60
Espaço de Piso (cm ²)	100-140	140-160	180-200
Espaço de Comedouro (cm)	2	2,5	3
Espaço de bebedouro (cm)	1	1,5	2

Fonte: Adaptado de Singh e Narayan (2002).

2.4 Qualidade do ovo

De acordo com Costa et al. (2006), a razão pela qual a maioria dos produtores tem perdas de ovos é devido ao manejo e a qualidade da casca, sendo está também influenciada

por fatores como a idade e nutrição. Entretanto algumas medidas são usadas na avaliação dessa perda como a espessura de casca, a percentagem de casca, o peso específico entre outras variáveis.

Segundo Takahashi; Iseki e Koyama (2007) ao fornecer água limpa e alimento rico em fitoestrógenos á codorna é muito importante para fortalecer a casca de ovo, estes autores relataram ainda que a resistência de casca está relacionada com a estrutura do ovo, tal como o poro e espessura, geneticamente.

O estresse calórico em poedeiras prejudica a formação normal da casca do ovo por afetar a fisiologia da ave em vários aspectos. Em condições normais de ambiente, a ave consegue sintetizar todo o ácido ascórbico nos rins, necessário às suas exigências fisiológicas. No entanto, pesquisas têm revelado um decréscimo progressivo do conteúdo desta vitamina no sangue quando se elevou a temperatura ambiente de 21 à 31°C. Esse decréscimo seria devido à exaustão dos estoques endógenos e também da reduzida síntese nos rins da vitamina C (BERTECHINI, 2004). Por isso que as poedeiras devem ser alojadas em uma área calma e silenciosa, evitando-se após o início da postura a movimentação das aves (MURIKAMI; GARCIA, 2010).

O ovo de codorna um alimento altamente nutritivo, porém perecível que com o tempo perde suas características qualitativas de forma gradativa. As principais alterações físico-químicas que afetam a qualidade interna dos ovos, logo após a postura são: perda de dióxido de carbono (CO₂) e água através da evaporação do albúmen fluído externo; modificações bioquímicas das proteínas e perda de água para gema, através do albúmen fluído interno (DUTRA et al., 2009).

Para que os nutrientes contidos no interior dos ovos não sejam transformados rapidamente em substâncias impróprias para a alimentação, faz-se necessário que os ovos sejam armazenados sob refrigeração, e ovos embalados inadequadamente ou expostos a correntes de vento e a agentes contaminantes, e estocados sob temperatura elevada e baixa umidade têm alterações bioquímicas do albume mais aceleradas e estão mais propensos à contaminação por agentes patogênicos, depreciam sua qualidade interna (MOURA et al., 2008).

2.5 Alimentação de codornas em postura

A nutrição adequada é um dos fatores mais importantes na manutenção da condição física da codorna para se obter um crescimento normal e otimização de produção de ovos.

Assim, nutrientes como energia, proteínas, aminoácidos, minerais e vitaminas são primordiais para que a ave possa expressar seu máximo potencial genético e produtivo, produzindo ovos de máxima qualidade interna e externa (COSTA et al., 2010).

Segundo Calderano (2008) é importante a determinação na eficiência de energia, pois o conteúdo energético da ração pode influenciar o consumo e o desempenho dos animais, porém ao se determinar a energia metabolizável deve levar em consideração vários fatores tais como a variação na composição química de um mesmo alimento e a influencia da idade das aves, pois, com o avanço da idade e maturidade do sistema digestivo, as aves tendem a apresentar melhor digestibilidade da energia.

Manter a relação de energia metabólica (EM): nutrientes da dieta, quando o objetivo for qualidade de ovo em codornas japonesas, é a recomendação de Moura; Barreto e Lanna (2010) para utilizar dieta com 2.900 kcal de EM kg^{-1} , a mesma quantidade é indicada por Barreto et al. (2007a) nas rações para codornas européias em fase inicial de postura (56 aos 168 dias), para obtenção de melhor conversão alimentar por massa e por dúzia de ovos melhorando assim a produção de ovos.

De acordo com Barreto et al. (2007b), as rações para codornas japonesas em fase inicial de postura (até 112 dias de idade) devem conter 2.650 kcal de EM kg^{-1} , para obtenção de satisfatórios valores de peso de ovo e conversão alimentar por massa de ovos, além de maior produção de ovos em valor absoluto.

As exigências de proteína bruta (PB) têm recebido muita atenção, por causa dos altos custos das fontes protéicas. Segundo Bennett e Cheng (2010), com uma melhor compreensão das exigências de aminoácidos das codornas resultará por fim em oferecer menor proteína nas dietas. Reduzindo assim não apenas os custos dos alimentos, mas também o impacto de sua excreta ao ambiente. O excesso de proteína ou o desequilíbrio na relação entre os aminoácidos essenciais e os não essenciais aumentam o catabolismo, desviando mais energia pelo organismo para sintetizar ácido úrico, e ocorrendo perda fecal de nitrogênio, tornando assim as instalações com cheiro insuportável, podendo interferir na saúde do homem e das aves (SILVA et al., 2011).

Mattos Filho et al. (1999) recomendaram o nível de 20 ou 24% de proteína bruta para o máximo peso de ovos de codornas em rações com 2.700 kcal de energia metabolizável kg^{-1} de ração. Como não houve prejuízos na conversão alimentar e produção de ovos e recomendaram a utilização de dietas contendo 16% de proteína bruta.

As rações para codornas japonesas em postura devem conter os níveis de 22,42% de PB e 2.850 kcal de EM kg⁻¹ da ração, correspondendo a um consumo de 6,02 g de proteína por ave dia⁻¹ (PINTO et al., 2002).

Singh e Narayan (2002) afirmaram que a codorna em postura deve receber ração com 22% de proteína e 2.700 Kcal EM kg⁻¹ de MS.

Segundo pesquisa realizada Costa et al. (2007), para proporcionar bom desempenho produtivo e manutenção satisfatória da qualidade dos ovos de codornas japonesas na fase inicial de produção é preciso fornecer nas dietas 2,5% de Ca e 0,31% de P (fósforo disponível).

De acordo com Barreto et al. (2007c) a exigência de Ca estimada para codornas japonesas na fase inicial de produção (56 a 171 dias de idade) variou de 3,0 a 3,6% na dieta porém, respeitando-se o comportamento biológico das aves, recomenda-se o nível de 3,2% de Ca na ração, para obtenção de maior produção, melhor conversão alimentar (massa e dúzia de ovos) e manutenção da qualidade dos ovos.

2.6 Raspa de mandioca na alimentação de aves

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta brasileira de cultura alimentar, tendo vantagens como elevada rusticidade, facilidade de cultivo, elevada produtividade de raízes, podendo ser explorada, em solos marginais. Caracterizada como alimento energético, por ser rica em carboidratos, principalmente, na forma de amido. A raspa da raiz de mandioca destaca-se como fonte de energia, porém apresenta quantidades mínimas de proteína, vitaminas e minerais, cujos valores devem ser considerados e ajustados em uma formulação de ração (FERREIRA, 2010).

A quantidade de ácido cianídrico (HCN) é o que distingue se a mandioca é do tipo mansa ou amarga. A mansa ou “doce” contém baixo teor de HCN, usada no consumo humano sendo plantada em todo o mundo em larga escala, a amarga ou “brava” apresenta alto teor de HCN e não é adequada para o consumo humano. Para utilizá-la na alimentação dos animais deve-se reduzir a quantidade de princípios tóxicos (o HCN) na mandioca. Quando colhida, apresenta de 60 a 65% de umidade e em boas condições de secagem ao natural (ventilação e insolação), a umidade diminuirá para 14%, podendo então ser ensacada e armazenada (HOLANDA, 2011).

Entre os alimentos alternativos, encontram-se os produtos e/ou subprodutos da industrialização da mandioca, em razão de seu potencial energético. Os subprodutos possíveis

de serem usados nas dietas de aves são: farinha ou raspa integral (raiz lavada, relada, seca e moída); farinha ou resíduo da extração do amido; feno da rama (terço superior da planta seco e triturado) e raspa residual (raiz ralada, prensada e desidratada). Em termos de produtividade, a cultura da mandioca apresenta um melhor rendimento que a do milho, embora seu ciclo de produção seja maior e a quantidade de matéria seca (34%) seja menor que a do milho grão (87%) (BRUM; ALBINO, 1993).

As dietas tradicionais para aves são formuladas, principalmente, com milho grão e farelo de soja, que apresentam grande oscilação de preço (FERREIRA et al., 2012). O milho grão é a principal fonte de energética nas rações de aves, ocorrendo a necessidade de se avaliar alimentos alternativos para substituir este ingrediente nas formulações de rações para aves (MAZZUCO; BERTOL, 2000). A mandioca e seus resíduos podem ser fontes alternativas de energia (MARQUES et al., 2000).

Em consideração à conversão alimentar, Nascimento et al. (2005) recomendaram utilizar 10,29% de farinha de raspa de mandioca em substituição ao milho grão nas rações de engorda dos frangos de corte, enquanto que na fase final, à medida que se aumentam os níveis da farinha, os resultados apresentaram-se desfavoráveis.

Segundo Bertol (1998), para empregar a raspa de mandioca em substituição ao milho grão é necessário aumentar a proporção de concentrado (núcleo comercial) e fazendo isto estará aumentando excessivamente o fornecimento dos minerais e vitaminas contidos no concentrado, cujo excesso será desperdiçado. O autor recomendou que é mais adequada a utilização da raspa de mandioca juntamente com farelo de soja e núcleo ou premix de vitaminas e minerais, do que com um concentrado comercial.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de outubro a dezembro de 2012, no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no Setor de Metabolismo Animal (SeMA) e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

A raspa de mandioca integral foi obtida de pequenas propriedades, ou seja, da agricultura familiar existente no município de Pontes e Lacerda – MT.

A raspa de mandioca integral desidratada (RMID) foi obtida após a picagem da raiz de mandioca com a casca em um desintegrador de forragem e em seguida a massa de mandioca, ou seja, a raspa era colocada para desidratar ao sol por três dias até a obtenção da raspa de mandioca integral desidratada (RMID), a qual apresentou teor de matéria seca (MS) de aproximadamente 90%.

No ensaio de desempenho produtivo (produção de ovos) foram utilizados os seguintes ingredientes: raspa de mandioca integral desidratada, milho grão moído, farelo de soja, óleo de soja, núcleo vitamínico e mineral e calcário. Foram confeccionadas quatro rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão de RMID (0,0%; 10,0%; 20,0% e 30,0% na MS).

A composição bromatológica dos alimentos utilizados no experimento está demonstrada na Tabela 5, estes valores da composição química bromatológica dos alimentos foram utilizados para estimar a composição percentual e bromatológica das rações experimentais (Tabela 6).

Tabela 5- Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Alimentos	MS %	Nutrientes expressos em % da MS					
		MO	PB	EE	FDN	MM	EM Mcal/kg ¹
Raspa de mandioca	89,71	97,49	2,95	1,46	16,55	5,03	2,80
Grão de milho moído	89,37	98,36	9,83	4,18	14,05	1,66	3,38
Óleo de soja	98,00	98,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,79
Farelo de soja	89,29	92,69	47,55	1,75	15,37	6,38	2,29
Núcleo vit e min	100	10,00	0,00	0,00	0,00	90,00	0,00
Calcário	100	2,00	0,00	0,00	0,00	98,00	0,00

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; MM: matéria mineral e ¹EM Mcal/kg; energia metabolizável segundo Rostagno et al. (2005).

Fonte: Elaborada pela autora.

As rações experimentais foram balanceadas para apresentarem 20,0% de proteína bruta-PB (isoprotéica) e 2.900 kcal de energia metabolizável - EM de acordo com o Teixeira (2001). Na Tabela 6 está demonstrada a composição percentual e bromatológica das rações, onde essas foram fornecidas três vezes ao dia às 7 horas, 12 horas e 18 horas.

Tabela 6- Composição percentual e bromatológica das rações experimentais.

Alimentos	Níveis crescentes de raspa de mandioca integral desidratada nas rações experimentais			
	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%
<i>Composição percentual das rações experimentais</i>				
Raspa de mandioca	0,0	10,0	20,0	30,0
Grão de milho moído	59,6	46,9	33,9	21,3
Óleo de soja	2,8	3,5	4,3	5,1
Farelo de soja	30,0	32,0	34,2	36,0
Núcleo vit e min	6,0	6,0	6,0	6,0
Calcário	1,6	1,6	1,6	1,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Composição bromatológica (% na MS) das rações experimentais</i>				
Variáveis				
Matéria seca (MS)	90,40	90,49	90,59	90,69
Matéria orgânica (MO)	89,81	89,60	89,39	89,19
Proteína bruta (PB)	20,12	20,12	20,18	20,10
Extrato etéreo (EE)	3,02	2,67	2,31	1,96
Fibra em detergente neutro (FDN)	12,98	20,16	27,33	34,49
Matéria mineral (MM)	9,87	10,29	10,72	11,13
Energia metabolizável EM Mcal/kg ¹	2,94	2,91	2,87	2,84

¹Valores estimados segundo recomendação de Rostagno et al. (2005).

Fonte: Elaborada pela autora.

Foram utilizadas 100 codornas japonesas na fase de postura com peso corporal (PC) médio de 0,156 kg com aproximadamente 100 dias de vida. Os animais foram alojados em 20 gaiolas de metabolismo, cada gaiola de metabolismo continha cinco codornas, desta maneira as unidades experimentais foram às gaiolas e não o animal individual. As codornas tiveram livre acesso a água potável.

O ensaio de desempenho produtivo das codornas (ovos dia⁻¹) foi conduzido durante 60 dias, onde os primeiros 12 dias foram de adaptação, ocorrendo a coleta e mensuração da quantidade de ovos por gaiola tratamento⁻¹ diariamente⁻¹ às 17:00 horas, sendo anotados os números de ovos produzidos, incluindo os imperfeitos (quebrados, trincados ou sem casca), porém na pesagem dos mesmos, descontava se os imperfeitos. Os ovos também foram mensurados quanto o seu comprimento e diâmetro diariamente. Para esta variável foi considerado o início (P1=período dos primeiros 16 dias), meio (P2=período de 32 dias) e final de produção (P3=período de 48 dias).

No trigésimo dia do ensaio de desempenho produtivo foi coletado ovos os quais foram identificados por gaiola tratamento⁻¹ para a avaliação da qualidade (peso da casca, gema e albúmen, altura e diâmetro da gema, câmara de ar, espessura da casca e pH da gema e albúmen) após o período conservação *in natura* (dia zero, 12 dias e 24 dias de conservação), onde os ovos foram armazenados em embalagem de plástico.

Primeiramente quebrava-se o ovo com uma faca (Figura 2), separando manualmente a gema do albúmen.

Figura 2- Quebra manual do ovo de codorna, alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca integral desidratada (RMID), com uma faca.



Fonte: Arquivo Pessoal.

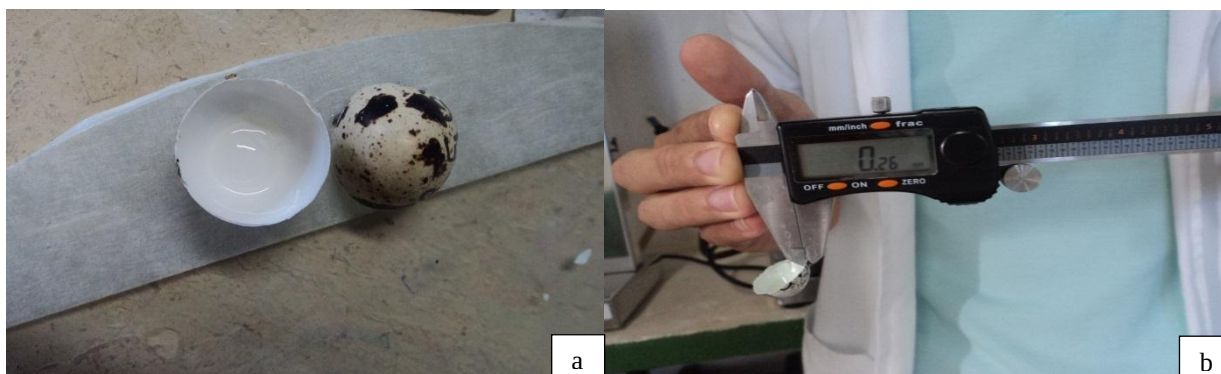
Para medição da altura e diâmetro da gema foi utilizada o paquímetro digital (Figura 3), com o mesmo equipamento mensurou a câmara de ar (Figura 4a) e aferiu a espessura da casca, utilizando-se fragmentos de casca de três regiões: polo superior, polo inferior e do meio da casca do ovo. Com estas três medidas da casca do ovo realizou-se a média aritmética da espessura da casca de cada ovo (Figura 4b).

Figura 3- Medição do diâmetro da gema do ovo de codorna, alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca integral desidratada (RMID), com o auxílio do paquímetro digital.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 4- Câmera de ar do ovo de codorna (a) e medição da espessura da casca do ovo de codorna alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca integral desidratada (RMID), com o auxílio do paquímetro digital (b).



Fonte: Arquivo Pessoal.

Para mensuração do pH da gema do ovos foi realizado o seguinte procedimento, puxou-se a gema do ovo com um pequeno rodo de pia, a qual estava separada do albúmen, em cima de uma superfície lisa (vidro), cuidadosamente, para um béquer pequeno, para posterior transferência para um tubo de ensaio então se fazia a leitura do pH no pHmetro como demonstrado na Figura 5, e posteriormente realizou-se o mesmo procedimento com o albúmen para mensuração do pH.

Figura 5- Mensuração do pH da gema do ovo de codornas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca integral desidratada (RMID), no pHmetro.



Fonte: Arquivo Pessoal.

A pesagem dos diferentes constituintes dos ovos foi realizada separadamente para a casca, gema e albúmen, em balança analítica (Figura 6).

Figura 6- Balança analítica utilizada para a pesagem dos diferentes constituintes dos ovos de codornas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca integral desidratada (RMID).



Fonte: Arquivo Pessoal.

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com 100 codornas distribuídas em vinte gaiolas contendo cinco animais cada, totalizando cinco repetições gaiolas tratamento⁻¹, com quatro rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão (0,0; 10,0%; 20,0% e 30,0%) da raspa de mandioca integral desidratada (RMID) na alimentação de codornas para comparar a produção de ovos, altura e diâmetro do ovo.

Para a qualidade dos ovos após o tempo de conservação *in natura* (zero, doze e vinte e quatro dias de estocagem) foi utilizado um sistema fatorial 4x3 avaliando quatro níveis (0,0; 10,0%; 20,0% e 30,0%) de RMID e três períodos de conservação (dia zero; doze dias e vinte e quatro dias de conservação).

Na avaliação da qualidade dos ovos em função do tempo de estocagem os ovos foram mantidos a temperatura ambiente em bandejas apropriadas para estocagem de ovos de codornas durante 24 dias consecutivos.

A análise das variáveis estudadas foi interpretada por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1997). As diferenças observadas para os níveis de inclusão da raspa de mandioca integral desidratada sobre a produção de ovos, altura e diâmetro dos ovos foram determinadas por análise de regressão considerando 5% de significância. Para a avaliação da qualidade dos ovos em função do tempo de conservação os dados foram submetidos a teste de média (Tukey) considerando 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a produção de ovos por dia das codornas foi observado que os diferentes níveis de inclusão da RMID (0,0%; 10,0%; 20,0% e 30,0%) não alteram ($P>0,05$) o número de ovos para os diferentes tratamentos, com valor médio de 4,22 ovos por gaiola por dia.

Entretanto os diferentes níveis de RMID alteram de maneira linear decrescente ($P<0,05$) a altura dos ovos de codornas alimentadas com as rações experimentais (Tabela 7). De acordo com a Gráfico 1, a altura dos ovos de codornas apresentaram um comportamento linear decrescente conforme a equação $Y = 31,847 - 0,0288X$, $r^2 = 74,20\%$ para os diferentes níveis de RMID.

Tabela 7- Produção e peso dos ovos de codornas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca integral desidratada.

Item	Níveis de inclusão do Raspa de Mandioca Integral Desidratada				Equação	%CV
	R0%	R10%	R20%	R30%		
PO (48 dias) ovos dia ⁻¹	4,48	4,20	4,08	4,10	$Y = 4,22$	11,91
Altura do ovo (mm)	31,85	31,71	30,96	31,14	$Y = ^1$	1,52
Diâmetro do ovo (mm)	25,15	25,23	24,70	24,13	$Y = ^2$	1,97
<i>Produção de ovos para os períodos de avaliação</i>						
PO (P1) ovos dia ⁻¹	4,36	3,76	3,90	4,01	$Y = 4,01$	11,91
PO (P2) ovos dia ⁻¹	4,56	4,38	4,20	4,14	$Y = 4,32$	11,91
PO (P3) ovos dia ⁻¹	4,51	4,46	4,15	4,14	$Y = 4,31$	11,91
Equação	$Y = 4,48$	$Y = 4,20$	$Y = 4,08$	$Y = 4,10$	$\bar{Y} = 4,22$	11,91
<i>Peso dos ovos para os períodos de avaliação</i>						
PSO (P1) g	50,26	45,89	42,97	41,29	-	14,09
PSO (P2) g	49,46	46,71	43,83	41,43	-	14,09
PSO (P3) g	46,62	46,77	42,97	40,85	-	14,09
Equação	$Y = 48,78$	$Y =$	$Y =$	$Y =$	$\bar{Y} = ^3$	14,09
		46,75	43,25	41,19		

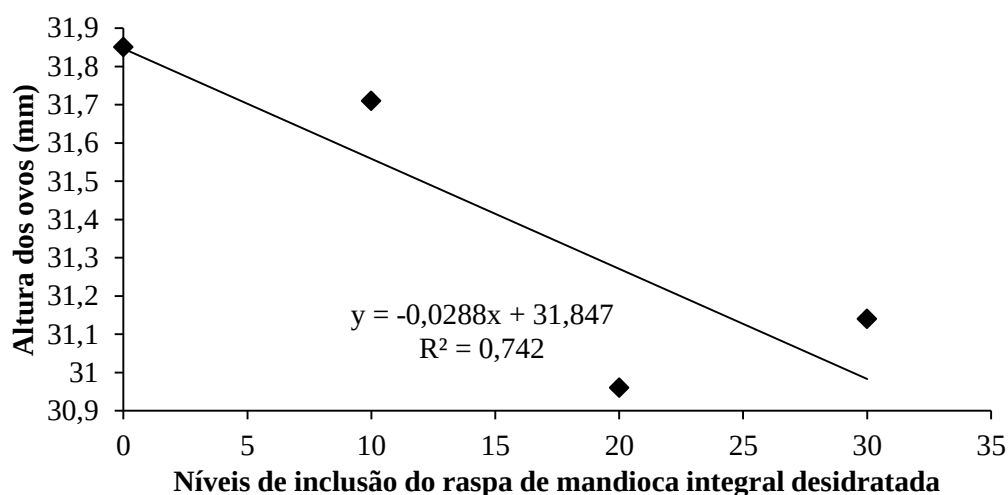
¹ $Y = 31,847 - 0,0288X$ ($r^2 = 74,20\%$); ² $Y = 25,179 + 0,0128X - 0,0016X^2$ ($r^2 = 97,88\%$); ³ $\bar{Y} = 48,813 - 0,2597X$ ($r^2 = 99,35\%$)

PO=produção de ovos; PSO= peso dos ovos; P1= período 1 (16 dias); P2= período 2 (32 dias); P3= período 3 (48 dias de experimento).

Fonte: Elaborada pela autora.

Os diferentes níveis de RMID (0,0%; 10,0%; 20,0% e 30,0%) na alimentação de codornas em postura influenciaram de maneira quadrática ($P<0,05$) o diâmetro dos ovos. Foi observado o ponto de máximo, sendo o valor estimado para o nível de 4% de RMID com o diâmetro de 25,21mm conforme demonstrado no Gráfico 2.

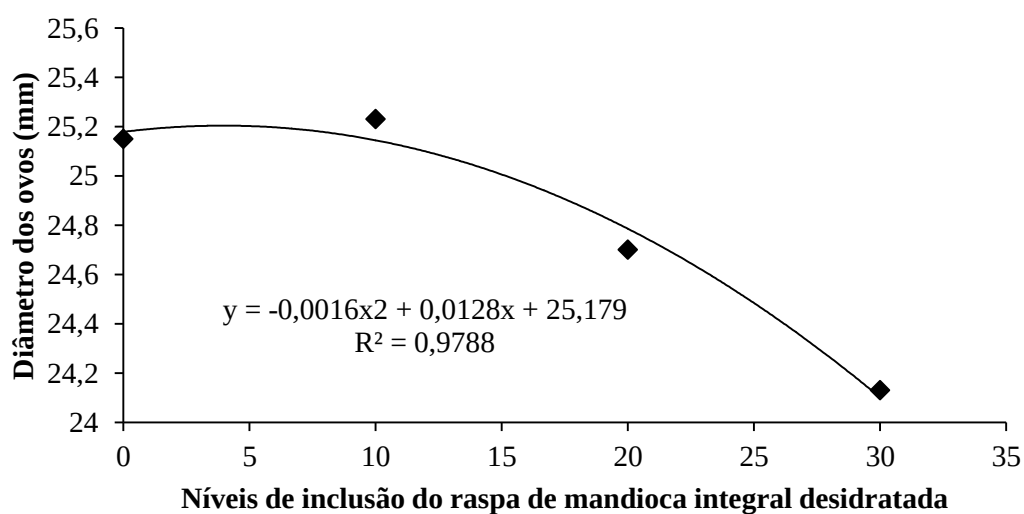
Gráfico 1- Valores da altura dos ovos de codornas alimentadas com rações contendo níveis crescente de inclusão da raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

Não observou alteração ($P > 0,05$) no peso dos ovos para as três fases de avaliação do desempenho produtivo (16, 32 e 48 dias de experimento) com valores médios de 48,78; 46,75; 43,24 e média geral para o período total de 41,19 g, respectivamente para os diferentes níveis de RMID. No entanto os diferentes níveis de RMID alteram de maneira linear decrescente ($P < 0,05$) o peso dos ovos de codornas alimentadas com as rações experimentais (Gráfico 3), conforme a equação $\bar{Y} = 48,813 - 0,2597X$ ($r^2 = 99,35\%$) para os diferentes níveis de RMID.

Gráfico 2- Valores do diâmetro dos ovos de codornas alimentados com dietas contendo níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.

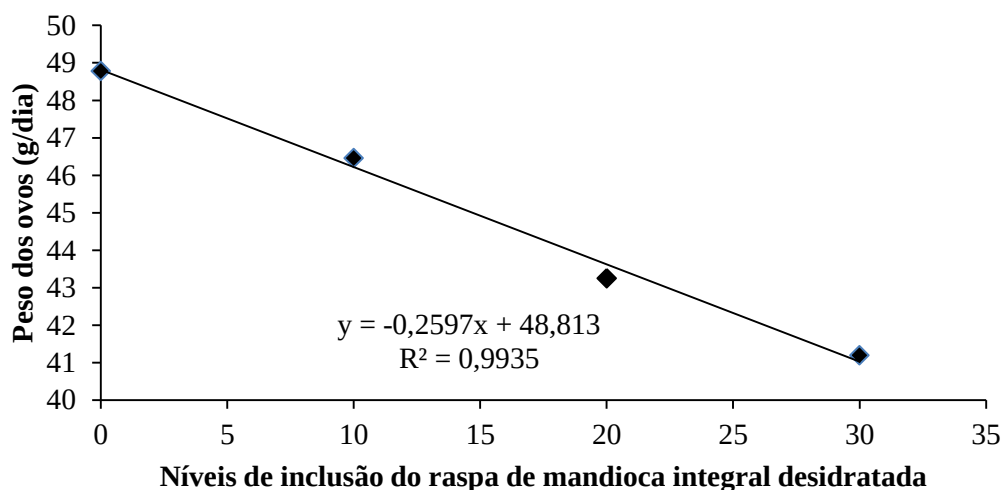


Fonte: Elaborada pela Autora.

Diferentemente do presente estudo Costa et al. (2009) relataram que os níveis de raspa de mandioca (0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25%) na alimentação de poedeiras semipesadas, não influenciaram ($P>0,05$) o peso médio do ovo, entretanto observaram efeito linear decrescente ($P<0,05$) sobre a produção de ovos, que diminuiu à medida que se aumentou o nível de inclusão de raspa de mandioca na ração. Estimaram-se redução de 0,78% na produção de ovos a cada 5% de inclusão de raspa de mandioca na dieta das poedeiras ($\hat{Y} = 91,312 - 0,1559X$, $r^2 = 0,70$).

Na avaliação da substituição do milho pela farinha da apara de mandioca em rações experimentais em níveis crescentes (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) para poedeiras, realizado por Cruz; Pereira Filho e Chaves (2006), observaram que a produção de ovos semelhante ao presente estudo não foi influenciada pelos tratamentos ($P>0,05$). Entretanto diverge para a variável peso do ovo que sofreu efeito linear ($P<0,05$) crescente, representado pela equação de regressão $\hat{Y} = 58,8640 + 0,0210X$, $r^2 = 0,38$, observando-se o melhor resultado (65,41 g) nas aves alimentadas com 50% de substituição do milho pela farinha da apara de mandioca.

Gráfico 3- Peso dos ovos de codornas em função dos níveis de inclusão da raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

Para a qualidade dos ovos de codornas foi observado que a variável peso da casca para os diferentes níveis de inclusão de RMID apresentou efeito quadrático ($P<0,05$) conforme Tabela 8. Porém, não foram observados diferença ($P>0,05$) no peso da casca dos ovos com relação aos dias de conservação (0 dia; 12 dias e 24 dias) com valor médio de 1,24, 1,25; 1,20 e 1,14 g ovo⁻¹, respectivamente para os diferentes níveis de RMID. O ponto de máximo

observado para o peso da casca dos ovos foi obtido para o nível de 4% de RMID com o peso estimado de 1,25 g conforme a Gráfico 4.

Tabela 8- Qualidade dos ovos de codornas alimentadas com diferentes níveis do raspa de mandioca integral desidratada.

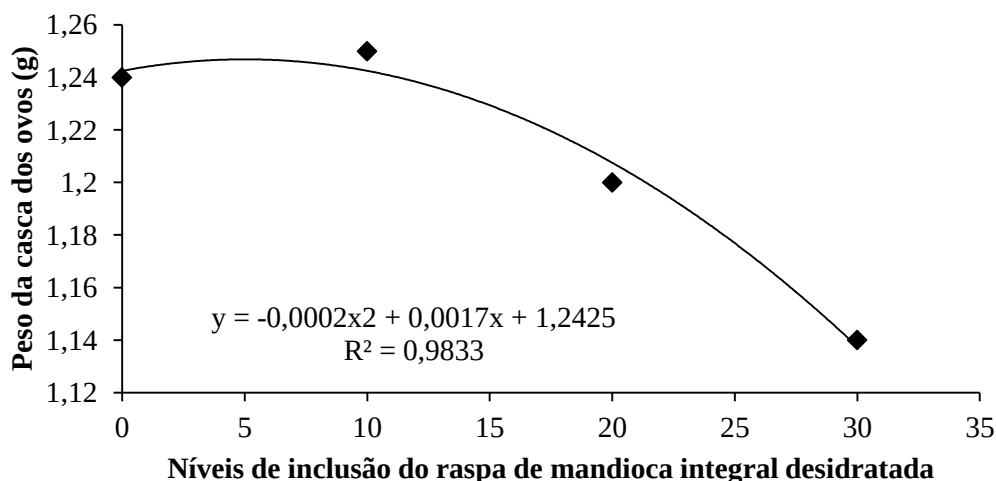
Item	Tempo de conservação	Níveis de inclusão do Raspa de Mandioca Integral Desidratada				Equação	%CV
		R0%	R10%	R20%	R30%		
PSC g	0 dia	1,29 ^a	1,24 ^a	1,20 ^a	1,20 ^a	-	9,26
	12 dias	1,23 ^a	1,26 ^a	1,16 ^a	1,14 ^a	-	9,26
	24 dias	1,21 ^a	1,25 ^a	1,25 ^a	1,07 ^a	-	9,26
	Média	1,24	1,25	1,20	1,14	$\bar{Y} = 1$	9,26
ALTG mm	0 dia	13,60 ^a	13,01 ^a	12,53 ^a	12,14 ^a	$Y = 12,82$	15,87
	12 dias	7,83 ^b	8,17 ^b	8,00 ^b	8,65 ^b	$Y = 8,16$	15,87
	24 dias	6,35 ^c	6,90 ^c	7,79 ^c	7,00 ^c	$Y = 7,01$	15,87
	Média	-	-	-	-	$\bar{Y} = 9,33$	15,87
DG mm	0 dia	22,71 ^c	22,49 ^c	22,22 ^c	21,25 ^c	$Y = 22,17$	7,86
	12 dias	29,13 ^b	28,01 ^b	27,07 ^b	26,01 ^b	$Y = 27,56$	7,86
	24 dias	30,84 ^a	31,43 ^a	32,15 ^a	31,59 ^a	$Y = 31,50$	7,86
	Média	-	-	-	-	$\bar{Y} = 27,08$	7,86
PSG g	0 dia	3,93 ^a	3,56 ^a	3,12 ^a	3,31 ^a	$Y = 3,48$	18,59
	12 dias	4,09 ^a	4,15 ^a	3,65 ^a	3,27 ^a	$Y = 3,79$	18,59
	24 dias	3,63 ^a	3,98 ^a	3,88 ^a	3,78 ^a	$Y = 3,82$	18,59
	Média	$Y = 3,88$	$Y = 3,90$	$Y = 3,55$	$Y = 3,45$	$\bar{Y} = 3,70$	18,59
PSA g	0 dia	4,71 ^a	5,89 ^a	4,83 ^a	4,93 ^a	$Y = 5,09$	18,74
	12 dias	3,86 ^b	4,14 ^b	3,87 ^b	3,56 ^b	$Y = 3,86$	18,74
	24 dias	4,18 ^b	4,05 ^b	4,00 ^b	3,54 ^b	$Y = 3,94$	18,74
	Média	-	-	-	-	$\bar{Y} = 4,30$	18,74

¹ $Y = 1,2425 + 0,0017X - 0,0002X^2$ ($r^2 = 98,33\%$);

PSC: peso da casca do ovo; ALTG: altura da gema; DG: diâmetro da gema; PSG: peso da gema; PSA: peso do albúmen; Médias seguidas de letras desiguais na coluna se diferem.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Gráfico 4- Peso da casca dos ovos de codornas alimentadas com níveis crescentes de raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

Para a altura da gema foi observado que a inclusão da RMID não influenciou ($P>0,05$) esta variável e da mesma maneira os diferentes níveis de RMID não alteram a altura da gema levando em consideração o tempo de conservação (0 dia; 12 dias e 24 dias) com valor médio de 12,82; 8,16 e 7,01 e 9,33 mm ovo⁻¹, respectivamente para os diferentes níveis de RMID. Porém foi observado que ao aumentar o tempo de conversão a altura da gema diminuiu ($P<0,05$) significativamente (Tabela 8).

Foi observado que a inclusão da RMID não influenciou ($P>0,05$) o diâmetro da gema, porém aumentou ($P<0,05$) a variável de acordo com o acréscimo no tempo de conservação (Tabela 8).

Não foram observados diferença ($P>0,05$) no peso da gema dos ovos com relação aos dias de conservação (0 dia; 12 dias e 24 dias) com valor médio de 3,70 g ovo⁻¹, respectivamente para os diferentes níveis de RMID.

Observou-se que a inclusão da RMID não influenciou ($P>0,05$) o peso do albúmen, porém o tempo de conservação de 12 e 24 dias apresentaram menor ($P<0,05$) o peso do albúmen em relação ao dia zero de conservação.

Entretanto Miranda et al. (2009), trabalharam com cinco níveis crescentes da farinha de folhas de mandioca (0%; 1,5%; 3,0%; 4,5% e 6,0%), na dieta de poedeiras semi-pesadas na qualidade do ovo e observaram que para os parâmetros peso do ovo, peso da casca e espessura da casca não houve diferenças ($P>0,05$) significativas entre os níveis de inclusão da farinha da folha de mandioca.

Para a variável câmara de ar dos ovos de codorna não se observou diferença ($P>0,05$) para os níveis de RMID (Tabela 9), e conforme as médias de 10,04 mm; 14,00 mm e 17,30 mm observou que a variável apresentou aumento ($P<0,05$) com relação ao período de conservação (0; 12 e 24 dias). Que segundo Santos et al. (2009), a perda de água que ocorre no ovo depois da postura em consequência da evaporação provoca um aumento progressivo da câmara de ar.

O tempo de conservação não alterou ($P>0,05$) a espessura da casca, porém em relação aos diferentes níveis de inclusão de RMID apresentaram efeito linear decrescente conforme o Gráfico 5, diante da equação $Y = 0,23 - 0,001X$ ($r^2 = 100,0\%$).

Os mesmos autores citados anteriormente Cruz; Pereira Filho e Chaves (2006), observaram que a espessura de casca apresentou efeito quadrático ($P<0,05$) com equação de regressão $\hat{Y} = 0,189766 - 0,00108926X + 0,0000774857X^2$, $r^2 = 0,66$ e foi maior para ovos produzidos por aves alimentadas com rações contendo 100% de milho, provavelmente, em virtude da baixa concentração de cálcio na farinha em comparação ao milho, presente nas

demaís rações experimentais em níveis crescentes (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) para poedeiras.

Tabela 9- Qualidade dos ovos para as variáveis câmara de ar (CA), espessura da casca (ESC), potencial hidrogeniônico da gema (pHG) e potencial hidrogeniônico do albúmen (pHA) de codornas alimentadas com diferentes níveis do raspa de mandioca integral desidratada.

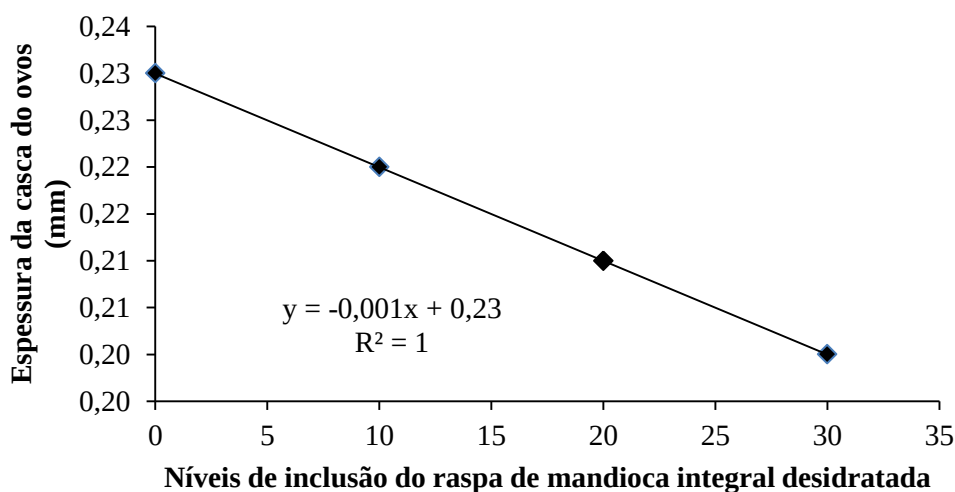
Item	Tempo de conservação	Níveis de inclusão do Raspa de Mandioca Integral Desidratada				Equação	%CV
		R0%	R10%	R20%	R30%		
CA mm	0 dia	9,48 ^c	9,81 ^c	10,49 ^c	10,36 ^c	Y = 10,04	12,22
	12 dias	14,11 ^b	13,50 ^b	14,67 ^b	13,75 ^b	Y = 14,00	12,22
	24 dias	16,70 ^a	16,77 ^a	18,03 ^a	17,69 ^a	Y = 17,30	12,22
	Média	-	-	-	-	$\bar{Y} = 13,78$	12,22
ESC mm	0 dia	0,24 ^a	0,22 ^a	0,21 ^a	0,22 ^a	-	8,31
	12 dias	0,23 ^a	0,22 ^a	0,22 ^a	0,18 ^a	-	8,31
	24 dias	0,22 ^a	0,21 ^a	0,20 ^a	0,20 ^a	-	8,31
	Média	0,23	0,22	0,21	0,20	$\bar{Y} = ^2$	8,31
pHG	0 dia	6,62 ^c	6,68 ^c	6,98 ^c	7,14 ^c	$\bar{Y} = ^3$	6,31
	12 dias	7,66 ^a	8,26 ^a	8,22 ^a	8,26 ^a	$\bar{Y} = ^4$	6,31
	24 dias	7,05 ^b	7,96 ^b	7,89 ^b	7,49 ^b	$\bar{Y} = ^5$	6,31
	Média	-	-	-	-	-	6,31
pHA	0 dia	7,59 ^c	7,60 ^c	7,76 ^c	7,63 ^c	$\bar{Y} = ^6$	4,77
	12 dias	8,09 ^a	8,34 ^a	8,54 ^a	8,61 ^a	$\bar{Y} = ^7$	4,77
	24 dias	7,53 ^b	8,37 ^b	8,30 ^b	7,80 ^b	$\bar{Y} = ^8$	4,77
	Média	-	-	-	-	-	4,77

² Y = 0,23- 0,001X ($r^2 = 100,0\%$); ³ Y = 6,576+0,0186X ($r^2 = 94,68\%$); ⁴ Y = 7,836+0,0176X ($r^2 = 59,75\%$); ⁵ Y = 7,0825+0,1107X-0,0033X² ($r^2 = 96,00\%$); ⁶ Y = 7,568+0,0133X-0,0004X² ($r^2 = 47,68\%$); ⁷ Y = 8,131+0,0176X ($r^2 = 94,84\%$); ⁸ Y = 7,554+0,1079X-0,0034X² ($r^2 = 97,64\%$).

CA: câmara de ar; ESC: espessura da casca; pHG: potencial de hidrogeniônico da gema; pHA: potencial de hidrogeniônico do albúmen; Médias seguidas de letras desiguais na coluna se diferem.

Fonte: Elaborada pela Autora.

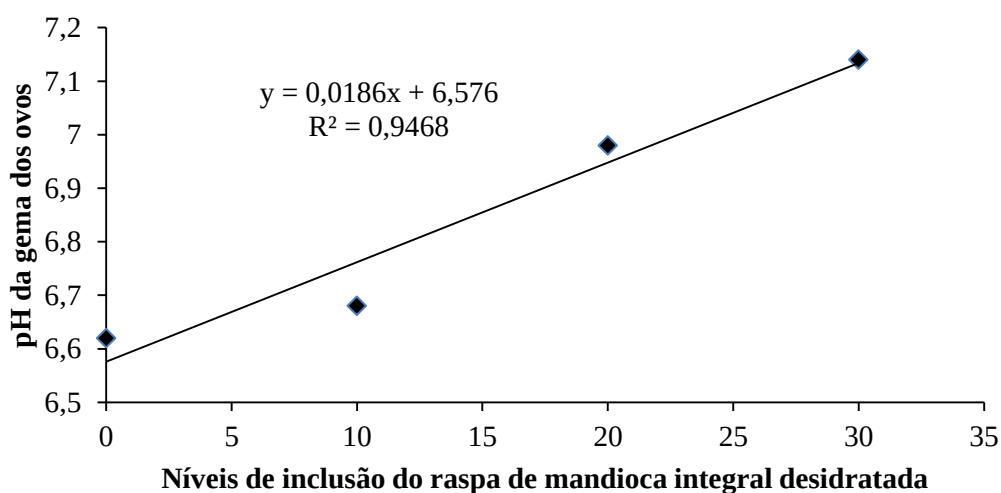
Gráfico 5- Espessura da casca dos ovos de codornas alimentadas com níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

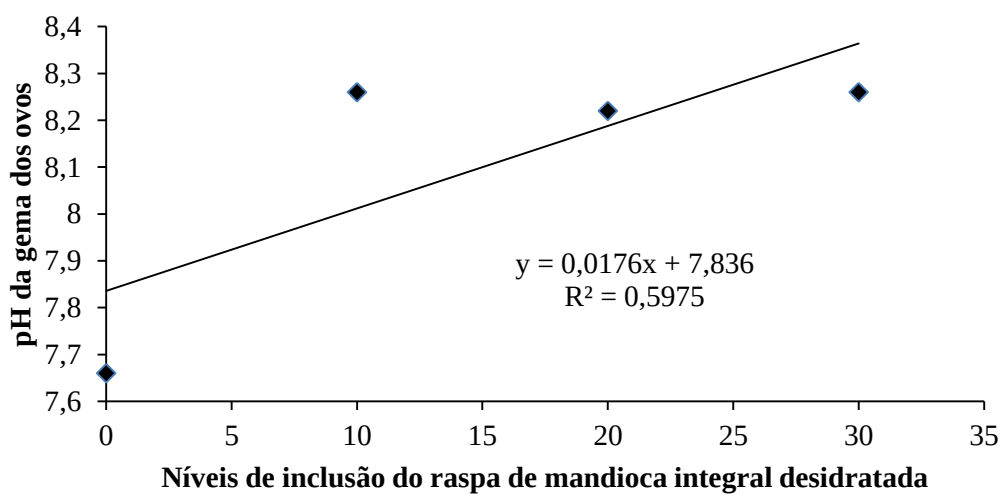
Para o potencial Hidrogeniônico (pH) da gema dos ovos de codornas não observou alteração ($P>0,05$) para os diferentes níveis de inclusão de RMID. Mas em relação aos 0 e 12 dias de conservação o pH da gema dos ovos tiveram um comportamento linear crescente conforme os Gráficos 6 e 7, e efeito quadrático no 24 dias de conservação obtido o ponto máximo para o nível de 17% de RMID com o potencial de hidrogeniônico estimado de 8,01 conforme a Gráfico 8.

Gráfico 6- Valor de pH da gema dos ovos para o período um (dia zero) de conservados das codornas alimentadas com níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.



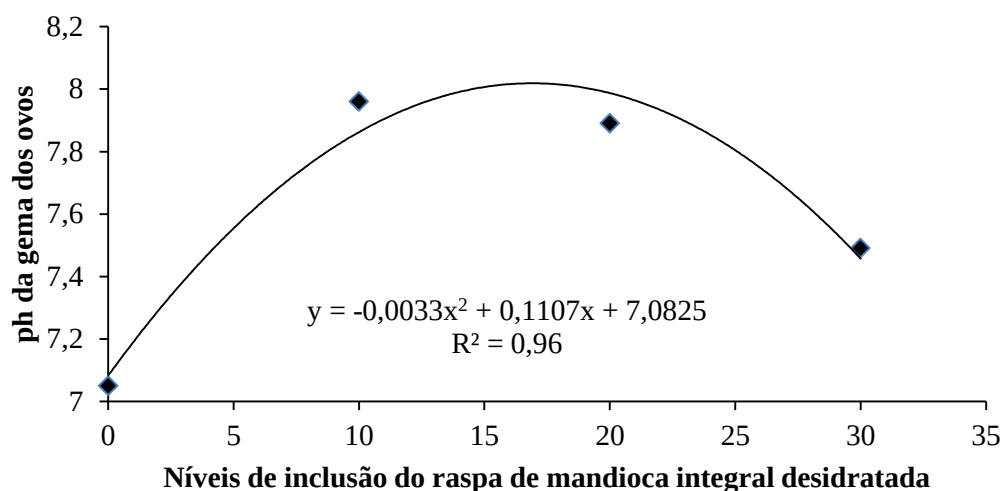
Fonte: Elaborada pela Autora.

Gráfico 7- Valor de pH da gema dos ovos para o período dois (doze dias) de conservados das codornas alimentadas com níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

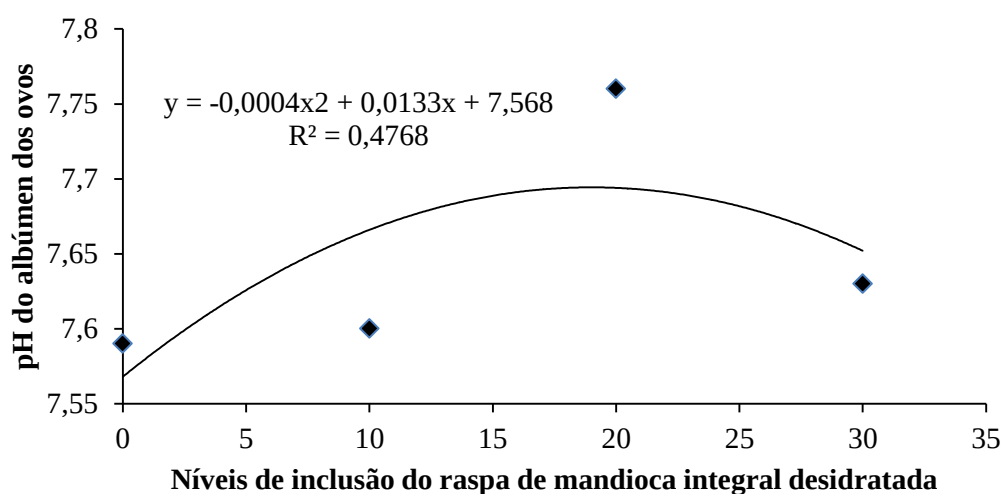
Gráfico 8- Valor de pH da gema dos ovos para o período três (vinte e quatro dias) de conservados das codornas alimentadas com níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

O potencial Hidrogeniônico (pH) do albúmen dos ovos de codornas não apresentou alteração ($P > 0,05$) para os diferentes níveis de inclusão de RMID. Porém foi observado que houve efeito quadrático ($P < 0,05$) no tempo de estocagem sobre o valor de pH do albúmen (Tabela 9), e pode ser observado que o ponto de máximo para o pH da albúmen foi e 7,41 para o nível de 16% de RMID para o período de 0 dias de estocagem (Gráfico 9).

Gráfico 9- Valor de pH do albúmen dos ovos para o período um (dia zero) de conservados das codornas alimentadas com níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.

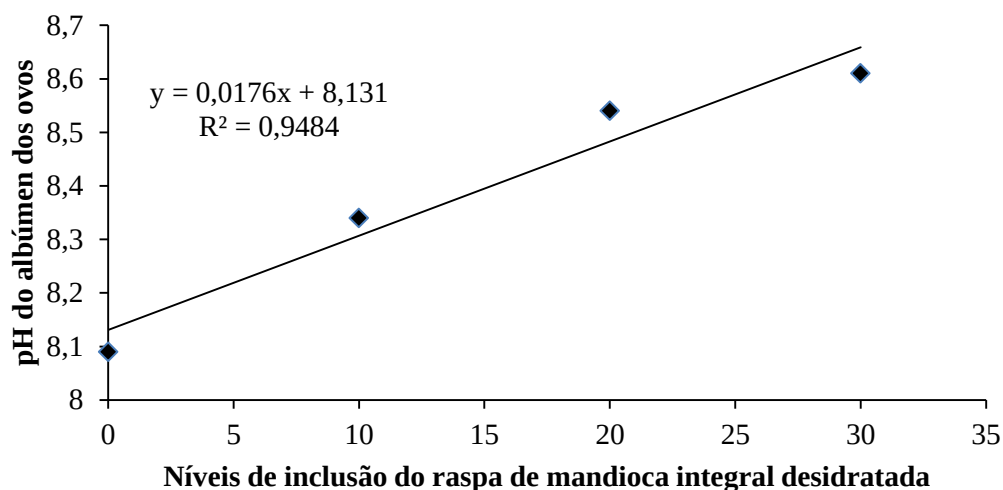


Fonte: Elaborada pela Autora.

Para os 12 dias de conservação o valor do pH do albúmen dos ovos de codornas apresentaram um comportamento linear crescente ($P < 0,05$) para os diferentes teores de RMID

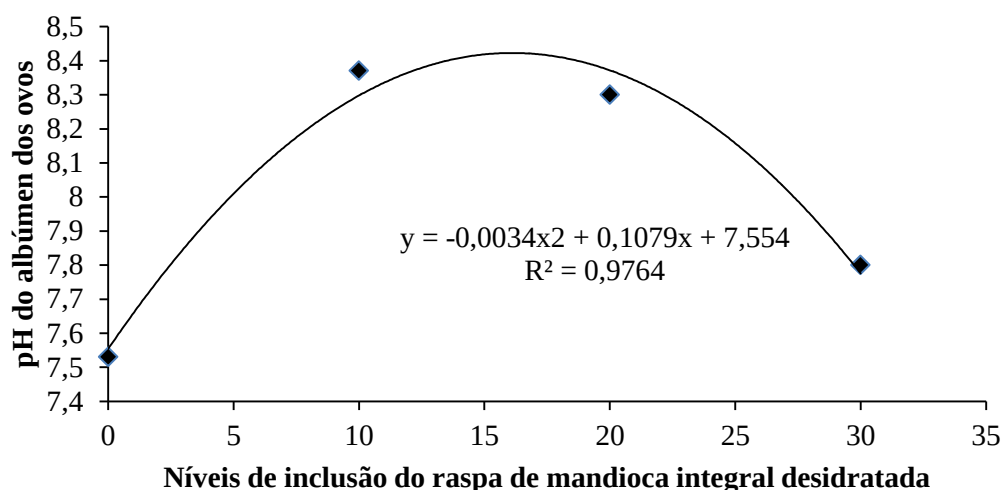
(Gráfico 10), com equação $Y = 8,131 + 0,0176X$ ($r^2 = 94,84\%$), e para o ultimo período de conservação com 24 dias, observou um efeito quadrático ($P < 0,05$) para a inclusão da RMID (Gráfico 11), com o ponto de máximo para o valor de pH da albúmen de 8,41 obtido para o nível de 16% de RMID.

Gráfico10- Valor de pH do albúmen dos ovos para o período dois (doze dias) de conservados das codornas alimentadas com níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

Gráfico 11- Valor de pH do albúmen dos ovos para o período três (vinte e quatro dias) de conservados das codornas alimentadas com níveis crescentes de inclusão do raspa de mandioca integral desidratada.



Fonte: Elaborada pela Autora.

De acordo com Sarcinelli, Venturini e Silva (2007) o pH é alterado devido ao teor de CO_2 , encontrado no interior do ovo, pois quando o ovo está no interior da galinha, ao respirar, ela produz o gás que é dissolvido em excesso na água do ovo. Quando o ovo vai para o

exterior a tendência é o excesso de água sair do ovo através dos poros e dissolver-se na atmosfera. Portanto menos CO_2 na água significa menos H_3O^+ a ser produzido e o pH do ovo vai subindo.

Portanto para todas as variáveis da qualidade de ovo pode se observar que a explicação para a depreciação de sua qualidade acontece por causa da perda de água que ocorre do albúmen, principalmente pela conservação ter sido em temperatura ambiente.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que a inclusão de até 30,0% de raspa de mandioca integral desidratada não altera a produção de ovos de codornas por dia. A qualidade dos ovos, principalmente pH da gema e albúmen dos ovos apresentam diferentes comportamentos com a inclusão da raspa de mandioca integral desidratando sendo recomendado a inclusão de 0,0% até 20,0% deste alimento na alimentação de codornas em postura, com intuito de preservar a qualidade dos ovos.

Conclui-se também que o consumo dos ovos devem ser realizado antes de doze dias de conservação, garantindo a ingestão de um produto com maior qualidade dentro deste período de conservação.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, L. F. T.; BARRETO, S. L. T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 268 p.
- ALCÂNTARA, J. B. de. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade**. 2012. 36 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- 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 de ambientes. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.24, n.2, p. 127-133, 2008.
- BARRETO, S. L. T.; PEREIRA, C. A.; UMIGI, R. T.; ROCHA, T. C. da; ARAUJO, M. S. de; SILVA, C. S.; TORRES FILHO, R. A. Determinação da Exigência Nutricional de Cálcio de Codornas Japonesas na Fase Inicial do Ciclo de Produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.68-78, 2007c.
- BARRETO, S. L. T.; QUIRINO, B. J. S.; BRITO, C. O.; UMIGI, R. T.; ARAUJO, M. S. de; ROCHA, T. C. da; PEREIRA, C. G. Efeitos de Níveis Nutricionais de Energia Sobre o Desempenho e a Qualidade de Ovos de Codornas Européias na Fase Inicial de Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.86-93, 2007a.
- BARRETO, S. L. T.; QUIRINO, B. J. S.; BRITO, C. O.; UMIGI, R. T.; ARAUJO, M. S. de; COIMBRA, J. S. R.; ROJAS, E. E. G.; FREITAS, J. F. de; REIS, R. S. Níveis de Energia Metabolizável para Codornas Japonesas na Fase Inicial de Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.79-85, 2007b.
- BENNETT, D. C.; CHENG, K. M. Exigências nutricionais da codorna japonesa. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 4; CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 3, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2010. p.89-104.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Editora UFLA/FAEPE, 2004. 450 p.
- BERTECHINI, A. G. O ovo de codorna. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 2, 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2007. p.32-34.
- BERTECHINI, A. G. Situação atual e perspectivas para a coturnicultura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 4; CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 3, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2010. p.9-14.
- BERTOL, T. M. Como utilizar a raiz da mandioca (*Manihot esculenta crantz*) na alimentação dos suínos. Instrução técnica para o suinocultor- EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Fev/ 1998. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/434474/1/CUsersPiazzonDocuments6.pdf>> Acesso em: 29 abr. 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. V.39.p.1-63, 2011. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf> Acesso em: 15 abr. 2013.

BRESSAN, M. C.; ROSA, F. C. Processamento e industrialização de ovos de codorna. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA- NOVOS CONCEITOS APLICADOS Á CRIAÇÃO DE CODORNAS, 1, 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2002. CD-ROM.

BRUM, P. A. R. de; ALBINO, L. F. T. Farinha integral e raspa residual de mandioca na alimentação de frangos de corte. **Comunicado Técnico EMBRAPA**. Março/1993.

CALDERANO, A. A. Determinação de valores de energia metabolizável de alimentos para aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.5, n.5, p.626-637, set./out. 2008.

COSTA, C. H. R.; ANGELINI, M. S.; SOUSA, M. F.; SANTOS, L. C.; MAIA, G. V. C.; REIS, R. S.; LEITE, C. D. S.; BARRETO, S. L. T. Efeito da idade de codornas japonesa (*Coturnix Coturnix Japonica*) sobre a postura e características físicas dos ovos produzidos. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, ZOOTEC, 2006, Pernambuco. **Anais...** Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/nutricao-nao-ruminantes/3868-Efeito-idade-codornas-japonesa-Coturnix-coturnix-japonica-sobre-postura-caractersticas-fsicas-dos-ovos-produzidos.html>> Acesso em: 11 maio 2013.

COSTA, C. H. R.; BARRETO, S. L. T.; MOURA, W. C. O.; REIS, R. S.; LEITE, C. D. S.; MAIA, G. V. C. Níveis de Fósforo e Cálcio em Dietas para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.2037-2046, 2007.

COSTA, F. G. P.; GOULART, C. C.; COSTA, J. S.; SOUZA, C. J. de; DOURADO, L. R. B.; SILVA, J. H. V. Desempenho, qualidade de ovos e análise econômica da produção de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.31, n.1, p.13-18, 2009.

COSTA, F.G.P.; SILVA, J.H.V. da; LIMA, M.R.de; LIMA, R.C.; BEZERRA, R.M.; RODRIGUES, V.P. Relação entre exigências nutricionais vs qualidade de ovos de codornas japonesas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 4; CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 3, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2010. p.50-70.

COTTA, T. **Galinha: Produção de Ovos**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 280p.

CRUZ, F. G. G.; PEREIRA FILHO, M.; CHAVES, F. A. L. Efeito da Substituição do Milho pela Farinha de Mandioca em Rações para Poedeiras Comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2303-2308, 2006.

CUNHA, F. S. A. **Avaliação da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e subprodutos na alimentação de codornas (*Coturnix Japonica*)**. 2009. 98 p. Tese (Doutorado integrado em Zootecnia: Área em Produção de não ruminantes), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Ceará, Pernambuco, 2009.

DONATO, D. C. Z.; GANDRA, E. R. S.; GARCIA, P. D. S. R.; REIS, C. B. M. dos; GAMERO, A. H. A questão da qualidade no sistema agroindustrial do ovo. In: CONGRSSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIEDADE RURAL, 47, Porto Alegre, 2009. **Anais...** Disponível em:< <http://www.sober.org.br/palestra/13/439.pdf>> Acesso em: 31 maio 2013.

DUTRA, D. R.; PEREIRA, D. C. O.; SANTOS, M.; ABJAUDE, W. S.; REIS, R. S.; BARRETO, S. L. T. Efeito da utilização de farinha de casca de ovo de codorna sobre a qualidade interna dos ovos de codornas japonesas em diferentes períodos de estocagem. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, ZOOTEC, 14, 2009, Águas de Lindóia-SP. **Anais...** Disponível em:< <http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/nutricao-ruminantes/21693-Efeito-utilizao-farinha-casca-ovo-codorna-sobre-qualidade-interna-dos-ovos-codornas-japonesas-diferentes-perodos-estocagem.html>> Acesso em: 13 maio 2013.

ENKE, D. B. S.; DUTRA, D. G.; FREITAS, L. C. Criação de codornas. In: SOARES, L. A. S.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas-RS: Universidade UFPEL, 2005.138p.

FERREIRA, A. H. C. **Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte**. 2010. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Teresina, 2010.

FERREIRA, A. H. C.; LOPES, J. B.; ABREU, M. L. T.; FIGUEIRÊDO, A. V.; RIBEIRO, M. N.; SILVA, F. E. S.; MERVALL, R. R. Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de um a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.160-172, jan/mar. 2012.

FERREIRA, A.H.C. **Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte**. 2010. 89p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

HOLANDA, M. A. C. **Utilização do farelo de algodão e do farelo integral de mandioca em dietas de frangos caipiras**. 2011. 115p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba e a Universidade Federal do Ceará, Recife, 2011.

JÁCOME, I. M. T. D. Avanços tecnológicos na iluminação artificial de codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 4; CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 3, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2010. p.71-88.

MARQUES, J. A.; PRADO, I. N. do; ZEOLA, L. M.; ALCALDE, C. R.; NASCIMENTO, W. G. Avaliação da Mandioca e seus Resíduos Industriais em Substituição ao Milho no Desempenho de Novilhas Confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.

MARQUES, J. A.; PRADO, I. N. do; ZEOULA, L. M.; ALCALDE, C. R.; NASCIMENTO, W. G. Avaliação da Mandioca e Seus Resíduos Industriais em Substituição ao Milho no Desempenho de Novilhas Confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.5, p. 1528-1536, 2000.

MARTINS, P. C.; OLIVEIRA, M. C.; SILVA, D. M.; BERETTA, D. C. Desempenho e qualidade de ovos de codornas japonesas suplementadas com vinhaça líquida. In: CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CÂMPUS RIO VERDE DO IF GOIANO, 1, 2012, Rio Verde-GO. **Anais...** Disponível em: <<http://rioverde.ifgoiano.edu.br/wp-content/uploads/dppg/resumos/pos-graduacao/zootecnia/Desempenho-e-qualidade-de-ovos-de-codornas-japonesas-suplementadas-com-vinha%C3%A7a-l%C3%ADquida.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2013.

MATTOS FILHO, A. C. S; PEDROSO, A. A.; MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. Níveis de proteína em rações de codornas durante a fase de postura. **ARS Veterinária**, v.15, n.3, p.223-225, 1999. Disponível em: <<http://www.arsveterinaria.org.br/arquivo/1999/v.15,%20n.3,%201999/223-225.pdf>> Acesso em: 14 maio 2013.

MAZZUCO, H.; BERTOL, T. M. Mandioca e seus subprodutos na alimentação de aves e suínos. **Circular técnica**, Concórdia- SC: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 37p.

MIRANDA, D. H.; MACHADO, L. C.; SANTOS, T. A.; RIBEIRO, M. L.; PINTO, E. R. A.; SILVA, L. M.; FERREIRA, M.; MARTINS, M. G. Inclusão da farinha das folhas de mandioca em dietas suplementadas com enzimas para poedeiras semi-pesadas: qualidade dos ovos. In: SEMANA DE CIENCIA E TECNOLOGIA DO IFMG CAMPOS BAMBUÍ, 2, JORNADA CIENTÍFICA, 2, 2009, Bambuí-mg. **Anais...** Disponível em: <<http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Aliment%C3%ADcia/156-PT-7.pdf>> Acesso em :12 jun. 2013.

MORAES, V. M. B. de; ARIKI, J. Importância da nutrição na criação de codornas e qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLOGICO, 3, 2000, Modi das Cruzes. **Anais...** Disponível em: < <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/97-103.pdf>> Acesso em:22 mar. 2013.

MORENG, R. E.; AVENS, J. S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. 380p.

MÓRI, C.; GARCIA, E. A.; PAVAN, A. C.; PICCININ, A.; SCHERER, M. R.; PIZZOLANTE, C. C. Desempenho e Qualidade dos Ovos de Codornas de Quatro Grupos Genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.3, p.864-869, 2005.

MOURA, A. M. A. de; FONSECA, J. B.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G. de; SANTOS, P. A. dos; SILVA, Q. J. da. Características sensoriais de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica* Temminck e Schlegel,1849) suplementadas com pigmentantes sintéticos e selenometionina. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.6, p.1594-1600, nov./dez., 2009.

MOURA, A. M. A.; OLIVEIRA, N. T. E.; THIEBAUT, J. T. L.; MELO, T. V. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*coturnix japonica*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 578-583, mar./abr., 2008.

MOURA, G. S.; BARRETO, S. L. T.; LANNA, E. A. T. Efeito da Redução da Densidade Energética de Dietas Sobre as Características do Ovo de Codorna Japonesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.6, p.1266-1271, 2010.

MURAKAMI, A. E.; GARCIA, E. R. M. Manejo de codornas de postura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 4; CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 3, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2010. p. 35-49.

NASCIMENTO, G. A. J. do; COSTA, F. G. P.; AMARANTE JÚNIOR, V. S.; BARROS, L. R. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p.200-207, jan./fev. 2005.

NASCIMENTO, S. T. **Determinação do balanço de calor em frangos de corte por meio das temperaturas corporais**. 2010. 147 p. Dissertação (Mestrado em Ciências), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P. de; MUNIZ, J. C. L. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista Eletrônica Nutritime**, art.108, v.9, n.6, p.2041-2049, nov./dez., 2012.

PINTO, R.; FERREIRA, A. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; VARGAS JÚNIOR, J. G. de. Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.4, p.1761-1770, 2002.

REIS, R. S.; MAIA, G. V. C.; LEITE, C. D. S.; HOSODA, L. R.; ANGELINI, M. S.; UMIGI, R. T.; BARRETO, S. L. T. Correlações fenotípicas entre as características internas qualitativas de ovos de codorna japonesa. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, ZOOTECA, 2006, Pernambuco. **Anais...** Disponível em: < <http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/nutricao-nao-ruminantes/3872-Correlaes-fenotipicas-entre-caractersticas-internas-qualitativas-ovos-Codorna-Japonesa.html> >. Acesso em: 11 maio 2013.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 2ª ed. UFV/DZO, 2005, 186p

SÁ FILHO, G. F.de; TORQUATO, J. L.; SOUZA JUNIOR, J. B. F.de; DOMINGOS, G. T.; COSTA, L. L. M. Temperatura corporal de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) submetidas a diferentes temperatura do ar. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10, 2011, São Lourenço-MG. **Anais...** Disponível em: < <http://www.seb-ecologia.org.br/xceb/resumos/1370.pdf> > Acesso em: 18 maio 2013.

SANTOS, M. S. V. dos; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FREITAS, E. R.; GUERRA, J. L. L.; SANTOS, A. B. E. Efeito da temperaturuta e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.3, p.513-517, jul.-set. 2009.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Características dos ovos. **Boletim Técnico**. PIE-UFES: 00707. 2007.

SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, J. I. T. Desempenho de aves caipira de corte alimentadas com mandioca e palma forrageira enriquecidas com levedura. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.6, n.2, p.49-54, jun. 2012.

SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J.; COSTA, F. G. P.; LACERDA, P. B. de; VARGAS, D. G. V. Exigências nutricionais de codornas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21, 2011, Maceió. **Anais...** Disponível em: <<http://www.cefetbambui.edu.br/portal/files/Exig%C3%Aancias%20nutricionais%20de%20codornas.pdf>> Acesso em: 29. Abr. 2013.

SINGH, R. V.; NARAYAN, R. Produção de codornas nos trópicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA- NOVOS CONCEITOS APLICADOS À CRIAÇÃO DE CODORNAS, 1, 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2002. CD-ROM.

SOARES, M. B.; FUENTES, M. F. F.; FREITAS, E. R.; LOPES, I. R. V.; MOREIRA, R. F.; SUCUPIRA, F. S.; BRAZ, N. M.; LIMA, R. C. Farelo de Amêndoa da Castanha de Caju na Alimentação de Codornas Japonesas na Face de Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.1076-1082, 2007.

TAKAHASHI, S.; ISEKI, N.; KOYAMA, T. Estratégia de produção de ovos de alta qualidade usando a codorna japonesa. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 3; CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 2, 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NECTA, 2007. p.18.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e Alimentação dos Animais. Volume II – Tabelas de composição dos alimentos e exigências nutricionais.** 5 Ed. Lavras: UFLA-FAEPE, 2001. 141p.

TEIXEIRA, B. B.; TEIXEIRA, R. B.; SILVA, L. P. da; TORRES, R. A.; CAETANO, G. C.; EUCLYDES, R. F. Estimação dos componentes de variância para as características de produção e de qualidade de ovos em matrizes de codorna de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.4, p.713-717, abr. 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG.** Viçosa: UFV. 150p. 1997. (Manual do usuário).