



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E
PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

SILVIA SILVA VIEIRA

**DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS (*Coturnix coturnix japônica*) ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS
ÓLEO DE PALMA**

BELÉM
2014



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E
PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA**

SILVIA SILVA VIEIRA

**DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS (*Coturnix coturnix japônica*) ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS
ÓLEO DE PALMA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal da Amazônia para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Produção Animal

Orientadora: Prof. Dr. Luiz Fernando de Souza Rodrigues

**BELÉM
2014**

FICHA CATALOGRÁFICA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E
PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

DISSERTAÇÃO

DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS (Coturnix coturnix japônica) ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS ÓLEO DE PALMA

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia para obtenção do título de Mestre. Área de concentração Produção Animal.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Professora Dr^a. Maria do Socorro Vieira dos Santos (Presidente da banca)
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof. Dr. Claudio Vieira de Araújo – Examinador 1
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO

Professor Dr. Kedson Raul de Souza Lima – Examinador 2
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Professora Dr^a. Jamile da Costa Araújo – Examinador 3
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Professora Dr^a. Natália Guarino Souza Barbosa – Suplente
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado o dom da vida e alegria e força para vivê-la, por ser a luz no meu caminho, meu guia e meu refúgio e por me permitir mais esta vitória. Obrigada Senhor!

À minha família, minha mãe e minha irmã por todo incentivo, amor, carinho, dedicação. Amo vocês com toda minha força!

À Universidade Federal Rural da Amazônia, por ter me dado à oportunidade de aprender e de conhecer pessoas maravilhosas.

À prof. Dra. Maria do Socorro, pelos ensinamentos, pela paciência, pela oportunidade da realização deste experimento, que mesmo em meio a tantas consternações não desistiu de me orientar e de ajudar pessoal e profissionalmente, pelo apoio e confiança nas horas que precisei.

Ao Lucas, por estar presente quando precisei, por me apoiar em todas as decisões, pela dedicação e incentivo, por me dar força e motivos para continuar.

A Valéria, que me “salvou” inúmeras vezes, me ajudando com tudo que precisei, atendendo os favores que pedia, que não foram poucos, não tenho palavras para agradecer. O que posso dizer é que graças a Deus tudo deu certo, e nós conseguimos vencer!

A todos os que me ajudaram no meu estágio, vocês foram muito importantes para realização deste trabalho.

A todos do projeto AVICAM, Polyana, Rafaella, Patrícia, Elizanne, Heiciane, Hugo, Fernando e Dayane que me ajudaram na coleta dos dados, nas análises, pelo tempo dedicado.

Enfim, agradeço a todos aqueles que me ajudaram, durante todo o mestrado, inclusive os que não foram citados nominalmente, a todos meu muito obrigada.

SUMÁRIO

	Página
1 CONTEXTUALIZAÇÃO	07
REFERÊNCIAS	21
2 DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO ÓLEO DE PALMA	31
RESUMO	31
ABSTRACT	31
2.1 INTRODUÇÃO	32
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	33
2.3 RESULTADO E DISCUSSÃO	36
2.4 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	44
ANEXOS	48
APENDICE	53

CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO

1. CODORNAS DE POSTURA (*Coturnix coturnix japonica*)

As codornas são originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (Fasianidae) e da sub-família dos Perdicionidae, sendo, portanto, da mesma família das galinhas e perdizes (Pinto et al. 2002).

A *Coturnix coturnix coturnix*, ou codorna européia foi introduzida no Japão no século XI, a partir da China, via Coréia. Os primeiros escritos a respeito dessa ave datam do século XII, e registram que elas eram criadas em função do seu canto. Os japoneses, a partir de 1910, iniciaram estudos e cruzamentos entre as codornas, provindas da Europa e espécies selvagens, obtendo-se assim um tipo domesticado, que passou a se chamar *Coturnix coturnix japonica* ou codorna doméstica. A partir de então, iniciou-se a sua exploração, visando à produção de carne e ovos (Reis, 1980).

No Brasil, a codorna japonesa foi introduzida na década de 50, e embora elas se pareçam com as codornas selvagens, aqui existentes, não pertencem à mesma família, pois a *Nothura boraquira* (do Nordeste), *Nothura minor* (mineira ou buraqueira) e a *Nothura maculosa* (comum ou perdizinho) pertencem à família dos tinamídeos. A atividade da criação de codornas para fins de produção destaca-se na avicultura como um produto alternativo de alta qualidade e de fácil manejo, que gera empregos, utiliza de pequenas áreas, rápido retorno do capital e ainda fonte de proteína de origem animal com o menor custo possível (Leandro et al, 2005).

A produção de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) vem aumentando de maneira considerável, desde sua implantação com atividade avícola econômica, em virtude do consumo em larga escala de carne e ovos por vários países do mundo, principalmente na China, Japão, Brasil, França e Espanha (Minvielle, 2004). Segundo o IBGE (2013), o efetivo de codornas foi de 16,436 milhões de unidades no ano de 2012. Com isto este efetivo teve aumento de 5,6% sobre o número registrado em 2011, sendo o único dentre as espécies investigadas pela Produção da Pecuária Municipal (PPM) 2012, a apresentar crescimento.

Existem vários fatores que têm contribuído para o aumento da criação de codornas no país, entre elas se destacam: a precocidade na produção e a maturidade sexual (35 a 42

dias), a alta produtividade (média de 300 ovos/ano), pequenos espaços para grandes populações, a grande longevidade em alta produção (14 a 18 meses), o baixo investimento e, conseqüentemente, o rápido retorno financeiro (Pinto et al. 2002).

O efetivo de rebanhos de codornas no Brasil concentra-se principalmente na região Sudeste com 11.887.763 cabeças, seguido da região Sul (2.760.605 cabeças), Nordeste (1.296.660 cabeças), Centro Oeste (425.657 cabeças) e por ultimo a região Norte com 65,479 codornas (IBGE, 2013) Entre os municípios com destaque para produção de ovos de codorna estão: Bastos (20%), Lacerdópolis – SP (16,4%) e Santa Maria de Jetibá – ES (8,2%), que juntos representam 44,6% da produção nacional (Pastore et al. 2012). Desta forma pesquisas sobre a criação de codornas principalmente para produção de ovos, vêm despertando maior interesse dos pesquisadores da área avícola, no sentido de buscar informações que venham contribuir para um melhor aproveitamento do potencial produtivo destas aves (Marinho, 2011).

O sistema produtivo de ovos está em forte expansão no mercado brasileiro, com destaque especial para coturnicultura, pois a produção de ovos de codornas no Brasil foi de 284,973 milhões de dúzias ao longo do ano de 2012, um incremento de 9,4% sobre o total obtido em 2011. Em termos de valor de produção, registrou-se neste item a maior variação anual dentre os produtos de origem animal investigados pela pesquisa (27,2%). Assim, o preço da dúzia de ovos de codorna passou de R\$ 0,83, em 2011, para R\$ 0,96, em 2012 (IBGE, 2013).

Alguns dos quesitos mais importantes para o sucesso de qualquer produção animal são o conhecimento e o acompanhamento dos custos de produção. Ao ignorar o que está acontecendo com os custos, não se pode saber se estão efetivando ou não os lucros e tampouco terá subsídios para tomar decisões acertadas e atingir os melhores resultados. O controle e acompanhamento dos custos permitem que os responsáveis pela atividade visualizem quais são os mais significativos. Os custos de produção são verdadeiras ferramentas de gestão, pois permitem que se façam análises econômicas mais detalhadas e precisas da atividade (Richetti, 2014).

A alimentação é um dos fatores que podem aumentar os custos da produção, podendo representar mais de 70% do custo total. Portanto, existe uma preocupação por parte dos nutricionistas em oferecer às aves rações com níveis nutricionais mais adequados, que propiciem melhor desempenho e, conseqüentemente, maior retorno econômico (Freitas et al, 2006). O aumento constante nos preços do milho e do farelo de soja tem levado a um crescente interesse por alimentos alternativos que possam ser utilizados em dietas para aves

sem prejuízo ao desempenho desses animais (Soares et al., 2007). O uso de fontes alternativas como alimentos para os animais pode ser uma opção viável na redução do custo das rações.

O alimento ovo, durante décadas foi considerado um vilão pela quantidade de colesterol existente na sua composição. No entanto, vários estudos científicos recentes têm reverenciado suas qualidades nutricionais. Nutrientes como ácidos graxos linoléico, linolênico, DHA, EPA, carotenóides (luteína e zeaxantina) e colina são considerados substâncias com propriedades funcionais e fazem parte deste alimento rico em proteínas, vitaminas e minerais, que só faz bem à saúde da população e ainda tem um baixo custo (Pirrò, 2009). O ovo é um alimento de alto valor biológico, com vários nutrientes importantes para a saúde humana, entre eles carotenoide luteína, zeaxantina e mais de 14 vitaminas e minerais. A recomendação de 300 mg/dia de colesterol foi indicada para prevenir níveis altos de colesterol sérico e doença coronariana (Aguar, 2011).

O ovo é um alimento universal, riquíssimo em seus níveis nutricionais e possui um efeito protetor, também pela sua composição em nutrientes antioxidantes como as vitaminas, minerais que atuam no metabolismo celular. A sua utilização como parte de uma alimentação saudável proporciona grandes benefícios ao organismo, sendo de grande importância na manutenção da saúde e melhoria da qualidade de vida da população nas diversas faixas etárias.

2. QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS

Além de ser um alimento completo e equilibrado em nutrientes, o ovo é uma fonte de proteína de baixo valor econômico, podendo contribuir para melhorar a dieta de famílias de baixa renda (Leandro et al., 2005). Em escala comercial e de forma idêntica à produção de ovos de galinhas poedeiras, os ovos de codornas são produzidos por meio do fornecimento ininterrupto de rações para postura à base de milho amarelo e farelo de soja, o que tem garantido uma pigmentação de gema que pode variar do amarelo ao laranja (Oliveira et al., 2007).

A clara representa cerca de 60% do peso do ovo, sendo rica em água e proteínas, principalmente a albumina. A gema é responsável por 30-32% do peso total, é formada basicamente por água, proteínas e lipídios. As proteínas da clara e da gema possuem capacidade de se coagularem e funcionarem como uma espécie de ligação entre outros ingredientes (Salvador e Santa, 2002).

A cor da gema é comumente relacionada a qualidade nutricional do ovo, e, muitas vezes é ferramenta decisória para aquisição do produto pelo consumidor. Porém, o sabor é a característica sensorial que determina a preferência do consumidor pelo produto em questão (Moura et al., 2009). Segundo Biscaro & Canniatti-Brazaca (2006), a intensidade da cor das gemas é decorrente da deposição de pigmentos naturais, entre elas às xantofilas (grupo de pigmentos carotenóides), principalmente a luteína e a zeaxantina presentes no milho (principal componente das rações).

Os ovos de codorna apresentam, normalmente, forma oval-arredondada, no entanto, são considerados normais os redondos e alongados. As dimensões do ovo são de aproximadamente 3,0 cm de comprimento e 2,5 cm de largura. A casca apresenta espessura de 0,183 mm, enquanto a casca do ovo de galinha tem aproximadamente o dobro de sua espessura, alcançando 0,311 mm. O peso do ovo de codorna varia de 9 a 13g, dependendo da idade e da espécie de codorna a ser criada, representa 6% do peso corporal, enquanto que o de galinha corresponde a 3%, indicando que a codorna apresenta-se mais eficiente na produção de ovos (Albino e Barreto, 2003).

O consumo de ovos no Brasil tem se mantido no mesmo patamar há 22 anos, com uma média de 97 unidades consumidas, enquanto que no Japão este número sobe para 347 unidades, já o México, que é o maior consumidor de ovos do mundo o número consumido de ovos é de 360 (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2007). Segundo Novello et al. (2006), o ovo é uma fonte barata e acessível de proteína de origem animal, rico em aminoácidos essenciais ao nosso organismo, vitaminas A, E, K e do complexo B e minerais como ferro e fósforo

O aumento do consumo de ovos com consequente utilização de seus benefícios nutricionais pela população depende da qualidade do produto oferecido ao consumidor. Esta qualidade é determinada por uma série de características que podem influenciar o seu grau de aceitabilidade no mercado e agregar preço ao produto (Freitas et al., 2011). Codornas mal alimentadas não produzirão carne ou ovos de tanta qualidade. A nutrição é um dos fatores mais importantes na manutenção da condição física da codorna para se obter um crescimento normal e otimizar a produção de ovos. Atualmente, a nutrição tem sido pesquisada visando constantes melhorias nos índices produtivos das aves e, em virtude do progresso genético aplicado a esta espécie, é necessário estabelecer e atualizar constantemente os níveis adequados de nutrientes da dieta (Novello et al. (2006).

É muito importante atentar para a alimentação das codornas, em cada fase de sua vida, numa criação racional. Com os cuidados e tipos de alimentação adequados, são grandes os

benefícios para esse tipo de criação. Esses cuidados e procedimentos adequados vão permitir uma boa produção nesse tipo de atividade, que pode ser bastante lucrativa (Pirr6, 2009).

Do ponto de vista mercadol6gico e da comercializa76o 6 importante ressaltar que o consumidor tem buscado a aquisi76o de alimentos saud6veis diferenciados que proporcionem melhor qualidade de vida. Dentro deste contexto, salienta-se que o ovo 6 um dos alimentos mais completos para alimenta76o humana, pois apresentam na sua composi76o prote6nas, vitaminas, minerais e 6cidos graxos. Do total de 13,7 g de prote6nas encontradas no ovo de codorna, 6,3g s6o consideradas prote6nas de alto valor biol6gico. Essas prote6nas s6o consideradas pelos nutricionistas “prote6na padr6o”, cujo valor de utiliza76o de prote6na final 6 igual a 100. (NPU-net protein utilization), enquanto o NPU de outros alimentos como o peixe, o leite de vaca, o arroz, a farinha de trigo, o feij6o alcan76am valores de 83, 75, 57, 52,47 respectivamente (Bressan e Rosa, 2002).

Diversos estudos t6m sido realizados para avaliar a influ6ncia da alimenta76o sobre as caracter6sticas de qualidade dos ovos de codornas. Seibel et al. (2005) pesquisaram a qualidade f6sica e qu6mica dos ovos de codornas alimentadas com dietas modificadas. Carvalho et al. (2007) avaliaram a qualidade da casca dos ovos. Costa et al. (2008) pesquisaram a influ6ncia do 6leo de linha76a sobre a qualidade dos ovos. Moura et al. (2010) estudaram a qualidade do ovo de codornas japonesas alimentadas com ra76es contendo sorgo. Freitas et al. (2011) investigaram os aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condi76es de armazenamento.

3. NUTRI76O DE CODORNAS

O sistema digestivo das aves varia entre esp6cies, por6m algumas generalidades podem ser feitas quanto 6 estrutura e fun76o do trato gastrintestinal. Nas aves a boca 6 formada pelo bico (palato inferior e superior), l6ngua, gl6ndulas salivares, coana e infund6bulo (Bueno 2006).

Os carboidratos, lip6deos, prote6nas e parte da fibra s6o fornecedores de energia para o organismo animal. No entanto, nem toda energia produzida pela oxida76o dos nutrientes pode ser aproveitada pelos animais. A energia 6 biologicamente dividida em energia bruta (EB), energia digest6vel (ED), energia metaboliz6vel aparente (EMA), energia metaboliz6vel verdadeira (EMV) e energia l6quida (EL) (Sakamura e Rostagno, 2007).

Como a energia é um fator nutricional determinante na nutrição animal e que, normalmente, tanto os valores de energia metabolizável (EM) dos alimentos quanto as exigências de EM utilizadas para poedeiras comerciais têm sido utilizados na formulação de rações para codornas. Estes valores não atendem adequadamente as exigências destas aves, sendo de extrema importância o conhecimento do verdadeiro valor energético dos alimentos para cada espécie, através dos ensaios de digestibilidade (Sakamoto et al., 2006).

Mesmo com o crescimento da produção de codornas, muito se desconhece sobre seu manejo e nutrição. Os dados existentes têm sido baseados na experiência de criadores, extrapolados da produção de galinhas poedeiras e as pesquisas científicas ainda apresentam uma série de controvérsias. Dessa forma, para viabilizar uma exploração racional de codornas, seja para a produção de ovos, seja para produção de carne, torna-se necessária a realização de novas pesquisas, visando a obtenção de material genético de alta qualidade, produzindo linhagens comerciais com características de desempenho bem definidas e determinando as exigências nutricionais específicas para possibilitar a adoção de programas adequados de alimentação, manejo e sanidade (Murakami e Franco, 2004).

A nutrição é um dos fatores mais importantes na manutenção da condição física da codorna para se obter um crescimento normal e otimizar a produção de ovos. Como a alimentação constitui 60 a 70% do investimento da criação, torna-se necessário fornecer rações balanceadas com proporções adequadas em nutrientes para se alcançar o sucesso. A tecnologia de formulação de rações é, praticamente, toda ela baseada em informações de composição de alimento e de exigências nutricionais estabelecidas no exterior, principalmente nos Estados Unidos e Europa (Rostagno et al., 2000).

O gasto com alimentação é o mais representativo da criação de codornas, de modo que a proteína e a energia contribuem com quase a totalidade deste gasto. O ótimo desempenho de codornas depende da interação complexa entre a nutrição e uma variedade de fatores internos (genética, sexo, estágio fisiológico, doenças e bem estar) e externos ao corpo da ave (temperatura, densidade, higiene, debicagem e vacinações) (Silva et al., 2004). No sistema de criação de codornas, onde se utiliza alimentação “ad libitum”, o consumo alimentar é regulado pela densidade energética da ração é regulado pela densidade energética da ração e pela exigência nutricional, tornando-se imprescindível o conhecimento acurado de suas relações (Filho 2008).

O NRC (1994) descreve a EMA como energia bruta consumida do alimento menos a energia bruta excretada. Como as aves excretam fezes e urina juntas, não é usual utilizar

energia digestível na formulação de rações. Assim, a energia bruta excretada engloba a energia das fezes, da urina e dos gases da digestão, sendo esta última negligível para aves.

Como em todas as espécies, a energia é o principal componente nutricional que determina o desempenho da ave e é um dos fatores que mais encarecem as rações. Ela não é um nutriente, mas uma propriedade dos nutrientes de transformarem-se em energia quando são oxidados durante o metabolismo (Murakami e Franco, 2004).

As codornas, como aves de outras espécies, modulam o consumo de ração em função da temperatura e da densidade de energia da dieta. Na Tabela 1 constam as recomendações de energia e de proteína para codornas japonesas em crescimento.

Tabela 1. Especificações nutricionais para codornas japonesas em todas as idades

Nutriente	Inicial (1-21 dias)	Crescimento 22-42 dias	Total (1-42 dias)	Postura 1	Postura 2
PB (%)	25	22	23	20	23
EMAn (kcal/kg)	2.900	3.050	2.950	2.800	2.950
Cálcio (%)	0.60	0.50	0.55	2.95	3.20
P disponível (%)	0.30	0.25	0.26	0.35	0.40
Sódio (%)	0.14	0.14	0.14	0.23	0.25
Cloro (%)	0.15	0.15	0.15	0.24	0.26
Potássio (%)	0.45	0.45	0.45	0.46	0.50
Magnésio (PPM)	300	300	300	500	550

Fonte: Silva e Costa (2009).

PB = proteína bruta; EMAn = energia metabolizável corrigida.

Normalmente, nos sistemas de criação de aves, o consumo é regulado pela densidade energética da dieta e pela exigência nutricional, o que, conseqüentemente, afeta o desempenho e a qualidade dos ovos. No entanto, observa-se que à medida em que é elevada a energia da dieta, ocorre uma diminuição no consumo voluntário pelas aves (Baião & Lara, 2005). De acordo com Mello et al. (2009), este consumo está associado à menor ingestão de aminoácidos e outros nutrientes, o que pode acarretar variações quantitativas e qualitativas na produção.

O balanceamento das dietas para melhorar o desempenho de codornas e a qualidade de seus ovos ainda é um desafio para os nutricionistas. Existem poucos trabalhos sobre exigência nutricional destas aves no Brasil, o que dificulta a elaboração de dietas mais

precisas. Com isso são utilizadas tabelas de exigências nutricionais de outros países, como o NRC (1994) e o INRA (1998), o que certamente não são apropriadas para as nossas condições (Moura 2007).

4. UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

O aumento constante nos preços do milho e do farelo de soja tem levado a um crescente interesse por alimentos alternativos que possam ser utilizados em dietas para aves sem prejuízo ao desempenho desses animais.

Gomes (2003) afirma que, à medida que os custos de produção aumentam, os nutricionistas verificam a necessidade de busca em alimentos alternativos que atendam as exigências nas suas diferentes fases de produção. Assim, é possível utilizar, como ingredientes alternativos ou não convencionais, o milheto, o sorgo, os farelos, óleos vegetais e gorduras de origem animal, dentre outros. No entanto, para que o alimento se enquadre no perfil de alternativo ou não convencional. De acordo com Fialho e Barbosa (1999), o primeiro pré-requisito indispensável é que o insumo esteja disponível em uma determinada região por um período mínimo de tempo e em quantidade que possa permitir uma troca significativa com aquele alimento convencionalmente utilizado.

A utilização de óleos em rações animais trouxe uma série de benefícios, pois além de ser uma fonte energética com menor custo por unidade de energia, diminui a pulverulência e melhora a palatabilidade da ração, diminui a taxa de passagem do alimento no trato gastrintestinal, reduz o incremento calórico e melhora a conversão alimentar (Ferreira, 2004).

Existe grande diversidade de espécies vegetais oleaginosas das quais se podem extrair óleos, viabilizando muitas vezes seu uso na nutrição animal. Estes são amplamente descritos como ricos em ácidos graxos insaturados, inclusive os essenciais como linoléico e linolênico (Paula et al., 2013).

Os óleos vegetais são gorduras obtidas das plantas, quase exclusivamente das sementes, apesar de outras partes poderem ser utilizadas na extração deste conteúdo. Segundo definição da ANVISA (2005) são produtos obtidos de espécies vegetais compostos principalmente por glicerídeos de ácidos graxos, podendo conter baixas quantidades de fosfolipídios, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres. São substâncias hidrofóbicas e lipofílicas, formadas principalmente de triacilgliceróis, que se apresentam em

estado líquido e viscoso nas condições normais de temperatura e pressão, devido ao baixo ponto de fusão. (Paula et al., 2013).

Existem várias fontes de lipídeos como óleos e gorduras que podem ser adicionados à alimentação de não ruminantes, porém o óleo vegetal tem sido empregado na oferta de energia prontamente disponível e como fonte de ácido graxo essencial para estes animais (Brandão 2008). Esta inclusão é necessária para que se possa obter um melhor balanceamento energético das rações (Pucci et al., 2003).

As exigências em lipídeos nas dietas estão relacionadas à necessidade das aves em obter ácidos graxos que não podem ser sintetizados no organismo. O alto valor energético e alta digestibilidade influenciam positivamente no desempenho das aves (Brandão, 2008). Além disto, são facilmente absorvidos no intestino melhorando o consumo e o desempenho das aves e evita desgaste das máquinas, principalmente as peletizadoras, facilitando o processo e reduzindo o consumo de energia elétrica (Lara et al., 2006).

Abaixo, na tabela 1 pode-se verificar a composição de ácidos graxos de alguns óleos vegetais utilizados em rações.

Tabela 2. Composição em ácidos graxos de alguns óleos vegetais utilizados em rações.

Óleos Vegetais	Ácidos Graxos / Estrutura				
	Valores de referência (%)				
	Palmítico C16:0	Estearíco C18:0	Oleico C18:1	Linoleico C18:2	Linolênico C18:3
Arroz	15,0	2,0	45,0	35,5	1,0
Canola	4,8	1,6	53,8	22,1	11,1
Girassol	5,4	3,5	45,3	39,8	0,2
Linhaça	5,3	4,1	20,2	12,7	53,3
Mamona	1,2	1,8	4,5	4,7	-
Milho	10,9	1,8	24,2	58,0	0,7
Soja	10,3	3,8	22,8	51,0	6,8
Palma	35-47	3,5-6,5	36-47	6,5-15	<0,5

Fonte: Adaptado de MOSHKIN (1986), ANVISA (1999), NRC (2001), PAULA (2013) e Grupo AGROPALMA (2009).

Diversas são as fontes de óleos refinados vegetais adicionados às dietas: girassol, oliva, coco e soja. Porém, outras fontes de energia, como o óleo degomado e bruto de soja, podem ser utilizadas na formulação de rações, na tentativa de conferir menor custo de produção e ao mesmo tempo, manter a qualidade do produto final (Brandão 2008). Entre os principais tipos de óleos vegetais existentes para a nutrição animal estão os óleos de soja, milho, girassol, algodão, canola, palma e os subprodutos da indústria de refino dos mesmos, como gomas, borra acidulada e destilado de desodorização (Raber, 2007).

Como uma das fontes mais ricas em tocotrienóis, uma forma de vitamina E, o óleo de palma permite a redução de colesterol circulante, entre outros benefícios à saúde. Como na Agropalma a extração e o refino são feitos fisicamente, sem o uso de solventes químicos, o produto resultante fica livre de ácidos graxos trans, tornando o óleo de palma uma alternativa saudável às gorduras hidrogenadas (AGROPALMA, 2013).

A adição de gordura ou óleo na dieta de animais, além de fornecer energia, aumenta a absorção de vitaminas solúveis em gordura e a eficiência de consumo de energia. Além disso, reduz a taxa de passagem da digesta no trato gastrointestinal, o que permite uma melhor absorção de todos os nutrientes presentes na dieta (Baião e Lara 2005). A utilização de óleos em rações animais trouxe uma série de benefícios, pois além de ser uma fonte energética com menor custo por unidade de energia, diminui a pulverulência e melhora a palatabilidade da ração, diminui a taxa de passagem do alimento no trato gastrintestinal, reduz o incremento calórico e melhora a conversão alimentar (Ferreira, 2004).

O emprego do óleo na ração das aves é uma forma utilizada quando se deseja elevar o nível de energia, melhorar a conversão alimentar, proporcionar o aumento da absorção das vitaminas lipossolúveis e a eficiência do consumo de energia (Baião e Lara, 2005). Altos níveis de gordura podem comprometer a estrutura dos peletes da ração, tornando-os frágeis. O limite superior de inclusão dos óleos na dieta para monogástricos é determinado pelo fabricante de ração (custo) e pelos problemas de manejo da mesma, e não pelo nível de aceitação dos animais.

Os monogástricos regulam seu consumo de ração para suprir suas exigências em energias. Se a ração contém baixa energia, eles aumentam seu consumo, para compensar. Se a energia é alta, eles reduzem o consumo. Assim, quando são usados altos teores de óleos na dieta, a concentração de proteína e de outros nutrientes precisa ser aumentada (Maciel, 2011).

Na criação de codornas, a utilização de óleo vegetal na dieta também pode influenciar a produção de ovos. Esta fonte energética é rica em ácidos graxos insaturados e

dentre estes merece atenção o ácido linoleico. Este ácido é responsável por aumentar o tamanho dos ovos, assim como melhorar a eclodibilidade de ovos de codornas na fase inicial de produção (Albino e Barreto, 2003).

A produção de óleos vem crescendo a cada ano, principalmente em função da produção de biodiesel, fonte de combustível vegetal promissor no Brasil e no mundo. Em 2004, a produção de óleo do Brasil foi de 89% para o de soja, 2% para o de palma, 1% para o de mamona e 8% para os outros. Segundo Veiga et al. (2000), a quase totalidade da produção de óleo de palma está concentrada na região Norte, em especial no Estado do Pará, com razoável infraestrutura nas regiões de plantio comercial e principalmente em condições edafoclimáticas favoráveis. Entre 2005 e 2006, a Região Norte produziu 9% da produção do país, sendo 141 milhões/litros/ano de óleo de soja e 140 milhões/litros/ano de óleo de palma (ABIOVE, 2006).

Andrigueto et al. (1999) afirmaram que a quantidade de óleo ou gordura a ser incorporada em uma ração deve ser em função da qualidade da mesma, da composição dos alimentos aos quais serão misturadas e evidentemente da espécie animal, sendo que dois aspectos distintos devem ser levados em consideração: a adição de óleos ou gorduras na ração de aves destinadas à produção de carne e a adição para poedeiras comerciais e reprodutivas. No primeiro caso a maior adição é mais tolerada que no segundo caso, visto que, para poedeiras, o excesso pode comprometer a produção de ovos. Os percentuais de adição são bastante variáveis, podendo chegar até 10% no caso de aves em fase de acabamento ou engorda e, em contrapartida, níveis mais baixos são incorporados em rações de aves na fase inicial. Porém, normalmente os níveis de incorporação vão no máximo a 6%.

No sistema de criação de codornas, onde se utiliza alimentação “ad libitum”, o consumo alimentar é regulado pela densidade energética da ração é regulado pela densidade energética da ração e pela exigência nutricional, tornando-se imprescindível o conhecimento acurado de suas relações. Quando ocorre um aumento no nível energético da ração, o consumo voluntário diminui. No entanto, como o consumo é influenciado pelo nível de energia, as exigências nutricionais das aves devem ser expressas em relação ao conteúdo energético das mesmas, principalmente as exigências proteicas, considerando todo perfil aminoacídico. Sendo assim, há uma necessidade de correção dos nutrientes à medida que se altera o nível de energia na ração (Filho 2008).

Verifica-se, portanto que geralmente as pesquisas são em sua maioria, com frangos de corte e galinhas poedeiras, havendo necessidade da realização de trabalhos para se

determinar o valor nutritivo de alimentos para codornas, no intuito de permitir a correta formulação de rações para esta espécie, maximizando principalmente a produtividade.

5. CULTIVO DA CULTURA DO DENDEZEIRO

O dendezeiro, palmeira de origem africana, foi introduzido no Brasil juntamente com os escravos no século XVII. As primeiras implantações industriais de dendê no Brasil são datadas do início da década de 60 na Bahia e logo após, no Pará e Amazonas (Drouvot e Drouvot 2011). Dentre as espécies cultiváveis na região amazônica, o dendê, "*Elaeis guineensis*", espécie exótica de origem africana, perfeitamente adaptada às condições edafoclimáticas da Amazônia, apresenta a vantagem de possuir alta produtividade de óleo (3 a 5 toneladas de óleo por hectare) e de fornecer adicionalmente o óleo de palmiste (0,4 t/ha) e outros subprodutos aplicáveis como ração animal, adubos, etc (Coelho et al., 2004).

Entre os principais produtores de óleo de palma no mundo, destacam-se a Indonésia e Malásia que juntos totalizam mais de 90% do mercado internacional, suprindo a demanda cada vez mais crescente desse óleo principalmente pelos Estados Unidos, União Européia, China e Índia. Durante quase 70 anos, a Malásia foi a maior produtora de óleo de palma do mundo, entretanto a partir de 2005 a Indonésia se tornou a maior produtora de óleo de palma com 19 milhões de toneladas, seguido pela Malásia que alcança a produção de 17 milhões de toneladas (Alves et al, 2011).

O óleo de palma, extraído do dendê, tem ocupado nos últimos anos, lugar de destaque na produção mundial de óleos e gorduras. Prova disso foi o expressivo crescimento experimentado na participação deste tipo de óleo no mercado mundial. Comparado à situação de outros óleos, a do óleo de palma o coloca como o produto industrial oleaginoso de maior percentual mercadológico no futuro próximo. (SUFRAMA, 2003).

A Amazônia possui cerca de 70 milhões de hectares, considerados aptos para o cultivo dessa espécie, dos quais, apenas 39 mil hectares são utilizados, efetivamente, com a cultura, 85% deles no Pará (Veiga et al, 2000). Essa cultura pode recuperar áreas alteradas e possibilitar o desenvolvimento de mercado para óleos vegetais, principalmente produção de biodiesel, destinado a suprir as necessidades de combustível limpo.

A produção brasileira de dendê (*Elaeis guineensis*) no ano de 2012 foi de 1.240.992 de toneladas de cacho de coco, desta produção 1.034.361 de toneladas foi produzida no estado do Pará, representando mais de 83% da produção total, tornando este estado o berço do maior

potencial para o plantio de dendê no mundo, que é a Amazônia brasileira (IBGE, 2013). Até março de 2012 o Brasil já havia produzido 240.000 toneladas de óleo de palma, com projeções para alcançar uma produção de 275.000 toneladas desse óleo no ano de 2012 (MAPA, 2012).

Essa oleaginosa pode ser enquadrada dentro do chamado desenvolvimento sustentável, constituindo-se em mais uma oportunidade para o agronegócio na Amazônia. O Brasil, apesar de possuir áreas geográficas com amplas condições favoráveis ao cultivo do dendê e a produção dos óleos de palma e palmiste, ainda participa, de forma incipiente, desse mercado.

De acordo com informações da Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma (Abrapalma), criada em setembro de 2012, a produção brasileira vem crescendo de forma sustentável. Em 2012, a produção no Brasil foi de 260 mil toneladas, dos quais 90% no foi produzido no Pará, principal produtor, e o restante, na Bahia. As empresas que atuam no estado do Pará são Agropalma, ADM, Biopalma/Vale, Denpasa, Dendê do Tauá, Marborges, Mejer, Palmasa, e Petrobras/Galp Energia (Belém Bioenergia Brasil).

No Brasil, o Pará é responsável por aproximadamente 85% do óleo de palma produzido no país e 0,6% do mercado mundial. Nos demais estados da Amazônia Ocidental, como Acre, Rondônia e Roraima, existem nove milhões de hectares, em torno de 12,9% do total da área potencialmente aproveitável. Além disso, o cultivo do dendê pode ser considerado como uma atividade em condições de preservar o ambiente, sem fortes agressões à floresta nativa, pois pode ser plantado em áreas degradadas, permitindo seu perfeito recobrimento, além de sua associação com leguminosas que recobrem o solo (SUFRAMA, 2003).

No quadro abaixo são apresentadas as produções de óleo de palma por Estados e participação percentual das empresas produtoras.

Quadro 1. Produção de óleo de palma (ton) e percentual por empresas no Brasil no ano de 2008.

ESTADO	2008	%
PARÁ	177,548	96%
Agropalma	142,400	77%
Denpasa	2,074	1%
Codenpa	2,074	1%
Dentauá	7,500	4%
Palmasa	5,000	3%
Marborges	13,000	7%
Mejer / Yossan	5,500	3%
BAHIA	8,000	4%
Oldesa	4,000	2%
Opalma	n.d.	n.d
Mutupiranga	n.d.	n.d
Jaguaripe	n.d.	n.d
Roldões	4,000	2%
AMAZONAS	n.d.	n.d.
Caiaué	n.d.	n.d.
Emprapa (área de pesquisa)	n.d.	n.d.

*n.d.: não disponível.

Fonte: Agriannual, 2010.

Devido à composição peculiar do óleo de palma, com aproximadamente 50% de ácidos graxos saturados e 50% de insaturados, ele pode ser fracionado de forma natural em frações de triglicerídeos com diferentes pontos de fusão. A grande variedade de frações obtidas a partir do óleo de palma ampliam sua utilização em diversos alimentos, tais como: margarinas, massas de sorvetes, achocolatados, extrusados, gorduras para frituras, panificação, biscoitos, etc. O óleo de palma e suas frações são também importantes matérias-primas para a indústria saboeira e oleoquímica (AGROPALMA, 2013).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2010.

AGUIAR, M. dos S.; ZAFFARI, S.; HÜBSCHER, G. H. O ovo e a sua contribuição na saúde humana. **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**, v. 10, n. 1, jun. 2009.

ALVES, S. A. O.; LEMOS, O. F.; SANTOS, F. B. G.; SILVA, A. L. In vitro embryo rescue of interespecifics hybrids of oil palm (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*). **Journal of Biotechnology na Biodiversity**, Palmas, v. 2. P. 1-7, 2011.

ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição Animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal – os alimentos. São Paulo: Nobel, 1999. 395p.

ANP - **Anuário Estatístico da Agência Nacional do Petróleo: 1990-1998**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE ÓLEO VEGETAL - ABIOVE. In: SIMPÓSIO DE AGRONEGÓCIO DE PLANTAS OLEAGINOSAS: MATÉRIA-PRIMA PARA O BIODIESEL, 2., 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 2006.

AGROPALMA – Todos os produtos. Disponível em <http://www.agropalma.com.br/produtos.asp>. Acesso em 23/11/2013.

ALBINO, L.F.T; BARRETO, S.L.T. **Codornas: criação de codornas para produção de ovos e carne**. Viçosa:Aprenda Fácil, 2003. 289p.

AVICULTURA INDUSTRIAL (Brasil). **Consumo de ovos**. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=>

BAIÃO, N.C; LARA, L.J.C. **Oil and fat in broiler nutrition**. Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.7, n.3, p.129-141, 2005.

BISCARO, L.M; CANIATTI-BRAZACA, S.G. Cor, betacaroteno e colesterol em gema de ovos obtidos de poedeiras que receberam diferentes dietas. *Ciência e Agrotécnologia*, v.30, n.6, p.1130-1134, 2006.

BRANDÃO, T. M. **Diferentes tipos de óleos de soja e níveis de energia em dietas de 218 frango: desempenho e características de carcaça**. 2008. 62p. Dissertação (Mestrado) – 219 Universidade Federal do Piauí, Teresina.

BRESSAN, M. C. ; ROSA, F. C. Processamento e industrialização de ovos de codornas. In: I Simpósio Internacional de Coturnicultura – Novos Conceitos Aplicados à Produção de Codornas, 2002. Lavras, **Anais...** p. 1-10, 2002.

BUENO, F.L. **Efeito da forma física, granulometria (DGM) e adição do óleo em dietas iniciais de frangos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006. 47f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

CARVALHO, F. B. et al. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007.

COSTA, F. G. P. et al. Influência do óleo de linhaça sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 5, p. 861-868, 2008.

COELHO, S. T. C.; SILVA. O. C. DA.; VELÁZQUEZ S. M. S. G.; MONTEIRO. M. B. C. A.; SILOTTO, C. E. G. Implantação e testes de utilização de óleo vegetal como combustível para diesel geradores em comunidades isoladas da Amazônia. **Anais. Enc. Energ. Meio Rural** 2004.

DROUVOT, C. M.; DROUVOT, H. O Programa de Produção Sustentável do Dendê na Amazônia: a mobilização dos grupos de interesse no reflorestamento das áreas degradadas. In: 6º Congresso do Instituto Franco-Brasileiro de Administração de Empresas – Inovação, Cooperação internacional e Desenvolvimento Regional. **IFBAE**, Franca 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Pesquisa Produção de ovos de galinha. In Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=915&z=t&o=23&i=P>. Acesso em: 15/08/2013.

IBGE. **Produção agrícola municipal (PAM)**. 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 29/12/2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2011**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf Acesso em: 06/08/2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PPM 2012: cenário pouco favorável para os rebanhos**. Outubro, 2013. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?busca=1&id=1&idnoticia=2487&view=noticia> Acesso em: 02/01/2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal (PPM)**. 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 05/02/2014.

FABICHAK, I. Codorna – criação-instalação-manejo. Editora Parma LTDA, São Paulo. 1987.

FERREIRA, A.F. **Valor nutricional do óleo de soja, do sebo bovino e de suas combinações em rações para frangos de corte**. 2004.p. 36. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

FREITAS, A. C.; FUENTES, M. F. F.; FREITAS, E. R.; SUCUPIRA, F. S.; OLIVEIRA, B. C. M.; ESPÍNDOLA, G. B. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para codornas de corte. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1705-1710, 2006.

FREITAS, L.W.; PAZ, I.C.L.A.; GARCIA, R.G.; CALDARA, F.R.; SENO, L.O.; FELIX, G.A.; LIMA, N.D.S.; FERREIRA, V.M.O.S.; CAVICHIOLO, F. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v.4, n.1, p.66-72, 2011.

FIALHO, E. T.; BARBOSA, H. P. **Alimentos alternativos para suínos**. Lavras: UFLA, 1999. 196p.

FILHO, J. J. **Estimativas das exigências de proteína e de energia para manutenção,**

GOMES, F. A. **Avaliação energética e digestibilidade de nutrientes de resíduos de biscoito de polvilho para frangos de corte**. 2003. 19p. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas. MG.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Pesquisa produção de ovos de galinha**. In Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=915&z=t&o=23&i=P. Acesso em: 03/08/2012.

LARA, L. J. C. et al. Rendimento, composição e teor de ácidos graxos da carcaça de frango de corte alimentados com diferentes fontes lipídicas. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.108-115, 2006.

LEANDRO, N. S. M.; VIEIRA, N. S. MATOS, M. S.; CAFÉ, M. B.; STRINGHINI, J. H.; SANTOS, D. A. Desempenho produtivo de codornas japonesas (Coturnix Coturnix Japônica) submetidas a diferentes densidades e tipos de debicagem. **Acta Sectorium Animal Science**. Maringá, v. 27, n. 1, p. 129-135, Jan/Mar 2005.

LEANDRO, N. S. M. et al. 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.

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Produção Vegetal 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 12/01/2013

MARINHO, A. L. **Qualidade interna e externa de ovos de codornas japonesas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem**. Dissertação (Mestrado). Rio Largo – Alagoas. 2011.

MACIEL, R. **Uso de óleo e gordura em rações**. 2011. Disponível em: http://www.dzo.ufla.br/roberto/uso_oleos_gorduras.pdf. Acessado em: 24 de outubro de 2012.

MELLO, H.H.C.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Valores de energia metabolizável de alguns alimentos obtidos com aves de diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.863-868, 2009.

MENDES, A.A.; NAAS, I.; MACARI, M. Saúde gastrointestinal, manejo e medidas para controlar as enfermidades gastrointestinais. In: Produção de frangos de corte. Campinas: **FACTA**. 2004, p. 505-521.

MINVIELLE, F. The future of Japanese quail for research and production. **World's Poultry Science Journal**, v. 60, p.500-507, 2004.

MOURA, G. S. **Avaliação de dietas de diferentes densidades energéticas para codorna japonesa em postura**. Dissertação apresentada à Universidade federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós – Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de Magister Scientiae. Viçosa 2007.

MOURA, A. M. A. et al. Características sensoriais de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica* Temminck e Schlegel, 1849) suplementadas com pigmentantes sintéticos e selenometionina. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 6, p. 1594-1600, 2009.

MOURA, A. M. A. et al. Desempenho e qualidade do ovo de codornas japonesas alimentadas com rações contendo sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 12, p. 2697-2702, 2010.

MURAKAMI, A.E.; FRANCO, J. R. G. Nutrição de Codornas Japonesas em Postura. **Anais...** Zootec, 2004. Brasília DF, maio, 2004.

MURAKAMI, A.E.; GARCIA, E. R. M. Novas Tecnologias no sistema de produção de codornas. In: Congresso Latino Americano de Nutrição Animal 2006. São Paulo. **Anais...** São Paulo, CNBA, 2006.

MURAKAMI, A. E. Nutrição de codornas em postura. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 1998, Campinas – SP. **Anais...** Campinas, CNBA, 1998. p-19-38.

NAPI V. **Jornal do Ovo** - Informativo do INSTITUTO OVOS BRASIL, destinado aos produtores, comerciantes, consumidores e profissionais da área de saúde humana, 2009.

NATIONAL RESERCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1994. 155p.

NOVELLO, D., FRANCESCHINI, P., APARECIDA QUINTILIANO, D., et al. **Ovo: Conceitos, análises e controvérsias na saúde humana**. ALAN. [online]. dic. 2006 vol.56, no.4 [citado 22 Noviembre 2008], p.315-320. Disponível em: <http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222006000400001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0004-0622. Acesso em: 06.02 2014.

OLIVEIRA, N.T.E.; FONSECA, J.B.; SOARES, R.T.R.N.; LOMBARDI, C.T.; MERCADANTE, M.B. Determinação da energia metabolizável de diferentes alimentos testados em codornas japonesas fêmeas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.1, p.210-217, 2007.

PAULA, E. F. E.; MAIA, F. P.; FAN CHEN, R. G. Óleos vegetais na nutrição de ruminantes **Revista Eletrônica Nutritime**. Artigo 182 - Volume 9 - Número 06 – p. 2075 – 2103.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P.; MUNIZ, J. C. L. Panorama da Coturnicultura no Brasil. **Revista Eletrônica Nutrime**. Artigo 180 - Volume 9 - Número 06 – p. 2041 – 2049 - Novembro/ Dezembro 2012

PENZ, A. M.; KESSLER, P. G.; BRUGALLI, I. T. **Valor nutricional y toxicidad de lãs grasa em El alimento**: memórias Del VIII seminário de patologia aviar. Georgia, EUA: 1999. 205p.

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

PIRRÓ, A. P. R. **Boletim do Ovo**. Instituto de Ovos Brasil. Ano 1, n. 1. Agosto, 2009.

PUCCI, L.E.A.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F. et al. Níveis de óleo e adição de complexo enzimático na ração de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.909-917, 2003.

RABER, M. R. **Eficiência do óleo ácido e do óleo degomado de soja empregados em dietas de frangos de corte suplementadas ou não com glicerol e lecitina**. Dissertação apresentada à Universidade federal do Rio Grande do Sul, como parte das exigências do Programa de Pós – Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de Mestre. Porto Alegre. 2007.

REIS, L. F. S. D. Codornizes, criação e exploração. Lisboa: **Agros**, 10, p.222, 1980.

RODRIGUES, P.; MARTINEZ, R.; FREITAS, R.; BERTECHINE, A.; FIALHO, E. Influência do Tempo de Coleta e Metodologias sobre a digestibilidade e o valor Energético de Rações para aves. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.34, n.3m p.882-889, 2005.

RODRIGUES PERES, J. R. Biocombustíveis. Uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v.14, n.1, jan./fev./mar./2005.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; FERREIRA, A.S.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C. **Tabelas brasileiras para suínos e aves. Composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000. 141p

SAKAMOTO, M.I.; MURAKAMI, A.E.; SOUZA, L.M.G. et al. Valor energético de alguns alimentos alternativos para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.35, n.3, p.818-821, 2006.

SAKOMURA, N.; ROSTAGNO, H. Metodologias para avaliar o conteúdo de energia dos alimentos. Jaboticabal: **FUNEP**, 2007, p.41-71.

SAKOMURA, N.; FORTES, C.M.; SANTOS, F. Determinação da digestibilidade dos alimentos para aves. In: Curso de Fisiologia da digestão e metabolismo dos nutrientes em aves, 2004, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 2004.

SALVADOR, M.; SANTA, P. D. Teores de macronutrientes e de colesterol em diferentes tipos de ovos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 1, p. 133-140, 2002.

SEIBEL, N. F.; SOARES, L. A. S. Efeito do resíduo de pescado sobre as características físicas e químicas de ovos de codornas em diferentes períodos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2004.

SILVA, J.H.V., RIBEIRO, M.L.G. Tabela nacional de exigências nutricionais de codornas. 1ª ed., DAP/UFPB. Bananeiras, 21p., 2001.

SILVA, J.H.V., COSTA, F.G.P. Tabela para codornas japonesas e européias. 2ª ed., Ed. FUNEP, Jaboticabal, SP, 110p, 2009.

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 fase de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n.4, p.1076-1082, 2007.

SUFRAMA. Potencialidades regionais do estudo de viabilidade econômica do dendê. Vol.6. **Sumário Executivo**. Instituto Superior de Administração e Economia ISAE/Fundação Getúlio Vargas (FGV). 2003.

VEIGA, A.S. et al. Avaliação do dendê como opção para o sequestro de carbono na Amazônia. In: VIÉGAS, I.J. M; MÜLLER, A.A. A cultura do dendê na Amazônia Brasileira. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental** /Manaus. Embrapa Amazônia Ocidental, 2000.374p.

**CAPÍTULO II – DESEMPENHO E QUALIDADE
DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS
ALIMENTADAS COM ÓLEO DE PALMA**

DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS ALIMENTADAS COM ÓLEO DE PALMA

Resumo - Este trabalho tem por objetivo, avaliar os efeitos da adição de níveis crescentes de óleo de palma na dieta de codornas japonesas em postura sobre o desempenho zootécnico e a qualidade dos ovos. Foram alojadas 224 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), com 18 semanas de idade e peso inicial de 0,164 kg. Os tratamentos foram definidos de acordo com a inclusão do óleo de palma na dieta dos animais, apresentando um nível energético de 2.850 Kcal EM/Kg e proteico de 20%: T1 – Dieta controle; T2 – Dieta com 2% de inclusão de palma de óleo; T3 – Dieta com 4% de inclusão de óleo de palma; T4 – Dieta com 6% de inclusão de óleo de palma. A inclusão de 6% de óleo de palma à ração aumentou significativamente a produção de ovos quando comparado aos demais tratamentos, aumentou o curso de ração e melhorou a conversão alimentar comparado com o tratamento controle que não utilizou óleo de palma nas dietas. A adição de até 6% de óleo de palma nas dietas não altera negativamente a qualidade dos ovos de codornas japonesas.

Palavras Chave: consumo, conversão, dieta, inclusão

Abstract - This study aims to evaluate the effects of adding increasing levels of palm oil in the diet of Japanese quails on the performance and egg quality. 224 Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), with 18 weeks of age and initial weight of 0.164 kg were housed. The treatments were defined according to the inclusion of palm oil in the diet, with an energy level of 2,850 kcal ME / kg and 20 % protein: T1 - control diet, T2 - Diet with 2% inclusion of palm oil , T3 - Diet with 4 % inclusion of palm oil, T4 - Diet with 6 % inclusion of palm oil . The inclusion of 6 % palm oil to the diet significantly increased egg production when compared to the other treatments, increased competition for food and improved feed conversion compared with the control treatment that did not use palm oil in the diet. The addition of up to 6 % palm oil in the diets did not negatively alter the egg quality of Japanese quails.

Key words: consumption, conversion, diet, inclusion

Introdução

A criação de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) se destina à produção de ovos e no Brasil, nos últimos anos, vêm se firmando como uma atividade industrial, caracterizada por grandes plantéis com alta produtividade e que utiliza tecnologia de ponta no processo produtivo. Apesar deste avanço do setor avícola, não se tem verificado grandes acréscimos no campo da nutrição, onde poucos pesquisadores se dedicam a estudar os aspectos nutricionais desta ave, principalmente no que se refere ao valor nutricional dos alimentos (Gomes, 2006).

A criação de codornas é uma atividade produtiva que oferece grande oportunidade a pequenos produtores rurais, desde que administrada sob o rigoroso controle dos conceitos: sustentabilidade, sanidade e integração. Ela se enquadra principalmente em regiões com vasta predominância da agricultura familiar como o Sudeste Paraense, onde se constata inúmeras propriedades rurais de pequeno e médio porte. Dentre as características da codorna, pode-se destacar o rápido desenvolvimento fisiológico, já que sua postura começa entre 40 e 42 dias de idade, chegando a produzir 300 ovos no primeiro ano de vida (Moura, 2007).

No Brasil, existe grande diversidade de alimentos e de subprodutos de origem vegetal, que podem ser utilizados na alimentação animal. Assim, novos produtos empregados na alimentação de aves objetivam o atendimento das exigências nutricionais e a redução dos custos das rações (Nery et al., 2007). Segundo Sakamoto et al. (2006), a digestibilidade de nutrientes e o seu valor energético são influenciados pelo rápido tempo de passagem da digesta pelo intestino das codornas. O fornecimento de energia é importante para qualquer espécie animal, sendo essencial para a manutenção, o crescimento e a reprodução, tendo em vista que o alto valor energético e a digestibilidade influenciam positivamente no desempenho das aves (Brandão, 2008).

O balanceamento das dietas para melhorar o desempenho de codornas e a qualidade de seus ovos ainda é um desafio para os nutricionistas. Existem poucos trabalhos sobre exigência nutricional destas aves no Brasil, o que dificulta a elaboração de dietas mais precisas. O emprego do óleo na ração das aves é uma forma utilizada quando se deseja elevar o nível de energia, melhorar a conversão alimentar, proporcionar o aumento da absorção das vitaminas lipossolúveis e a eficiência do consumo de energia, podendo ser utilizadas diferentes fontes lipídicas (Baião e Lara, 2005).

As exigências em lipídeos nas dietas estão relacionadas à necessidade das aves em obter ácidos graxos que não podem ser sintetizados no organismo. Desta forma, este trabalho tem por objetivo, avaliar os efeitos da adição de níveis crescentes de óleo de palma na dieta de codornas japonesas em postura sobre o desempenho zootécnico e a qualidade dos ovos.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no galpão experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Campus de Parauapebas, localizado no município de Parauapebas, estado do Pará. O período experimental teve duração de 105 dias, dividido em 5 ciclos de 21 dias.

Foram alojadas 224 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*), com 18 semanas de idade e peso inicial de 164g mantendo uma densidade de alojamento de (123,75 cm²/ave). As aves alojadas foram oriundas do incubatório da Empresa Avifran.

O galpão têm sentido leste-oeste, com cortinas nas laterais para proteção das aves, piso de concreto, comprimento de 6m e largura de 4m, pé direito de 3,0m com cobertura de telha amianto. Foi composto por gaiolas de arame galvanizado, dispostas no sistema de escadas, sendo que cada escada possuía 15 boxes, com comedouro tipo “calha” e bebedouro tipo “nipple”.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos (níveis de inclusão de óleo de palma). Cada tratamento será formado por 7 repetições de 8 aves, totalizando 56 aves por tratamento. A unidade experimental foi formada por um box contendo 8 aves. Os tratamentos foram definidos de acordo com a inclusão do óleo de palma na dieta dos animais, apresentando um nível energético de 2.850 Kcal EM/Kg e proteico de 20%: T1 – Dieta controle; T2 – Dieta com 2% de inclusão de palma de óleo; T3 – Dieta com 4% de inclusão de óleo de palma; T4 – Dieta com 6% de inclusão de óleo de palma.

Previamente, ao início do experimento foi feita a formulação das dietas experimentais de acordo com as exigências nutricionais das aves, utilizando o Programa SuperCrac (2008). Na composição das rações, entraram componentes convencionais como milho, farelo de soja, óleo de soja, palma de óleo, calcário, fosfato bicálcico e sal. O suprimento vitamínico e mineral foi realizado através da adição de uma pré-mistura mineral e

uma pré-mistura vitamínica comercial. A adição do óleo de palma foi feita de acordo com o nível de inclusão na ração experimental (2%, 4% e 6%).

As rações foram formuladas visando atender as exigências nutricionais das codornas de postura, sendo isoenergéticas, isotróficas, isoaminoácídicas, isocálcicas e isofosfóricas (Tabela 1).

Tabela 1. Composição percentual e calculada das dietas experimentais.

Ingrediente	Unidade	Nível de Inclusão do Óleo de Palma (%)			
		0	2	4	6
Milho	Kg	55,694	55,673	49,834	43,995
Farelo de Soja	Kg	30,142	30,146	31,286	32,426
Óleo de Soja	Kg	2,000	0,000	0,000	0,000
Óleo de Palma	Kg	0,000	2,000	4,000	6,000
Fosfato Bicálcico	Kg	1,239	1,239	1,250	1,262
Calcário calcítico	Kg	6,621	6,621	6,606	6,592
Mistura Vitamínica e Mineral	Kg	0,400	0,400	0,400	0,400
L-Lisina HCL	Kg	0,258	0,258	0,241	0,224
DL-Metionina	Kg	0,255	0,255	0,257	0,260
Sal (NaCl)	Kg	0,312	0,312	0,315	0,319
Inerte (areia lavada)	Kg	3,079	3,096	5,809	8,522
Total	Kg	100	100	100	100
Composição calculada					
Energia Met.	Mcal/kg	2,800	2,800	2,800	2,800
Proteína Bruta	%	18,800	18,800	18,800	18,800
Extrato etéreo	%	4,3230	4,3304	6,1322	7,9340
Fibra Bruta	%	2,870	2,870	2,823	2,777
Cálcio	%	2,922	2,922	2,922	2,922
Fósforo total	%	0,540	0,540	0,540	0,540
Fósforo útil	%	0,340	0,340	0,340	0,340
Lisina Total	%	1,233	1,233	1,233	1,233
Met.+Cistina Total	%	0,841	0,841	0,836	0,832
Metionina Total	%	0,543	0,543	0,543	0,543
Sódio	%	0,146	0,146	0,146	0,146

1- Composição/kg: Vitamina A 5.000.000 mg; Vitamina D3 1.100.000 mg; Vitamina E 4.000 mg; Vitamina K31.000 mg; Vitamina B1500 mg; Vitamina B21.500 mg; Pantotenato de Cálcio 5.000 mg; Niacina 10.000 mg; Vitamina B6 500 mg; Biotina 10 mg; Cloreto de Colina 50% 100.000 mg ;Ácido Fólico100 mg; Vitamina B1 23.000 mcg; Cobre (Cu) 3.000 mg; Ferro (Fe) 25.000 mg; Iodo (I) 500 mg; Manganês (Mn) 25.000 mg; Selênio (Se) 100 mg; Zinco (Zn) 25.000 mg; DL- Metionina 400.000 mg; Antibióticos e ou Quimioterápicos 30.000 mg; Antioxidante 2.000 mg e Veículo q.s.p. 1.000 g.

No primeiro dia do experimento, as codornas foram pesadas e distribuídas em lotes uniformes. Foi realizado o arraçoamento diário das aves (25g/ave/dia) no período da manhã. A água foi fornecida a vontade por meio de bebedouros tipo “nipple”. O programa de luz foi de 17 horas de luz sendo 12 horas de luz natural e 5 horas de iluminação artificial proporcionada por lâmpadas fluorescentes situadas no teto do galpão.

As codornas foram pesadas no início e no término do período experimental. As mortalidades foram registradas em fichas individuais para cada gaiola, e no término do experimento a viabilidade (%) de cada tratamento foi determinada.

A produção de ovos foi registrada diariamente por gaiola, e no final de cada ciclo de produção, foram calculadas as percentagens de postura (ave/dia) por repetição. O consumo de ração (kg/ave) foi obtido semanalmente descontando-se o peso das sobras pelo peso da quantidade de ração fornecida.

A conversão alimentar foi calculada semanalmente dividindo-se o consumo de ração pela quantidade de dúzias de ovos produzidas (kg/dúzia). O peso médio dos ovos foi multiplicado pelo número total de ovos produzidos, obtendo-se assim a massa total dos ovos. Essa massa foi dividida pelo número de ave e pelo número de dias do experimento sendo expressa em gramas de ovo/ave/dia.

Durante os três últimos dias de cada ciclo, quatro ovos de cada repetição/tratamento foram coletados e pesados, sendo então procedida à avaliação da qualidade interna e externa dos ovos. As gemas de 04 ovos de cada repetição/tratamento foram pesadas, sendo determinada à percentagem de gema em relação ao peso do ovo. Em seguida, através da comparação visual com o leque colorimétrico da Roche, foi determinada a cor da gema, atribuindo um escore em escala numérica de 0 a 15.

As cascas de 04 ovos de cada repetição/tratamento foram armazenadas em temperatura ambiente durante 24 horas. Depois do processo de secagem, as cascas foram pesadas para determinar a percentagem de casca em relação ao peso do ovo. A percentagem da clara foi determinada por diferença: $100 - (\% \text{ de gema} + \% \text{ de casca})$, em cada repetição/tratamento.

As análises de variância foram realizadas por meio do procedimento ANOVA, para um modelo inteiramente casualizado, com o programa “Statistical Analysis System” (SAS). A significância entre as médias dos tratamentos foi verificada no Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Por se tratar de escores, os dados de coloração da gema foram transformados para escala logarítima.

Resultados e Discussão

Desempenho Zootécnico

As aves que se alimentaram da ração contendo 6% de óleo de palma na ração apresentaram maior índice significativo de produção de ovos, especificamente no 2º e 3º ciclos (Tabela 2). quando foi avaliado o período total do experimento (105 dias) pode-se verificar que não houve diferenças estatísticas significativas com a adição de óleo de palma na dieta das codornas.

Tabela 2. Produção de ovos (%) de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	59,32	84,14 ^b	92,77 ^b	90,50	93,28
2 (2% óleo de palma)	61,31	84,04 ^b	92,84 ^b	90,77	93,23
3 (4% óleo de palma)	65,47	84,16 ^b	92,77 ^b	90,48	94,20
4 (6% óleo de palma)	63,16	86,38 ^a	94,33 ^a	91,57	95,46
Geral	62,31	84,68	93,18	90,83	94,04
CV	7,15	1,31	0,96	1,09	2,04

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al. (2008) que alimentando poedeiras comerciais com óleo de soja e canola constataram que houve aumento potencial de 4,47% na produção para cada percentual de óleo de soja adicionado. Por outro lado, quando os mesmos autores utilizaram rações suplementadas óleo de linhaça nas aves, não verificaram diferenças significativas na produção de ovos. De forma similar, Vasconcelos et al. (2000) suplementado poedeiras com óleo de linhaça, não encontraram diferença estatística na produção de ovos em relação à dieta sem óleo.

Rabello et al. (2003), trabalhando com cinco níveis de inclusão de óleo de soja (0%, 1%, 2%, 3% e 4%) para poedeiras de primeiro ciclo, verificaram que as aves que receberam os níveis a partir de 3% tiveram uma melhoria na produção de ovos, corroborando com os resultados encontrados neste experimento.

Quanto ao consumo de ração verificou-se que houve diferença estatística apenas no 2º ciclo, onde as aves que consumiram dietas contendo 6% de inclusão de óleo de palma

apresentaram um maior consumo de ração, sendo diferentes estatisticamente das aves que consumiram a dieta controle (0% de inclusão de óleo de palma).

Tabela 3. Consumo de ração (g/ave/dia) de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	29,4	29,0 ^b	29,1	28,7	29,1
2 (2% óleo de palma)	29,2	29,2 ^{ab}	29,0	28,7	28,7
3 (4% óleo de palma)	29,4	29,4 ^{ab}	29,1	28,7	28,5
4 (6% óleo de palma)	29,7	29,7 ^a	29,5	29,0	28,9
Geral	29,4	29,3	29,2	28,8	28,8
CV	1,19	1,4	1,6	1,87	2,18

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados diferentes foram encontrados por Santos et al. (2009) que avaliando o efeito da inclusão de diferentes níveis de óleo de soja, linhaça e algodão na alimentação de aves poedeiras, não apresentaram alterações significativas ($P>0,05$) no consumo de ração, em relação à dieta sem óleo. Muramatsu et al. (2005), quando adicionaram níveis crescentes de óleo de milho (0; 2,5; 3,5 e 4,5%), em dietas de poedeiras, também não detectaram efeito sobre o consumo de ração.

Em relação aos dados de conversão alimentar constatou-se que houve diferença estatística no 1º ciclo de produção, onde as codornas que consumiram rações contendo 6% de inclusão de óleo de palma apresentaram melhor conversão alimentar quando comparadas as que consumiram a dieta controle.

Tabela 4. Conversão alimentar (g/dúzia) de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	202 ^a	137	127	130	125
2 (2% óleo de palma)	192 ^{ab}	139	127	125	124
3 (4% óleo de palma)	180 ^{ab}	146	125	129	121
4 (6% óleo de palma)	191 ^b	137	125	128	121
Geral	191	140	126	128	123
CV	6,7	6,63	2,79	5,19	2,63

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Rabello et al (2007) que avaliando níveis de óleo de soja (1, 2, 3 e 4%) em dietas para poedeiras, criadas em região de alta temperatura, verificaram que a conversão por dúzia de ovos não foi afetada pelos tratamentos aplicados. Em contrapartida Costa et al. (2008) detectou uma piora na conversão alimentar de poedeiras alimentadas com ração contendo 1% de óleo de soja com relação as aves que receberam a dieta controle.

Mackmill et al. (2013), que avaliaram o desempenho de codornas de dupla aptidão alimentadas com dietas contendo farelos e óleos de soja e canola observaram que as aves alimentadas com a dieta contendo 100% farelo de soja e 100% óleo de canola apresentaram a pior conversão alimentar. As dietas que apresentaram melhor conversão alimentar foram as que continham 100% de óleo de soja na sua composição.

Na presente pesquisa foi verificado que a massa total de ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) não foi influenciada estatisticamente pelos níveis de inclusão de óleo de palma na dieta (Tabela 5). Estes resultados concordam com Faitarone (2010) que não observou nenhuma diferença para consumo de ração, peso de ovos, porcentagem de postura, massa de ovos, conversão alimentar por dúzia e kg de ovos, em galinhas poedeiras alimentadas com dietas contendo 2,5 % de óleo de soja ou canola.

Tabela 5. Massa total de ovos (g/ave/dia) de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)	Geral
1 (0% óleo de palma)	7,29	9,99	11,42	10,81	11,23	10,15
2 (2% óleo de palma)	7,25	10,16	11,05	10,78	11,07	10,06
3 (4% óleo de palma)	8,07	10,24	10,98	11,05	11,38	10,34
4 (6% óleo de palma)	7,63	10,37	11,57	10,93	11,61	10,42
Geral	7,56	10,19	11,26	10,89	11,32	
CV	10,37	4,24	5,45	6,59	5,82	

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Rodrigues et al. (2005), avaliando o desempenho de poedeiras comerciais, submetidas às dietas com níveis crescentes de óleo de soja (0, 2, 4, 6 e 8%) na fase de pós-muda e na fase de produção, também não encontraram nenhuma influência dos tratamentos sobre o parâmetro massa total de ovos. Apesar disso, Rabello et al. (2003) trabalhando com

cinco níveis de inclusão de óleo de soja (0%, 1%, 2%, 3% e 4%) para poedeiras de primeiro ciclo, verificaram que as aves que receberam os níveis a partir de 3% tiveram uma melhoria no seu desempenho, sendo que os melhores resultados de desempenho obtidos com o nível de 4% de óleo de soja na ração.

Na análise dos dados no período total do experimento (105 dias) pode-se verificar que não houve diferença estatística para as variáveis de desempenho das codornas submetidas aos tratamentos.

Tabela 6. Desempenho zootécnico de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	Produção de Ovos (%)	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Conversão Alimentar (g/dúzia)	Massa de Ovos (g/ave/dia)
1 (0% óleo de palma)	84,00	29,1	144	10,15
2 (2% óleo de palma)	84,44	29,0	141	10,06
3 (4% óleo de palma)	85,42	29,0	140	10,34
4 (6% óleo de palma)	86,18	29,4	140	10,42

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Qualidade dos ovos

O peso dos ovos não foi influenciado pelos níveis de óleo de palma adicionados à ração (tabela 07).

Tabela 7. Peso dos ovos (g) de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	12,29	11,87	12,31	11,95	12,04
2 (2% óleo de palma)	11,81	12,09	11,91	11,87	11,89
3 (4% óleo de palma)	12,31	12,16	11,83	11,88	12,08
4 (6% óleo de palma)	12,07	12,01	12,27	11,93	12,15
Geral	12,12	12,03	12,08	11,91	12,04
CV	5,61	4,06	5,34	4,36	5,27

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Vasconcelos et al. (2000) verificaram que aves alimentadas com rações contendo óleo de linhaça ou sem óleo produziam ovos com pesos semelhantes. Corroborando com este autor, Rodrigues et al. (2005), avaliando o desempenho de poedeiras comerciais submetidas às dietas com níveis crescentes de óleo de soja (0, 2, 4, 6 e 8%) também não encontraram efeito significativo da inclusão de óleo da produção de ovos. Da mesma forma que Mackmill et al. (2013), quando avaliaram o desempenho de codornas de dupla aptidão alimentadas com dietas contendo farelo e óleo de canola, também não encontraram efeito significativo para esta variável.

Resultados diferentes foram encontrados por Santos et al. (2009) que avaliando o efeito da inclusão de diferentes níveis de óleo de soja, linhaça e algodão na alimentação de aves poedeiras, verificou que o peso dos ovos foi maior nas poedeiras que receberam a ração com 4% óleo de soja, porém não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) das aves arraçadas com dietas contendo 2% óleo de soja e 4% óleo de linhaça.

De acordo com March & Mcmillan (1990), o ácido linoléico aumentaria o peso do ovo em consequência do aumento da gema, porém esses efeitos estariam visíveis somente com o uso de dietas deficientes em ácido linoléico como testemunhas. Neste trabalho não houve interações significativas da inclusão de óleo de palma sobre a variável de peso da gema (tabela 08).

Tabela 8. Peso da gema (g) de ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	3,96	3,91	4,03	3,73	3,71
2 (2% óleo de palma)	3,79	3,94	3,59	3,71	3,34
3 (4% óleo de palma)	3,87	3,79	3,59	3,85	3,61
4 (6% óleo de palma)	3,90	3,98	3,84	3,72	3,60
Geral	3,88	3,91	3,76	3,75	3,57
CV	9,58	8,62	9,08	8,18	8,16

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados contrários foram encontrados por Santos et al. (2009) que constataram menor percentual de gema dos ovos de poedeiras, alimentadas com rações com 4% de óleo de linhaça. Em contrapartida, Vasconcelos et al. (2000) suplementando poedeiras com rações

contendo até 3% de óleo de linhaça, não observaram alteração na porcentagem de gema dos ovos.

De acordo com Muramatsu et al. (2005), a adição de óleo de soja em dietas para poedeiras deve ser realizada com bastante cuidado, pois níveis elevados podem piorar a qualidade da casca. Segundo Hester (1999), essa piora pode ocorrer devido a uma possível interferência no metabolismo mineral, principalmente sobre a retenção de cálcio, através de sabões insolúveis durante a digestão. Neste estudo o maior nível de óleo estudado parece não ter influenciado a absorção de cálcio, pois as características relacionadas à qualidade externa das cascas dos ovos não foram influenciadas significativamente pela suplementação de óleo de até 6% de óleo de palma às dietas. (tabela 09).

Tabela 9. Peso da casca (g) de ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	1,21	0,97	0,99	1,03	1,07
2 (2% óleo de palma)	1,14	1,06	1,02	0,94	1,13
3 (4% óleo de palma)	1,19	1,04	0,86	0,99	0,93
4 (6% óleo de palma)	1,16	1,02	1,00	0,81	0,98
Geral	1,17	1,02	0,97	0,94	1,03
CV	8,44	11,95	15,09	18,2	22,15

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Assim como neste experimento, Filardi et al. (2005) constataram que a inclusão de 3% de óleo canola, soja, linhaça ou girassol na dieta de aves não afetou a qualidade da casca. Rodrigues et al. (2005), também não encontraram efeito significativo da adição de até 8% de óleo de soja na porcentagem e espessura da casca de poedeiras na fase de produção e na fase de pós muda. Santos et al. (2009), também não encontraram efeito significativo ($P>0,05$) na porcentagem de casca nos ovos das aves arraçadas com dietas contendo óleo de soja, linhaça ou algodão, quando comparadas à ração sem óleo.

Segundo Keshavarz & Nakajima (1995), a adição de gordura na alimentação de poedeiras reduz a velocidade do trânsito digestivo e melhora a utilização dos nutrientes para formação das proteínas do albúmen, entretanto, isso não foi observado nesta pesquisa, onde não foram encontrados significativos para peso do albúmen (tabela 10).

Tabela 10. Peso do albúmen (g) de ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	7,11	6,98	7,28	7,18	7,25
2 (2% óleo de palma)	6,87	7,08	7,30	7,21	7,41
3 (4% óleo de palma)	7,24	7,32	7,37	7,03	7,52
4 (6% óleo de palma)	7,01	6,99	7,42	7,39	7,56
Geral	7,06	7,09	7,34	7,20	7,44
CV	5,56	5,99	6,53	5,71	5,45

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Costa et al. (2008) não encontraram diferença entre a ração controle e aquelas suplementadas com óleo de soja ou canola quando avaliados os pesos de albúmen. Roll et al. (2012), também não observaram interações significativas entre os níveis de substituição de canola com a inclusão de selênio orgânico na dieta nas variáveis de qualidade de ovos de codornas de dupla aptidão. Por outro lado, Santos (2005) estudando a inclusão de óleo de soja, linhaça e algodão nos níveis de 2 e 4% não constatou efeito significativo na porcentagem de clara, exceto quando adicionou 4% de óleo linhaça na ração, o que promoveu maior percentual de clara.

A cor da gema é um critério de avaliação de qualidade pelo consumidor ou indústria. Entretanto, o ovo de codorna geralmente é consumido cozido e inteiro, ao contrário do ovo de galinha que é submetido à cocção, fritura ou processamento pela indústria alimentícia. Isso torna a cor da gema do ovo de codorna um atributo de importância econômica secundária ou de pouca relevância (Moura et al., 2010). Em todos os ciclos de produção analisados na presente pesquisa, o escore de coloração da gema foi aumentando significativamente de acordo com a inclusão do óleo de palma na ração (tabela 11), sendo que o tratamento contendo 6% de óleo de palma na dieta apresentou maior escore de coloração da gema sendo estatisticamente diferente dos demais tratamentos.

Tabela 11. Coloração da gema de ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo (18 – 20 sem.)	2º ciclo (21 – 23 sem.)	3º ciclo (24 – 26 sem.)	4º ciclo (27 – 29 sem.)	5º ciclo (30 – 32 sem.)
1 (0% óleo de palma)	1,24 ^d	1,26 ^d	1,29 ^d	1,30 ^d	1,23 ^d
2 (2% óleo de palma)	1,62 ^c	1,57 ^c	1,67 ^c	1,74 ^c	1,77 ^c
3 (4% óleo de palma)	1,88 ^b	1,95 ^b	1,98 ^b	2,02 ^b	1,96 ^b
4 (6% óleo de palma)	2,15 ^a	2,18 ^a	2,16 ^a	2,21 ^a	2,24 ^a
Geral	1,72	1,74	1,78	1,82	1,80
CV	4,95	5,6	3,89	3,42	3,29

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados contrários foram reportados por Vasconcelos et al. (2000), que encontraram em aves alimentadas com rações contendo óleo de linhaça ou sem óleo índices de coloração de gema similares. Corroborando esses resultados Costa et al. (2008), verificaram que os níveis e o tipo de óleo utilizado não influenciaram os pesos e as porcentagens de albúmen, gema e casca, a gravidade específica dos ovos e a coloração da gema.

A tabela a seguir mostra os dados de qualidade dos ovos de codornas japonesas quando avaliados no período total do experimento.

Tabela 12. Qualidade dos ovos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*) submetidas a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	Peso do ovo (g)	Peso da gema (g)	Peso da casca (g)	Peso do albúmen (g)	Coloração da gema
1 (0% óleo de palma)	12,09	3,87	1,06	7,16	1,27 ^d
2 (2% óleo de palma)	11,91	3,67	1,06	7,17	1,67 ^c
3 (4% óleo de palma)	12,05	3,74	1,00	7,30	1,96 ^b
4 (6% óleo de palma)	12,09	3,81	0,99	7,28	2,19 ^a

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se verificar que quando os dados foram analisados levando em consideração os dias totais do experimento (105 dias) e não a avaliação por ciclos (de 21 dias) houve diferença significativa apenas para coloração da gema, onde o tratamento 4 (6% de inclusão de óleo de palma) apresentou maior escore sendo estatisticamente diferente dos demais.

Conclusão

A adição dos níveis de óleo de palma estudados não alterou as características de desempenho das codornas japonesas. Entre as características de qualidade dos ovos analisados, a única variável afetada pelos níveis de óleo de palma foi o escore de coloração da gema, que foi aumentando significativamente de acordo com a inclusão do óleo de palma na ração. Dessa forma o óleo de palma pode ser utilizado em rações para codornas até o nível de 6%. É necessário realizar uma análise de custo antes da sua inclusão nas rações das aves para verificar a viabilidade financeira da sua utilização.

Referências Bibliográficas

ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.681- 685. out./dez, 2001.

BAIÃO, N.C; LARA, L.J.C. **Oil and fat in broiler nutrition**. Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.7, n.3, p.129-141, 2005.

BRANDÃO, T.M. **Diferentes tipos de óleos de soja e níveis de energia em dietas de 218 frango: desempenho e características de carcaça**. 2008. 62p. Dissertação (Mestrado) – 219 Universidade Federal do Piauí, Teresina.

COSTA, F. G. P, SOUZA, C. J.; GOULART, C. C.; NETO, R. C. L.; COSTA, J. S.; PEREIRA, W. E. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com dietas contendo óleos de soja e canola. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37 n.8 Viçosa agosto 2008.

COSTA, F. G. P; SOUZA, J. G.; SILVA, J. H. V.; RABELLO, C. B-V.; GOULART, C. C.; NETO, R. C. L. Influência do óleo de linhaça sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37 n.5 Viçosa maio 2008.

FAITARONE, A.B.G. **Fornecimento de fontes lipídicas na dieta de poedeiras e seus efeitos sobre o desempenho, qualidade dos ovos, perfil de ácidos graxos e colesterol na**

gema. 2010. Tese. 108f. Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP.

FILARDI, R.S.; JUNQUEIRA, O.M.; LAURENTIZ, A.C.; CASARTELLI, E.M.; RODRIGUES, E.A.; ARAÚJO, F. Influence of different fat sources on the performance, egg quality, and lipid profile of egg yolks of commercial layers in the second laying cycle. **Journal Applied Poultry Research**, v.14, n.2, p.258-264, 2005.

GOMES, F. A. **Determinação de valores energéticos em alimentos utilizados para codornas japonesas**. Alfenas: Universidade José do Rosário Vellano, 2006. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - UNIFENAS 2006.

HESTER, P.Y. **A qualidade da casca do ovo**. **Avicultura Industrial**, v.90, n.1072, p.20-30, 1999.

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

MACKMILL, L. B.; CATALAN, A. A. S.; GOPINGER, E.; MORAES, P. O.; XAVIER, E. G. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO FARELO E ÓLEO DE CANOLA. XII Congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas. **Anais...** Pelotas, RS. 2013.

MARCH, B.E.; MACMILLAN, C. Linoleic acid as a mediator of egg size. **Poultry Science**, v.69, p.634-639, 1990.

MOURA, G. S. **Avaliação de dietas de diferentes densidades energéticas para codorna japonesa em postura**. Dissertação apresentada à Universidade federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós – Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de Magister Scientiae. Viçosa 2007.

MIRANDA, R.M.; MOURA, R.D. Óleo de dendê, alternativa ao óleo diesel como combustível para geradores de energia em comunidade da Amazônia. **Anais 3º Encontro de Energia do Meio Rural**. Sept. Embrapa Amazônia Ocidental - ManausAM- 2000.

MOURA, A. M. A.; FONSECA, J. B.; RABELLO, C. B.; TAKATA, F. N.; OLIVEIRA, N. T. E. Desempenho e qualidade do ovo de codornas japonesas alimentadas com rações contendo sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 12, p. 2697-2702, 2010.

MURAMATSU, K.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B. JARDIM FILHO, R. DE M.; ANDRADE, L.; GODOI F. Desempenho, qualidade e composição de ácidos graxos do ovo de poedeiras comerciais alimentadas com rações formuladas com milho ou milheto contendo diferentes níveis de óleo vegetal. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.27, n.1, p.43-48, 2005.

NERY, L.R. et al. Valores de energia metabolizável de alimentos determinados com frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p 1354-1358, 2007.

RABELLO, C.B.V. et al. Efeito do uso de óleo na ração sobre o desempenho de poedeiras comerciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife, 2003. **Anais...** Recife: SBZ, 2003.

RABELLO, C. B. V. PINTO, A. L.; SILVA, E. P.; LIMA, S. B. P. Níveis de óleo de soja na dieta de poedeiras comerciais criadas em região de alta temperatura. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.2, p.174-182, abr.-jun., 2007

RODRIGUES,E. A.; CANCHERINI, L. C.; JUNQUEIRA, O. M.; LAURENTIZ, A. C.; FILARDI, R. S.; DUARTE, K. F.; CASARTELLI, E. M. Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com níveis crescentes de óleo de soja no segundo ciclo de postura. **Acta Science. Animal Science**. Maringá, v. 27, n. 2, p. 207-212, April/June, 2005.

ROLL, A. P.; LOPES, D. C. N.; ROLL, V. F.; XAVIER, E. G.; DIONELLO, N. J. L.; RUTZ, F. Desempenho de codornas alimentadas com óleo de canola e Selênio Orgânico. XIII ENPOS, **Anais...** Pelotas, RS, 2012.

SAKAMOTO, M.I.; MURAKAMI, A.E.; SOUZA, L.M.G. et al. Valor energético de alguns alimentos alternativos para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.35, n.3, p.818-821, 2006.

SANTOS, M.S.V. **Avaliação do desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas às dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2005. 74p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, 2005.

SANTOS, M. S. V. dos; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FUENTES, M. F. F.; CARVALHO, L. E.; SANTOS, A. B. E. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas às dietas com diferentes óleos vegetais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.3, p 654-667 jul/set, 2009.

VASCONCELOS, R.F.F.; MURAKAMI, A.E.; MARTINS, E.N.; NETO, L.M. Efeito de diferentes níveis de óleo de linhaça e vitamina E na ração sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000.

Anexo

Normas da Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

(Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences)

Política Editorial

O periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science), ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <www.abmvz.org.br>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis nos endereços www.scielo.br/abmvz ou www.abmvz.org.br.

Orientação para tramitação de artigos

Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação on-line do ABMVZ no endereço www.abmvz.org.br.

Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão, sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.

Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.

A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e em pdf no campo apropriado.

Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido no campo próprio.

Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.

É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no mesmo submetido.

O ABMVZ comunicará, via eletrônica, a cada autor, a sua participação no artigo. Caso pelo menos um dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Tipos de artigos aceitos para publicação:

Artigo científico

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 30.

Relato de caso

Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 10, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Comunicação

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico.

O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo aquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a 8, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa, da Academia Brasileira de Letras.

Formatação do texto

O texto **NÃO** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), com linhas numeradas.

Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

Título. Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.

Autores e Filiação. Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

Nota:

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação.

2. o texto do artigo em pdf **NÃO** deve conter o nome dos autores e filiação.

☐ **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.

☐ **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.

☐ **Introdução.** Explanação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.

☐ **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo de aprovação do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança, quando for o caso.

☐ **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

☐ **Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

☐ **Figura.** Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Nota:

☐ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

☐ **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).

☐ **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.

☐ **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

☐ **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)

dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)

mais de dois autores: (Ferguson et al., 1979) ou Ferguson et al. (1979)

mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson et al. (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson et al., 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

Citação de citação. Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

Comunicação pessoal. Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores et al.):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. Am. J. Vet. Res., v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. Not. Med. Vet., n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores et al.):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. Anais... São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores et al.):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critical6.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Nota:

Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão aceitos para avaliação.

O Sistema reconhece, automaticamente, como “Desistência do Autor” artigos em diligência e/ou “Aguardando liberação do autor”, que não tenha sido respondido no prazo dado pelo Sistema.

Taxas de submissão e de publicação:

Taxa de submissão. A taxa de submissão de R\$50,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal. Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.

Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.

Taxa de publicação. A taxa de publicação de R\$95,00, por página impressa em preto e R\$280,00 por página impressa em cores será cobrada do autor indicado para correspondência, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.

Recursos e diligências:

No caso de o autor encaminhar resposta a diligências solicitadas pelo ABMVZ, ou documento de recurso, o mesmo deverá constar como a(s) primeira(s) página(s) do texto do artigo somente na versão em Word.

No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso, o mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.

APENDICE – TABELAS COMPLETAS

Tabela 2. Produção de ovos (%) de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0, 2, 4 e 6% de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp
1 (0% óleo de palma)	59.32	5.00	84.14 ^a	0.82	92.77 ^a	1.01	90.50	0.84	93.28	1.96	84.00	13.16
2 (2% óleo de palma)	61.31	3.24	84.04 ^a	1.40	92.84 ^a	0.98	90.77	1.07	93.23	1.49	84.44	12.32
3 (4% óleo de palma)	65.47	3.94	84.16 ^a	1.41	92.77 ^a	0.89	90.48	1.03	94.20	2.16	85.42	10.90
4 (6% óleo de palma)	63.16	5.33	86.38 ^b	0.55	94.33 ^b	0.65	91.57	1.01	95.46	2.02	86.18	12.35
Geral	62.31	4.80	84.68	1.44	93.18	1.08	90.83	1.04	94.04	2.03		
CV	7.15		1.31		0.96		1.09		2.04			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Consumo de ração (kg/ave/dia) de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0, 2, 4 e 6% de inclusão de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp
1 (0% óleo de palma)	29,4	0.0002	29,0 ^a	0.0004	29,1	0.0005	28,7	0.0006	29,1	0.0005	29,1	0.0005
2 (2% óleo de palma)	29,2	0.0004	29,2 ^{ab}	0.0004	29,0	0.0004	28,7	0.0005	28,7	0.0008	29,0	0.0005
3 (4% óleo de palma)	29,4	0.0003	29,4 ^{ab}	0.0003	29,1	0.0004	28,7	0.0005	28,5	0.0005	29,0	0.0005
4 (6% óleo de palma)	29,7	0.0003	29,7 ^b	0.0004	29,5	0.0004	29,0	0.0003	28,9	0.0005	29,4	0.0005
Geral	29,4	0.0003	29,3	0.0004	29,2	0.0004	28,8	0.0005	28,8	0.0006		
CV	1.19		1.4		1.6		1.87		2.18			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Conversão alimentar (kg/dúzia) de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0% (tratamento 1), 2% (tratamento 2), 4% (tratamento 3) e 6% (tratamento 4) de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp
1 (0% óleo de palma)	202 ^a	0.014	137	0.001	127	0.004	130	0.007	125	0.003	144	0.030
2 (2% óleo de palma)	192 ^{ab}	0.010	139	0.004	127	0.004	125	0.005	124	0.003	141	0.027
3 (4% óleo de palma)	180 ^{ab}	0.012	146	0.017	125	0.002	129	0.006	121	0.001	140	0.023
4 (6% óleo de palma)	191 ^b	0.013	137	0.002	125	0.001	128	0.007	121	0.003	140	0.027
Geral	191	0.014	140	0.009	126	0.003	128	0.006	123	0.003		
CV	6.7		6.63		2.79		5.19		2.63			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Massa total de ovos (g/ave/dia) de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0% (tratamento 1), 2% (tratamento 2), 4% (tratamento 3) e 6% (tratamento 4) de óleo de palma.

Tratamentos	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp								
1 (0% óleo de palma)	7.29	0.80	9.99	0.43	11.42	0.52	10.81	0.42	11.23	0.47	10.15	1.61
2 (2% óleo de palma)	7.25	0.73	10.16	0.42	11.05	0.68	10.78	0.69	11.07	0.63	10.06	1.58
3 (4% óleo de palma)	8.07	0.65	10.24	0.40	10.98	0.74	11.05	1.09	11.38	0.74	10.34	1.40
4 (6% óleo de palma)	7.63	0.92	10.37	0.46	11.57	0.46	10.93	0.38	11.61	0.75	10.42	1.60
Geral	7.56	0.81	10.19	0.43	11.26	0.63	10.89	0.67	11.32	0.65		
CV	10.37		4.24		5.45		6.59		5.82			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7. Peso dos ovos (g) de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0% (tratamento 1), 2% (tratamento 2), 4% (tratamento 3) e 6% (tratamento 4) de óleo de palma.

Tratamento	1º ciclo		2º ciclo		3ª ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp								
1 (0% óleo de palma)	12.29	0.67	11.87	0.48	12.31	0.49	11.95	0.42	12.04	0.53	12.09	0.52
2 (2% óleo de palma)	11.81	0.65	12.09	0.55	11.91	0.76	11.87	0.65	11.89	0.74	11.91	0.64
3 (4% óleo de palma)	12.31	0.30	12.16	0.32	11.83	0.74	11.88	0.57	12.08	0.57	12.05	0.53
4 (6% óleo de palma)	12.07	0.93	12.01	0.55	12.27	0.53	11.93	0.38	12.15	0.67	12.09	0.61
Geral	12.12	0.67	12.03	0.47	12.08	0.64	11.91	0.49	12.04	0.60		
CV	5.61		4.06		5.34		4.36		5.27			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8. Peso da gema (g) de ovos de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0% (tratamento 1), 2% (tratamento 2), 4% (tratamento 3) e 6% (tratamento 4) de óleo de palma.

Tratamento	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp								
1 (0% óleo de palma)	3.96	0.37	3.91	0.36	4.03	0.31	3.73	0.25	3.71	0.28	3.87	0.33
2 (2% óleo de palma)	3.79	0.25	3.94	0.25	3.59	0.42	3.71	0.32	3.34	0.24	3.67	0.35
3 (4% óleo de palma)	3.87	0.28	3.79	0.15	3.59	0.31	3.85	0.24	3.61	0.30	3.74	0.27
4 (6% óleo de palma)	3.90	0.51	3.98	0.48	3.84	0.29	3.72	0.38	3.60	0.31	3.81	0.40
Geral	3.88	0.35	3.91	0.32	3.76	0.37	3.75	0.29	3.57	0.30		
CV	9.58		8.62		9.08		8.18		8.16			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 9. Peso da casca (g) de ovos de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0% (tratamento 1), 2% (tratamento 2), 4% (tratamento 3) e 6% (tratamento 4) de óleo de palma.

Tratamento	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp								
1 (0% óleo de palma)	1.21	0.07	0.97	0.06	0.99	0.09	1.03	0.10	1.07	0.18	1.06	0.13
2 (2% óleo de palma)	1.14	0.09	1.06	0.17	1.02	0.08	0.94	0.14	1.13	0.40	1.06	0.21
3 (4% óleo de palma)	1.19	0.13	1.04	0.11	0.86	0.25	0.99	0.26	0.93	0.06	1.00	0.20
4 (6% óleo de palma)	1.16	0.09	1.02	0.11	1.00	0.08	0.81	0.11	0.98	0.04	0.99	0.14
Geral	1.17	0.09	1.02	0.12	0.97	0.15	0.94	0.18	1.03	0.22		
CV	8.44		11.95		15.09		18.2		22.15			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 10. Peso do albúmen (g) de ovos de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0% (tratamento 1), 2% (tratamento 2), 4% (tratamento 3) e 6% (tratamento 4) de óleo de palma.

Tratamento	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp	média	dp								
1 (0% óleo de palma)	7.11	0.57	6.98	0.40	7.28	0.26	7.18	0.36	7.25	0.34	7.16	0.39
2 (2% óleo de palma)	6.87	0.50	7.08	0.49	7.30	0.57	7.21	0.48	7.41	0.47	7.17	0.51
3 (4% óleo de palma)	7.24	0.19	7.32	0.40	7.37	0.61	7.03	0.40	7.52	0.26	7.30	0.41
4 (6% óleo de palma)	7.01	0.48	6.99	0.38	7.42	0.38	7.39	0.37	7.56	0.48	7.28	0.46
Geral	7.06	0.45	7.09	0.42	7.34	0.45	7.20	0.40	7.44	0.40		
CV	5.56		5.99		6.53		5.71		5.45			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 11. Coloração da gema de ovos de codornas em 5 ciclos de produção, alimentadas com dietas contendo 0% (tratamento 1), 2% (tratamento 2), 4% (tratamento 3) e 6% (tratamento 4) de óleo de palma.

Tratamento	1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		4º ciclo		5º ciclo		Geral	
	média	dp										
1 (0% óleo de palma)	1.24 ^a	0.10	1.26 ^a	0.16	1.29 ^a	0.06	1.30 ^a	0.09	1.23 ^a	0.07	1.27 ^a	0.10
2 (2% óleo de palma)	1.62 ^b	0.09	1.57 ^b	0.06	1.67 ^b	0.09	1.74 ^b	0.06	1.77 ^b	0.06	1.67 ^b	0.10
3 (4% óleo de palma)	1.88 ^c	0.07	1.95 ^c	0.04	1.98 ^c	0.03	2.02 ^c	0.01	1.96 ^c	0.04	1.96 ^c	0.06
4 (6% óleo de palma)	2.15 ^d	0.06	2.18 ^d	0.05	2.16 ^d	0.06	2.21 ^d	0.03	2.24 ^d	0.04	2.19 ^d	0.06
Geral	1.72	0.35	1.74	0.36	1.78	0.34	1.82	0.35	1.80	0.37		
CV	4.95		5.6		3.89		3.42		3.29			

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.