

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

Avaliação na produção e qualidade de ovos em duas gerações
sucessivas de codornas de corte alimentadas com rações contendo
diferentes níveis de lisina

Raquel Pillon Della-Flora

Pelotas, 2013

RAQUEL PILLON DELLA-FLORA

**AVALIAÇÃO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVOS EM DUAS GERAÇÕES
SUCESSIVAS DE CODORNAS DE CORTE ALIMENTADAS COM RAÇÕES
CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências, na área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello
Co-orientador: Prof. Dr. Fernando Rutz

Pelotas, 2013

Dados de catalogação na fonte:
(Gabriela Machado Lopes – CRB-10/1842)

D331a Della-Flora, Raquel Pillon

Avaliação na produção e qualidade de ovos em duas gerações sucessivas de codornas de corte alimentadas com rações contendo diferentes níveis de lisina / Raquel Pillon Della-Flora ; orientador Nelson José Laurino Dionello; co-orientador Fernando Rutz - Pelotas, 2013.

83 f. : il.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello - UFPel - DZ/FAEM.

Prof. Dra. Débora Cristina Nichelle Lopes- UNIPAMPA- URUGUAIANA

Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti – Instituto Federal Sul-Riograndense.

Prof. Dr. Gilberto D'Avila Vargas - UFPel - FV.

“A minha família, meus pais Walmor e Bernardete, e meus irmãos Magno e Gustavo, pelo apoio, ombro amigo e amor incondicional”.

Dedico

Agradecimentos

A minha família, meus pais Bernardete e Walmor pelo apoio em busca dos meus sonhos, sempre me incentivando e me dando força para lutar. Meus amados irmãos, Magno e Gustavo, que sempre acreditaram em mim. Obrigada pela amizade e amor, vocês são mais que irmãos são meus melhores amigos;

À Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de minha formação profissional;

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de crescimento acadêmico;

Ao CNPq , pela concessão da bolsa de estudo para o mestrado;

Ao meu orientador Prof. Nelson J.L. Dionello, pela dedicação, ensinamentos, confiança, amizade, apoio e paciência durante a realização deste trabalho;

Ao meu co-orientador Prof. Fernando Rutz pela amizade, atenção e ensinamentos;

Ao querido funcionário do LEEZO, José Ulisses Azambuja, pela colaboração durante a realização deste trabalho, amizade e companheirismo demonstrados;

Ao meu namorado Thiago pela ajuda e apoio ao longo desses dois anos;

À amiga e colega Profa. Débora Cristina Lopes pela ajuda e amizade;

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia, pelo conhecimento transmitido;

As secretárias Graziela e Norma pela paciência e auxílio durante o mestrado;

Aos amigos e colegas de mestrado e doutorado, pela ajuda e também pela amizade nos momentos de convívio;

Aos professores e funcionários do IF-Sul/ CAVG pelo auxílio nas atividades desenvolvidas no instituto.

Aos estagiários, que participaram da realização deste trabalho.

À todos que de uma forma ou outra contribuíram para a conquista dessa fase, meu eterno agradecimento.

E a Deus pela vida.

***“Escolhe um trabalho de que gostes, e
não terás que trabalhar nem um dia na
tua vida.”Confúcio***

Resumo Geral

DELLA-FLORA, Raquel Pillon. **Avaliação na produção e qualidade de ovos em duas gerações sucessivas de codornas de corte alimentadas com rações contendo diferentes níveis de lisina.** 2013. 80f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar o desempenho produtivo e a qualidade dos ovos em duas gerações sucessivas de matrizes de codornas de corte geneticamente melhoradas, arraçadas com dietas contendo níveis crescentes de lisina, nas idades entre o 42º a 126º dias. Os tratamentos foram estabelecidos em seis níveis, com doses percentuais crescentes de inclusão de lisina: 0,98% (T1); 1,03% (T2); 1,08% (T3); 1,13% (T4); 1,18% (T5) e 1,23% (T6). Estes valores foram distribuídos em delineamento de parcelas subdivididas (split-plot), equivalentes ao delineamento de medidas repetidas no tempo, onde cada tratamento apresentou 19 e 25 repetições na primeira e segunda geração. No desempenho produtivo foram avaliadas a produção de ovos, consumo de ração, massa de ovos, conversão alimentar por dúzia de ovos e por quilograma e peso corporal. A qualidade dos ovos foi determinada através do peso, largura e comprimento dos mesmos, gravidade específica, altura do albúmen e pesos da gema, clara e casca individualmente. Para todas as variáveis nenhum efeito foi estatisticamente significativo em relação aos níveis de lisina. Porém, para o peso da ave, consumo de ração, conversão alimentar por dúzia, produção de ovos, peso da clara, comprimento e peso do ovo houve interação tratamento*geração, sendo que nas duas gerações o menor ponto de mínimo apresentado foi 1,05% e o maior ponto de máximo 1,18%. Neste estudo foi possível observar que qualquer uma das dietas utilizadas no experimento foi eficiente para essa linhagem, podendo ser utilizada a dieta com nível mais baixo de inclusão da lisina, diminuindo os custos da alimentação.

Palavras-chave: Aminoácidos.Desempenho.Proteína.

Abstract

DELLA-FLORA, Raquel Pillon. **Evaluation in the production and quality of eggs in two successive generations of meat quails fed diets containing different levels of lysine.** 2013. 80f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

This study aimed to evaluate performance and egg quality in two successive generations of female broiler quails genetically improved, fed diets with increasing levels of lysine and aged between 42 and 126 days. Treatments were established in six levels with increasing percentage doses of lysine inclusion: 0,98% (T1); 1,03% (T2); 1,08% (T3); 1,13% (T4); 1,18% (T5) e 1,23% (T6). These values were distributed in a split plot design (split-plot), equivalent to the design of repeated measures in time, where each treatment showed 19 and 25 repetitions in the first and second generation. In the productive performance, egg production, feed intake, egg mass, feed per dozen eggs and per kg and body weight were evaluated. Egg quality was individually determined by weight, width and length thereof, specific gravity, height of the albumen and yolk weight, egg white and egg shell. Concerning lysine levels, no effect was statistically significant for any variables. However, there was interaction treatment*generation for bird weight, feed intake, feed conversion per dozen, egg production, egg white weight, egg length and weight, being that in two generations the lowest minimum point presented was 1.05% and the highest point of maximum 1.18%. It was observed that any of the diets used in the experiment was efficient for this line of quails, therefore the lowest lysine-level diet can be used in order to reduce feed costs.

Key words: Aminoacids.Performance.Protein.

Lista de Tabelas

Projeto de Pesquisa

Tabela 1. Cronograma do projeto	24
---------------------------------------	----

Relatório do Trabalho de Campo

Tabela 1. Composição Centesimal da Ração Basal para Codornas de Corte em Postura	37
--	----

Artigo 1

Tabela 1. Composição Centesimal da Ração Basal para Codornas de Corte em Postura	48
--	----

Tabela 2. Parâmetros Produtivos de Matrizes de Codornas de Corte em Duas Gerações, em Função dos Níveis de Lisina na Dieta	50
--	----

Tabela 3. Equações de Regressões com seus Respectivos Ponto de Máximo ou Mínimo	51
---	----

Artigo 2

Tabela 1. Composição Centesimal da Ração Basal para Codornas de Corte em Postura	63
--	----

Tabela 2. Parâmetros de Qualidade de Ovos para Matrizes de Codornas de Corte em Função dos Níveis de Lisina na Dieta	65
--	----

Lista de Figuras

Artigo 1

Figura 1.	Peso da ave na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	51
Figura 2.	Peso da ave na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	52
Figura 3.	Percentagem de produção de ovos na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	52
Figura 4.	Percentagem de produção de ovos na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	52
Figura 5.	Consumo de ração diário na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	53
Figura 6.	Consumo de ração diário na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	53
Figura 7.	Conversão por dúzia de ovos na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	53
Figura 8.	Conversão por dúzia de ovos na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	54
Figura 9.	Número de ovos produzidos na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	54
Figura 10.	Números de ovos produzidos na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	54

Artigo 2

Figura 1.	Peso da clara na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	66
Figura 2.	Peso da clara na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	66
Figura 3.	Peso dos ovos na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	67
Figura 4.	Peso dos ovos na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	67

Figura 5.	Comprimento do ovo na 1 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	67
Figura 6.	Comprimento do ovo na 2 ^o geração em função dos níveis de lisina utilizados	68

Sumário

1. Introdução	13
2 Projeto de Pesquisa	15
2.1 Caracterização do Problema	16
2.2 Objetivos e Metas	20
2.3 Metodologia	21
2.4 Resultados e Impactos esperados.	23
2.5 Cronograma do Projeto	24
2.6 Outros projetos e Financiamentos.....	25
2.7 Aspectos Éticos	25
2.8 Referências Bibliográficas.....	26
3 Revisão Bibliográfica	30
3.1 Exigências Nutricionais	30
3.1.1 Lisina	32
4 Relatório de campo	35
4.1 Local.....	35
4.2 Período Experimental.....	35
4.3 Programa de Luz	35
4.4 Animais.....	35
4.4.1 Seleção das aves.....	35
4.5 Manejo alimentar	36
4.5.1 Dietas experimentais.....	36
4.5.2 Preparo da ração e arraçoamento	37
4.6 Manejo dos ovos	38
4.7 Variáveis analisadas	38
4.7.1 Consumo de ração	38
4.7.2 Conversão alimentar por dúzia de ovo	39
4.7.3 Massa de ovo.....	39
4.7.4 Conversão alimentar por massa de ovo	39
4.7.5 Peso corporal.....	39
4.7.6 Produção de ovos	39

4.7.7 Produção (%)	40
4.7.8 Peso do ovo	40
4.7.9 Largura e Comprimento do ovo	40
4.7.10 Gravidade específica	40
4.7.11 Peso da casca	40
4.7.12 Altura do albúmen	40
4.7.13 Peso da gema	41
4.7.14 Peso do albúmen	41
4.8 Análise estatística	41
5 Artigo 1	43
5.1 Introdução.....	45
5.2 Material e métodos	47
5.3 Resultados e Discussão	49
5.4 Conclusões	55
5.5 Referências Bibliográficas	55
6 Artigo 2	59
6.1 Introdução.....	60
6.2 Material e métodos	61
6.3 Resultados e Discussão	63
6.4 Conclusões	68
6.5 Referências Bibliográficas	68
7 Conclusão	71
8 Referências	73

1 Introdução Geral

A coturnicultura vem se destacando no mercado agropecuário brasileiro como excelente atividade produtiva, pelos seus aspectos positivos da criação, principalmente por requerer pequeno investimento inicial, baixo custo com mão-de-obra, utilizar-se de pequenas áreas e ter fácil manejo, proporcionando um rápido retorno de capital. (SILVA et al., 2005).

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de carne de codornas e o segundo de ovos. Nos últimos anos a criação de codornas vem crescendo nas diversas regiões do país, coincidindo com o surgimento das grandes criações e novas formas de comercialização do ovo e da carcaça. (SILVA; COSTA, 2009).

Silva et al. (2009) afirmam ainda que a codorna é uma excelente alternativa para alimentação humana, pois pode ser utilizada tanto para a produção de ovos como para a produção de carne, a qual é aceita universalmente por ser um produto de excelente qualidade, rica em proteínas e aminoácidos essenciais, e baixa quantidade de gordura.

O avanço no conhecimento das necessidades nutricionais das aves em seus vários estágios tem trazido constantemente melhorias na qualidade da ração, primeiramente no sentido de alcançar a máxima produção, seguido pela procura do menor custo do alimento e pela melhor conversão destes alimentos em qualidade dos ovos. (CECCANTINI; YURI, 2008). Dentre as poucas informações em codornas de corte Oliveira (2003) mostra que esta espécie tem um consumo de ração na fase de produção de ovos de aproximadamente 36 g/dia, sendo 60 a 70% dos custos de produção provenientes da alimentação.

Os componentes proteicos são os mais caros e um dos principais nutrientes presentes na dieta, cuja eficiência de utilização depende da quantidade, composição e digestibilidade de seus aminoácidos. Então, quanto mais próxima a composição de aminoácidos da ração estiver da real exigência das aves, mais eficiente será a utilização da proteína, havendo também, reflexos positivos na utilização dos demais nutrientes.

As formulações em que as dietas de aves têm como base o milho e o farelo de soja, os três primeiros aminoácidos limitantes em ordem são metionina, lisina e

treonina. A valina apresenta-se como o quarto aminoácido limitante, seguido da isoleucina, arginina e triptofano. (WALDROUP et al., 2005, GOULART, 2010).

O aumento de estudos relacionados ao metabolismo de proteínas nas aves e a produção de aminoácidos sintéticos em escala industrial possibilitaram a utilização do conceito de proteína ideal na formulação de rações. Este conceito pode ser definido, teoricamente, como balanço exato dos aminoácidos na ração, capaz de prover sem excesso ou deficiência as necessidades de todos os aminoácidos essenciais para a produção e manutenção das aves, expressando-os como porcentagem em relação ao aminoácido referência a lisina.

O motivo da escolha é o fato de que a lisina é utilizada quase que exclusivamente para acréscimo de proteína corporal, não sendo complicada por diferentes passos metabólicos para a manutenção ou plumagem (PACK, 1995). Isto significa que qualquer aminoácido pode se relacionar com a lisina (FIRMAN; BOLING, 1998), de modo que, se houver alteração na sua exigência e/ou ambiente, conseqüentemente os outros aminoácidos também serão alterados (BACKER; HAN, 1994).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo estudar o efeito de uma dieta com diferentes níveis de lisina total sobre a qualidade de ovos e desempenho de matrizes de codornas de corte, durante a fase de postura do 42^o a 126^o dia de vida.

2 PROJETO DE PESQUISA

Avaliação na produção de ovos em duas gerações sucessivas de codornas de corte alimentadas com rações com diferentes níveis de lisina.

Equipe: Raquel Pillon Della Flora

Débora Cristina Nichelle Lopes

Jerusa Martins Germano

Carolina Bavaresco

Silvana Ludfke Carrilhos

Viviane Vasconcelos de Lacerda

Amauri Telles Tavares

Samantha Alves Azambuja

Fernando Rutz

Victor Roll

Marcos Antônio Anciuti

Nelson José Laurino Dionello

Raquel Pillon Della Flora

Pelotas 2011

2.1 Caracterização do Problema

A seleção de indivíduos com base em características de importância econômica é relativamente difícil em razão da complexibilidade de sua base genética e do elevado grau de influência do ambiente a que estão sujeitas. Além disso, essas características são relacionadas em magnitude e sentido variáveis, de forma que a seleção em uma provoca mudanças em outras, as quais, se não forem consideradas, podem levar a erros na avaliação dos indivíduos (BARBOSA, 2003). Trabalhando em perus Swalander (2006) demonstrou que com a aquisição de experiência, o aumento do número de produtores e ainda o surgimento de avanços nas áreas de nutrição e ambiência, houve melhora significativa dos índices reprodutivos. Contudo, a seleção genética praticada nas reprodutoras gerou aumentos na taxa de crescimento destas aves, aonde a média anual de ganho de peso é de 2,3% e isto implicou na diminuição do desempenho reprodutivo das matrizes de perus, devido principalmente a correlação negativa existente entre seleção para ganho de peso e produção de ovos (Marini, 2004), situação que é similar a outras espécies.

Não existe ainda no Brasil qualquer programa de melhoramento de codornas desenvolvido em bases técnicas. A prática corrente tem sido a reprodução do material disponível que, pela deficiência de controle e falta de esquemas de seleção adequados, sofre problemas de depressão pela consangüinidade, resultando em redução de postura, queda de fertilidade e aumento de mortalidade (MARTINS, 2002). Há, portanto, a necessidade de se aprimorar ou desenvolver métodos de seleção que minimizem este problema.

Atualmente, três espécies de codornas estão disponíveis para a exploração da coturnicultura industrial: a codorna americana ou a Bobwhite quail (*Colinus virginianus*), a japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) e a européia (*Coturnix coturnix coturnix*), com aptidões para carne (americana e européia) ou ovos (japonesa). Entre a espécie e as subespécies mencionadas, a japonesa é a mais difundida mundialmente. Contudo, a criação de codornas européias também tem sido muito difundida no Brasil, principalmente por pequenos e médios produtores, para produção de carne e ovos. Essas aves são maiores que as da subespécie japonesa e chegam (as fêmeas) a pesar de 280 a 300 g quando adultas, sendo com isso 80 a

100% mais pesadas, o que resulta em maior consumo de ração (ALBINO; BARRETO, 2003).

Quanto as informações sobre o potencial produtivo da linhagem européia, Móri et al. (2005) mencionaram que são poucas, especialmente, quanto ao consumo de ração, à conversão alimentar por dúzia de ovos e à qualidade dos ovos e, portanto, não se conhece sua dupla aptidão. Entre as poucas informações, Oliveira (2003), mostra que esta espécie tem um consumo na fase de produção de ovos de aproximadamente 36 g/dia, sendo 60 a 70% dos custos de produção provenientes da alimentação.

A determinação das exigências nutricionais de codornas européias é primordial na sua criação, principalmente quando há escassez de estudos envolvendo esta espécie.

Nesta situação inclui-se a linhagem desenvolvida no Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, denominada de linhagem DZ/UFPel, oriunda de aves gentilmente cedidas pelo Prof. Martinho de Almeida e Silva do DZ/EV/UFGM.

A seleção baseada em pesos corporais tem sido efetiva e trabalhos de Dionello et al. (2008, 2009) tem apresentado resultados de médias de pesos corporais aos 42 dias de idade de machos e fêmeas, em torno de 275 gramas, apresentando tendências fenotípicas para este peso, para machos de 10,39 gramas e para fêmeas de 11,19 gramas/geração, respectivamente (GOTUZZO et al., 2009)

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. Em função do custo 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 (MURAKAMI, 1998; ROSTAGNO et al., 2000).

A proteína fornece os aminoácidos necessários para o crescimento e produção de ovos. Os aminoácidos são essenciais na formulação de dietas para aves, pois asseguram a produção e o bem-estar das aves e, conforme sua utilização nas dietas possibilitam reduzir a poluição ambiental (SILVA et al., 2005). De acordo com Ton (2007), durante muitos anos, a formulação de rações para aves foi

baseada no conceito de proteína bruta (PB), que resulta em dietas com conteúdo de aminoácidos superior à exigência dos animais. A digestão e o metabolismo desses aminoácidos consumidos em excesso aumentam o gasto calórico corporal provocando a excreção de volume excessivo de ácido úrico, além de maior gasto de energia. O excesso de aminoácidos circulante no sangue pode provocar ainda a diminuição do consumo de ração pelos animais (GOULART, 1997).

A exigência de proteína é influenciada, principalmente, pela quantidade de energia metabolizável da dieta e dos ingredientes usados na formulação das rações. Lee et al. (1977 a,b) concluíram que o nível de 24% de proteína bruta (PB) é necessário em dietas iniciais de codornas e este nível pode ser reduzido para 20% na terceira semana de idade. Murakami et al. (1993b) concluíram que a necessidade de proteína e energia metabolizável para codornas de postura em crescimento é de 20% e 3000 kcal/kg, respectivamente. Quanto a fase de produção, Murakami et al. (1993a) mostraram que a exigência protéica e energética para codornas em postura é de 18% e 2700 kcal EM/kg, enquanto que o NRC (1994) recomenda 20% de PB e 2900 kcal EM/kg. Até um nível mínimo de 16% de PB pode ser utilizado sem prejudicar a taxa de produção de ovos, entretanto, com esse nível protéico, com certeza, o tamanho dos ovos será diminuído. Porém, como a venda dos ovos não é feita por classificação, esse menor tamanho poderia, eventualmente, ser utilizado para comercialização. Provavelmente a adição de metionina na ração poderá contribuir para aumentar o tamanho dos ovos. Dos 19 aminoácidos necessários pela codorna, 13 são considerados essenciais, uma vez que não podem ser produzidos pelo organismo destas aves, portanto, devem ser suplementados na dieta. Os aminoácidos essenciais são: arginina, cistina, glicina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano, tirosina e valina. Normalmente os níveis de metionina e lisina são baixos em alimentos de origem vegetal, portanto, estes aminoácidos sintéticos são adicionados às dietas (SHIM; LEE, 1988).

A ingestão de alimento depende da energia metabolizável (EM) da dieta, idade da ave, sua produção e temperatura ambiente. Shim e Vohra (1984) recomendaram 2800 e 2550 kcal EM/kg para codornas em crescimento e postura, respectivamente. Para o NRC (1994), a necessidade de energia é 2900 kcal EM/kg, tanto para a fase inicial quanto para a de produção de ovos.

Apesar do aumento da produção industrial de metionina e lisina - aminoácidos mais limitantes em rações de aves, principalmente, à base de milho e farelo de soja. Além disso, diversos fatores parecem determinar o requerimento em aminoácidos, destacando-se o nível protéico e energético da ração, a qualidade da proteína, o tipo e a idade da ave. Para poedeiras leves, vários trabalhos têm indicado a possibilidade de se reduzir o nível protéico das rações, desde que devidamente suplementadas com os referidos aminoácidos (CARMO, 1981; BRAGA, 1984). De acordo com Schuhmacher et al. (1993), quando a lisina e a metionina + cistina são supridas de forma marginal, o ganho de peso e a conversão alimentar são mais claramente afetados.

A lisina é o segundo aminoácido limitante em rações para aves e o interesse por estudos com esse aminoácido na alimentação de aves se justifica principalmente pelo fato de que a lisina tem baixo custo de suplementação, embora efetivamente pode afetar o desempenho das codornas. Uma de suas funções mais importantes é a participação na deposição de proteína corporal e na síntese de carnitina, que atua no transporte de ácidos graxos para a α -oxidação na mitocôndria. O excesso de lisina pode ocasionar prejuízos metabólicos como o antagonismo com outros aminoácidos, como a arginina, uma vez que disputam o mesmo sítio de absorção. Considerado aminoácido padrão no conceito de proteína ideal, a lisina tem sido utilizada como referência para estimativa das exigências dos demais aminoácidos (Barreto et al., 2006), pois, alterando seus níveis na dieta, concomitantemente, modificam-se os níveis dos outros aminoácidos (PINTO et al., 2003).

Os melhores resultados de produção de ovos e conversão alimentar para poedeiras leves foram obtidos por Bertechini et al. (1995) com o nível de 0,78% de lisina na ração. Rostagno et al. (1996) determinaram a exigência nutricional de proteína, lisina e metionina + cistina, para poedeiras leves, em 15,9; 0,793 e 0,679%, respectivamente.

Oliveira et al. (1999) estudaram ração deficiente em lisina (0,65%) suplementada com níveis de 0,20; 0,40; 0,60; e 0,80% de lisina, proveniente do produto comercial L-Lisina - HCl contendo 78,8% de lisina e obtiveram como resultado que rações com 19,0% de proteína bruta e 1,0% de lisina são suficientes para atender às exigências nutricionais deste aminoácido. O consumo diário de ração e a conversão alimentar, respectivamente, em kg/kg e kg/dz, não foram influenciados pelos níveis de lisina estudados. Verificaram também, por intermédio

do teste Dunnett ($P < 0,05$), que o menor nível de lisina e o mais elevado proporcionaram os piores resultados na percentagem de postura, concordando com os obtidos por Shrivastav et al. (1990), em que rações com altos níveis de lisina e metionina, individualmente ou em combinação, resultaram em significativa redução na produção de ovos, a qual, na produção com altos níveis de suplementação de lisina e/ou metionina, pode ser atribuída a desbalanceamento no perfil aminoacídico.

O nível de lisina digestível da ração influenciou o consumo de ração, enquanto para a produção de ovos a resposta aos níveis de lisina foi forma quadrática, em estudo de Costa et al., (2001), que objetivando estimar as exigências nutricionais de lisina digestível para codornas japonesas em postura, utilizaram uma ração basal deficiente em lisina e suplementada com L-lisina - HCL, de modo a apresentar 0,88; 0,96; 1,04; 1,12 ou 1,20% de lisina digestível. Avaliaram o consumo de ração (CR), produção (PR), peso(PO) e massa(MO) de ovos, a conversão alimentar por massa(CMO) e por dúzia(CDZ) de ovos, os pesos de albúmen(PA), gema(PG) e casca(PC), as porcentagens de albúmen(%A), gema(%G) e casca(%C) e a gravidade específica(GE) dos ovos.

2.2 Objetivos e Metas

2.2.1 Objetivo Geral

Será avaliar a qualidade interna e externa dos ovos produzidos dos 42 até 126 dias de idade, em três períodos sucessivos em cada uma das duas gerações, oitava e nona geração, utilizando-se a inclusão de níveis diferentes de lisina nas rações nesta fase, em codornas de corte da linhagem desenvolvida no DZ/FAEM/UFPel.

2.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o desempenho zootécnico de codornas européias com diferentes teores de Lisina na fase de Postura.
- Avaliar as características dos ovos.
- Estudar a viabilidade econômica do uso de Lisina na dieta de codornas.

2.3 Metodologia

2.3.1 Experimento

Serão utilizados dados provenientes de 180 matrizes da linhagem de codornas de corte do Departamento de Zootecnia/FAEM/Universidade Federal de Pelotas, submetidas à seleção para maior peso corporal aos 28 dias de idade. As características serão mensuradas a partir do 42º dia de idade, quando se inicia o período de produção, até os 126 dias de produção, obtendo-se três períodos de 28 dias (42-70; 71-98; 99-126) e em duas gerações sucessivas.

2.3.2 Delineamento experimental e tratamentos

As aves serão distribuídas completamente ao acaso, uma por gaiola, cada ave uma unidade experimental, sendo fornecida para 30 aves por tratamento. Os tratamentos na fase de 42 dias até os 126 dias de idade consistirão em dietas a base de milho e farelo de soja. Serão formuladas seis rações, contendo 20% de proteína bruta, 2.890 kcal de EM/kg de ração e variando-se os níveis de lisina, atendendo as exigências das aves. Os níveis de lisina, que serão utilizados serão de 0,98, 1,03, 1,08, 1,13, 1,18 e 1,23% em duas gerações sucessivas, nos seguintes tratamentos:

T1 – Dieta controle - Dieta basal com a lisina na proporção recomendada de 1,13%; T2 – Dieta basal com 0,98% de Lisina; T3 – Dieta basal com 1,03% de Lisina; T4 – Dieta basal com 1,08% de Lisina; T5 – Dieta basal com 1,18% de Lisina; T6 - Dieta basal com 1,23% de Lisina

As dietas serão formuladas de acordo com as exigências nutricionais para cada período de vida segundo Rostagno, 2011.

A água será fornecida ad libitum por bebedouros do tipo nipple, sendo disponíveis um bico do bebedouro por gaiola.

2.3.3 Variáveis analisadas

Durante o período experimental, diariamente, os ovos serão coletados. A quantidade produzida será anotada em planilha e os ovos sem matriz mineral,

trincados, quebrados ou pequenos a ponto de não conterem gema serão desprezados, mas registrados como ovos produzidos e inaproveitáveis.

As características peso, gravidade específica e indicativo de qualidade dos ovos e peso da matriz serão obtidas individualmente e registradas como média de três períodos ao longo dos 84 dias de experimento. A característica número de ovos será relativa ao total de ovos produzidos para cada matriz nos 84 dias e a idade ao primeiro ovo será um indicativo de maturidade sexual nas fêmeas. Para as análises do indicativo de qualidade dos ovos, estes serão coletados durante três dias consecutivos, ao final de cada período. Os ovos numerados individualmente serão quebrados e separados a gema e o albúmen, para a obtenção do peso de gema. As cascas serão lavadas para retirar o excesso de albúmen remanescente, secas ao ar, e posteriormente serão pesadas. O peso do albúmen será obtido pela diferença entre o peso do ovo e o peso da gema mais o peso da casca. A análise de gravidade específica do ovo será realizada com ovos coletados durante outros três dias consecutivos. Os ovos, numerados individualmente, serão imersos em soluções salinas com densidade variando de 1,055 a 1,085 g/cm³, com intervalos de 0,005 g/cm³, efetuando-se a medida da densidade ou do peso específico por meio de um densímetro de fluidos.

2.3.4 Análise Estatística

O modelo estatístico adotado será o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (A\beta)_{ij} + E_{ijk}; \text{ em que:}$$

Y_{ijk} = variável resposta na repetição k, nível j de B e nível i de A ; μ = média geral; A_i = efeito do fator lisina ao nível (i= 1,2,3,4,5,6); B_j = efeito do fator geração ao nível (j=1,2); $(A\beta)_{ij}$ = efeito da interação AB ao nível i, j e E_{ijk} = Erro aleatório. Os tratamentos serão níveis de lisina de 0,98, 1,03, 1,08, 1,13, 1,18 e 1,23% em duas gerações sucessivas. Nas interações significativas utilizou-se a análise de regressão para ajustamento, obtendo-se nas regressões cúbicas os respectivos pontos máximos ou mínimos.

2.4 Resultados e Impactos esperados.

Os resultados esperados estão relacionados com o conhecimento da produção de ovos nesta linhagem. Igualmente resultados obtidos nas características físicas dos ovos são importantes no melhoramento de aves por influenciarem no rendimento produtivo e reprodutivo de futuras gerações, e também por estarem relacionadas diretamente a qualidade e o desenvolvimento dos pintainhos. Também são esperados resultados na fase de produção de ovos de matrizes nesta população de codornas de corte e também a possível interação com a dieta fornecida. Finalmente os resultados podem definir prioridades e estabelecer métodos para que seja atingido o melhor resultado econômico, visto que a seleção de uma característica pode ocasionar alterações nas demais características de interesse.

2.5 Cronograma do Projeto

Tabela I . Cronograma do desenvolvimento do projeto

Atividades	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre
Seleção das aves para obtenção da oitava geração		X		
Obtenção da oitava geração		X		
Experimento		X	X	
Seleção das aves para obtenção da nona geração		X		
Obtenção da nona geração			X	
Experimento			X	X
Organização e digitação dos dados		X	X	X
Análise estatística		X	X	X
Revisão bibliográfica	X	X	X	X
Apresentação de resultados em congressos			X	X
Redação de artigo científico			X	X
Treinamento de estudantes (iniciação científica)	X	X	X	X
Desenvolvimento de dissertação ou tese		X	X	X

2.6 Outros projetos e Financiamentos

Formação de uma linhagem de codornas de corte com seleção pelo peso aos 21 dias de idade e avaliação da produção de ovos através de modelos de regressão aleatória. Coordenador: Prof. Nelson José Laurino Dionello.

Sistemas de cruzamentos em bovinos de corte. Coordenador: Prof. Nelson José Laurino Dionello.

Caracterização de interação genótipo-ambiente no desempenho de bovinos via normas de reação obtidas por regressão aleatória – Edital Universal do CNPq – 2005 - Participação na equipe.

Enfoque bayesiano na avaliação genética até a sétima geração de seleção e estudo alométrico, sensorial e bromatológico ao abate em codornas de corte. Edital Universal CNPq/2009 – R\$ 7.488,00.

Enfoque bayesiano na avaliação genética até a nona geração e estudo alométrico, sensorial e bromatológico ao abate em codornas de corte - Bolsa de Produtividade.

Preservação de sêmen de aves silvestres. Participação na equipe.

Caracterização dos efeitos do panax ginseng com agente antiestressante para poedeira comerciais. Participação na equipe.

Análise de crescimento e variabilidade genética de peixe-rei em sistema de criação intensivo.

Coordenador: Prof. Nelson José Laurino Dionello

Utilização de óleo de linhaça em substituição ao óleo de soja na dieta de aves e suínos. Participação na equipe

Efeito da restrição alimentar e da insulina na expressão de receptores para o GH e síntese de IGF-I no folículo dominante de vacas submetidas a sincronização de cios. Participação na equipe.

2.7 Aspectos Éticos

Durante o planejamento experimental, questões relacionadas ao bem-estar animal, tais como: condições ambientais apropriadas de criação para a espécie (ventilação, temperatura) e fornecimento de água e alimento, serão atendidas conforme a determinação do Protocolo de Bem estar animal.

2.8 Referências Bibliográficas

ALBINO, L.F.T.; BARRETO, S.L.T. **Criação de codornas para produção de ovos e carnes**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 289p.

BARBOSA, L. **Utilização de técnicas de análise multivariada na avaliação de características quantitativas de uma população F2 de suínos**. 2003. 800f. Dissertação (mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BARRETO, S.L.T.; ARAUJO, M.S.; UMIGI, R.T. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.750-753, 2006.

BERTECHINI, A.G.; TEIXEIRA, A.V.; CEREZER, C.E. Níveis de lisina para poedeiras comerciais leves na fase de pico de produção. In: CONFERÊNCIA APINCO'1995 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Curitiba, 1995. **Anais...** Campinas, FACTA, p.73-74, 1995

BRAGA, D.F. **Exigências nutricionais de lisina e aminoácidos sulfurosos para galinhas poedeiras e de lisina para suínos em crescimento**. Viçosa, MG, UFV, 1984. p.186. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984

CARMO, M.B. **Níveis de proteína e aminoácidos sulfurosos em rações de galinhas poedeiras sob regime de alta temperatura**. Viçosa, MG, UFV, 1984. p.104. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1981.

COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1498-1505, 2001

DIONELLO, N.J.L.; CORREA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORREA, A.B.; SANTOS, G.C. Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. **Arquivo de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.60, n.2, p. 454-460. 2008.

DIONELLO, N.J.L.; GOTUZZO, A.G.; DALLMANN, H.D. et al. Avaliação de pesos corporais em codornas de corte ajustados pelo uso de modelos de regressão aleatória. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, 46, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá, 2009. CD ROM.

GOTUZZO, A.G.; REIS, J.S.; ROSA, E. et al. Tendências fenotípicas em pesos corporais aos 21 e 42 dias em codornas de corte. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO, 18, 2009, Pelotas. **Anais...** Pelotas, 2009a. CD ROM.

GOULART, C.C. **Exigência nutricional de lisina para poedeiras leves e semipesadas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.

LEE, T.K.; SHIM, K.F.; TAN, E.L. Protein requirement of growing Japanese quails in the tropics. **Sing. J. Pri. Ind.**, v.5, p.70-81, 1977a.

LEE, T.K.; SHIM, K.F.; TAN, E.L. Protein requirement of laying Japanese quails in the tropics. **Sing. J. Pri. Ind.**, v.5, p.82-90, 1977b.

MARINI, P.J. Genética de perus. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 2004, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2004. p. 249-254

MARTINS, E.N. Novos conceitos aplicados à produção de codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 109-112.

MÓRI, C.; GARCIA, E.A.; PAVAN, A.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de quatro grupos genéticos de codornas para produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.870-876, 2005.

MURAKAMI, A.E. Nutrição e alimentação de codornas em postura. In: Simpósio Sobre Nutrição e Tecnologia da Produção de Rações. **Anais...** Campinas, Sp. P.19-38, 1998.

MURAKAMI, A.E., MORAES, V.M.B., ARIKI et al. Níveis de proteína e energia em rações para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.22, p.541-551, 1993a.

MURAKAMI, A.E., MORAES, V.M.B., ARIKI et al. Níveis de proteína e energia em rações para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em crescimento. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.22, p.534-540, 1993b.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **NRC Nutrient requirement of poultry**. 9.ed. Washington: National Academy Press, 1994. 155p.

OLIVEIRA, A.M.; FURLAN, A.C.; MURAKAMI, A.E. et al. Exigência Nutricional de Lisina para Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28: p. 1050-1053, 1999.

OLIVEIRA, L.Q.M. **Parâmetros produtivos e níveis nutricionais de cálcio para codorna européia na fase de postura**. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, 2003.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Exigência de lisina para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1182-1189, 2003.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para suínos e aves. Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000. 141p.

ROSTAGNO, H.S., BARBARINO JR., P., BARBOZA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV/DZO, p.361-388, 1996.

SCHUHMACHER, A.; EISSNER, C.; GROPP, J.M. et al. Carnitine in fish, piglets and quail. In: VITAMINE UND WEITERE ZUSATZSTOFFE BEI MENSCH UND TIER, 4, 1993. **Proceedings...** p.407-412, 1993.

SHIM, K.F.; LEE, T.K. Methionine requirements of *Coturnix coturnix japonica* for reproduction using practical diets. **Nutr. Rep. Int.**, v. 38, p.681-686, 1988

SHIM, K.F.; VOHRA, P.A. A review of the nutrition of Japanese quail. **World's Poultry Sci. J.**, v.40, p. 261-274, 1984.

SHRIVASTAV, A.K., PANDA, B., SADAGOPAN, V.R. All vegetable diet with and without lysine and methionine supplementation and productive performance of laying coturnix quails. **Ind. Vet. J.**, 67(10):941-947, 1990.

SILVA, M.A.; CORRÊA, G.S.S.; CORRÊA, A.B. et al. Influência da proteína bruta energia metabolizável da dieta sobre a composição de carcaça de codornas européias. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, 2005. (CD-ROM).

SWALANDER, M. **Aspects of feed efficiency and feeding behaviour in turkeys.** Disponível em <www.but.co.uk>. Acesso em 12/05/2011.

TON, A.P.S. **Exigências de lisina digestível e energia metabolizável de codornas de corte (*Coturnix coturnix sp*) em crescimento, com base no conceito de proteína ideal.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2007.

3 Revisão Bibliográfica

3.1 Exigências Nutricionais

A alimentação afeta os custos de produção das codornas desde a base até o topo da cadeia produtiva, a indústria do melhoramento genético, os abatedouros e frigoríficos, desempenhando um papel fundamental na criação. Portanto, é indispensável administrar rações devidamente balanceadas, capazes de satisfazer às necessidades da ave e permitir seu perfeito desenvolvimento (MURAKAMI; ARIKI, 1998). A ração representa cerca de 65 a 70% do custo de produção, sendo a proteína responsável por cerca de 25% deste custo. Em caso de erro na dosagem de nutrientes, especialmente os aminoácidos, este percentual pode ser ainda maior, podendo causar danos ao desempenho das aves pelo desequilíbrio, antagonismo e toxicidade (SILVA; RIBEIRO, 2001).

As codornas japonesas estão sendo melhoradas para alta produção de ovos mais nutritivos, de melhor qualidade e com menor teor de colesterol (MINVIELLE; OGUZ, 2002), enquanto as codornas pesadas vêm sendo selecionadas para alta taxa de ganho nas primeiras quatro semanas (AGGREY et al., 2003). Portanto, novas pesquisas com codornas na área de nutrição têm surgido na literatura nacional e internacional, a partir do início deste século.

Vários autores têm se dedicado a pesquisas na área de nutrição e avaliação do conteúdo energético de alimentos para codornas (SAKAMOTO et al., 2006; SANTOS et al., 2006; GOMES et al., 2007; OLIVEIRA, 2007; SOARES et al., 2007; REZENDE et al., 2009), porém ainda há escassez de dados, principalmente em comparação aos obtidos em nutrição de frangos e poedeiras. A limitação dessas informações prejudica a elaboração de dietas para máxima lucratividade e desempenho na coturnicultura.

A tecnologia de formulação de dieta é, praticamente, baseada em informações de composição de alimento e de exigências nutricionais estabelecidas no exterior, principalmente nos Estados Unidos e Europa (MURAKAMI, 1998, ROSTAGNO et al., 2000). Essas exigências nutricionais não são ideais em condições tropicais para a obtenção do máximo desempenho dessas espécies,

principalmente quando consideradas as condições climáticas brasileiras. A comparação dos resultados obtidos com codornas européias é ainda mais difícil, pois a maioria dos resultados encontrados refere-se à codornas japonesas (BARRETO et al., 2006).

A idade, sexo, linhagem, aminoácidos na dieta entre outros, podem interferir nas exigências de proteína bruta e energia metabolizável das codornas (MORAES; ARIKI, 2009). Esses fatores podem influenciar de forma diferente nas várias espécies de aves, devido às características anatômicas que as mesmas apresentam, em termos de tamanho e comprimento dos órgãos do trato gastrointestinal, particularidades fisiológicas e, às vezes, hábitos alimentares (MURAKAMI; FURLAN, 2002). Também a qualidade da matéria prima, fatores anti-nutricionais, contaminações por outros grãos, fungos e bactérias certamente afetam a criação, causando prejuízos à produção animal.

Para formular dietas que permitam obter bons resultados zootécnicos a um custo mínimo é necessário conhecer a composição aminoacídica de cada ingrediente proteico a ser utilizado. Muitos trabalhos científicos estão sendo desenvolvidos para estudar o valor nutritivo dos alimentos, produzindo tabelas de referência cada vez mais precisas e completas (FRAIHA, 2002).

Ainda hoje, as formulações das dietas para codornas baseiam-se no conceito de proteína bruta (PB), o que resulta em dietas com o conteúdo aminoacídico superior ou inferior ao exigido, levando a alteração na produção e prejudicando o retorno econômico da atividade (ALBINO et al., 1992). O excesso de aminoácidos circulantes no sangue pode provocar, ainda, a diminuição do consumo de ração pelos animais (GOULART, 1997). Com a possibilidade do uso de aminoácidos sintéticos nas dietas, tem sido possível formular dietas de custo mínimo e com teores de proteína bruta inferiores aos recomendados nas tabelas de exigências nutricionais, porém atendendo as exigências em aminoácidos essenciais (ARAÚJO et al., 2001; SILVA et al., 2005).

O excesso de proteína ou o desequilíbrio na relação entre os aminoácidos essenciais e os não essenciais aumentam o catabolismo. Mais energia é desviada pelo organismo para sintetizar ácido úrico, aumentando a perda fecal de nitrogênio, tornando insuportável a qualidade do ambiente nas instalações mal manejadas e planejadas, podendo interferir na saúde do homem e das aves. (SILVA et al., 2006).

3.1.1 Lisina

Diversos fatores parecem determinar o requerimento de aminoácidos, destacando-se o nível protéico e energético da ração, qualidade da proteína, tipo e idade da ave. Para poedeiras leves, alguns trabalhos têm indicado a possibilidade de se reduzir o nível protéico das rações, desde que devidamente suplementadas com os referidos aminoácidos (CARMO, 1981; BRAGA, 1984).

A nutrição de aminoácidos em aves tem sido objeto de estudos por décadas e a melhora da eficiência de utilização destes nutrientes continua sendo amplamente estudada, resultando em avanços significativos (FRAIHA, 2002). Em função das facilidades de compra e de preços acessíveis, atualmente há uma crescente prática de se incorporar aminoácidos sintéticos nas rações, permitindo obter rações de mínimo custo e com teores de proteína bruta inferiores aos recomendados nas tabelas de exigência em aminoácidos essenciais (CONHALATO, 1999). Com o fornecimento dos níveis de aminoácidos mais próximos das necessidades animais, há aumento na eficiência de utilização protéica e maximização do uso dos aminoácidos para síntese protéica, minimizando o seu uso como fonte de energia (PINTO et al., 2003).

A deficiência de aminoácidos pode resultar em aumento do consumo alimentar para atender as necessidades diárias, tendo como consequência uma deposição desproporcional de tecido adiposo em relação à deposição muscular. Uma ligeira deficiência não irá refletir inicialmente nos resultados de ganho de peso, mas no aumento da proporção de tecido adiposo dos animais, devendo ser uma das causas apontadas como fonte de obesidade em algumas espécies, como frangos de corte, perus, patos e codornas (KLASING, 1994).

Torna-se difícil definir a exigência de aminoácidos para as aves, sabendo-se que este fator é influenciado pela expressão genética, densidade calórica da dieta, condições ambientais, densidade populacional, estado sanitário, etc. (ARAÚJO et al., 2001). Entretanto, estudos têm mostrado que quando se tem deficiência ou desequilíbrio de aminoácidos ocorrem reações variadas por parte das aves, promovendo alterações no consumo alimentar, pois o excesso de aminoácidos leva à diminuição do desempenho (TORRES et al., 2005).

O aminoácido lisina, também conhecido por ácido 2,6 diamino-hexanoico, é considerado um aminoácido essencial às aves, porque é sintetizado no organismo

em quantidade insuficiente para atender as necessidades destas. Além disso, é o segundo aminoácido limitante para elas, obrigando sua ingestão complementar na proteína intacta do alimento ou em fontes sintéticas como L-Lisina HCl (COSTA et al., 2001).

A estimativa das exigências em lisina pode ser o ponto de partida para a formulação de dietas corretamente balanceadas, com base no conceito de proteína ideal, pois a lisina tem sido o aminoácido de referência no estabelecimento das exigências de proteína e de outros aminoácidos (BACKER; HAN, 1994). O motivo da escolha é o fato de que a lisina é utilizada quase que exclusivamente para acréscimo de proteína corporal, não sendo complicada por diferentes passos metabólicos para a manutenção ou plumagem (PACK, 1995). Isto significa que qualquer aminoácido pode se relacionar com a lisina (FIRMAN; BOLING, 1998), de modo que, se houver alteração na sua exigência e/ou ambiente, conseqüentemente os outros aminoácidos também serão alterados (BACKER; HAN, 1994).

Segundo Araújo et al. (2001), uma das funções mais importantes é sua participação na deposição de proteína corporal e na síntese de carnitina, que atua no transporte de ácidos graxos para a β -oxidação na mitocôndria, na formação da matriz óssea em animais jovens e no crescimento muscular (SILVA, 1997).

A lisina é o terceiro aminoácido mais tóxico para as aves (KOELKEBECECK et al., 1991). O antagonismo entre lisina e arginina pode causar sintomas de deficiência da última devido à competição por sítios de absorção nos enterócitos (KIDD; KERR, 1998). Entretanto, com a aplicação do conceito de proteína ideal, onde a lisina é o aminoácido de referência, mesmo se a exigência dela for alterada por fatores dietéticos, genéticos e ambientais, a relação ideal deve ser mantida.

Aves alimentadas com rações em que a concentração de lisina é inferior as suas necessidades, reduzem o crescimento e apresentam menores ganhos de peso, rendimentos de carcaças e piores índices produtivos. Por outro lado, tem sido constatado que concentrações excessivas de lisina na dieta podem produzir efeitos negativos sobre o desempenho e a qualidade da carcaça das aves (LATSHAW, 1993).

De acordo com os valores citados por Mariath (1981) e Cozzolino (1982), a lisina apresenta-se como aminoácido importante do ovo de galinhas, representando 74 miligramas em um grama da proteína padrão do ovo, mostrando assim, que o

fornecimento de níveis inadequados de lisina pode interferir diretamente no peso e na qualidade dos ovos.

4 Relatório de Campo

4.1 Local

O estudo foi conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Prof. Dr. Renato Peixoto do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, pertencente à Universidade Federal de Pelotas localizado no *campus* Universitário, no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. Foi submetido ao comitê de ética, recebendo parecer favorável (protocolo 10130).

4.2 Período Experimental

O estudo iniciou em setembro de 2011 com a incubação e seleção das aves para a primeira geração, estendendo-se até julho de 2012, totalizando 10 meses de período experimental.

4.3 Programa de Luz

Durante a realização da pesquisa foi adotado um foto-período de 16 horas de luz diária, com a utilização de um relógio *timer*.

4.4 Animais

Foram utilizadas 114 e 150 fêmeas de codornas de corte em duas gerações sucessivas, respectivamente, provenientes da linhagem em desenvolvimento na UFPEL, denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL.

4.4.1 Seleção das aves

As aves foram selecionadas pelo peso corporal aos 42 dias de idade, através da seleção usada no programa de melhoramento genético desenvolvido no

DZ/FAEM/UFPel. Antes de ser iniciado o experimento, as aves foram pesadas individualmente e distribuídas ao acaso nas gaiolas experimentais. Esta pesagem teve como objetivo o acompanhamento do peso corporal das codornas por tratamento a cada ciclo experimental.

4.5 Manejo alimentar

4.5.1 Dietas experimentais

As dietas experimentais foram formuladas segundo as necessidades nutricionais de manutenção e de produção da linhagem em estudo, onde a composição química dos ingredientes foi de acordo com Rostagno et al. (2005) e as exigências nutricionais segundo Silva e Costa, (2009). Todas as dietas foram á base de milho e farelo de soja, com 20% de proteína bruta, 2.890 kcal de EM/kg de ração e variando-se apenas os níveis de lisina, atendendo as exigências das aves.

Os seis tratamentos (Tab. 1) constaram níveis crescentes de inclusão de lisina: 0,98; 1,03; 1,08; 1,13; 1,18 e 1,23%.

Tabela 1. Composição centesimal da ração basal para codornas de corte em postura

Níveis de Lisina (%)	0,98	1,03	1,08	1,13	1,18	1,23
Composição do Alimento (%)						
Lisina Dig.	0,000	0,065	0,130	0,194	0,259	0,326
Milho	47,915	47,915	47,915	47,915	47,915	47,915
Farelo de Soja	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900
Calcário	8,040	8,040	8,040	8,040	8,040	8,040
Óleo de Soja	3,870	3,870	3,860	3,860	3,860	3,850
Núcleo ¹	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Fosfato Bicalcico	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165
Sal Comum	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
L-Treonina	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147
DL-Metionina	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
Amido	0,283	0,218	0,163	0,099	0,034	0,077
Total	100	100	100	100	100	100
Composição Nutricional						
Proteína Bruta (%)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Energia Met. (Kcal/Kg)	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Isoleucina Dig. (%)	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Leucina Dig. (%)	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
Met+Cistina Dig. (%)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Metionina Dig. (%)	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Treonina Dig. (%)	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Triptofano Dig. (%)	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Valina Dig. (%)	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Sódio (%)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Potássio (%)	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Cálcio (%)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Fósforo Disponível(%)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32

¹ Composição/kg do produto: Ácido Fólico 16,7 mg; Ácido pantotênico 204,6 mg; BHT 700mg; Biotina 1,4mg; Cálcio 197,5g; Cobalto 5,1mg; Cobre 244mg; Colina 42g; Ferro 1695mg; Flúor 400mg; Fósforo 50g; Iodo 29mg; Manganês 1485mg; Metionina 11g; Niacina 840mg; Selênio 3,2mg; Sódio 36g; Vitamina A 207000 UI; Vitamina B1 40mg; Vitamina B12 430mg; Vitamina B2 120mg; Vitamina B6 54mg; Vitamina D3 43.200UI; Vitamina E 540 mg; Vitamina K3 51,5 mg; Zinco 1535 mg; Dig=Digestível; Met=metabolizável.

4.5.2 Preparo da ração e arraçoamento

Os ingredientes de cada uma das dietas experimentais foram pesados em balança digital com sensibilidade de 2g e capacidade máxima de 20kg, após os ingredientes foram misturados em um misturador tipo Y, durante 12 minutos.

As rações foram acondicionadas em baldes plásticos e identificadas com os tratamentos e estocadas no interior do aviário.

A ração foi fornecida diariamente, às oito horas da manhã, com o auxílio de um recipiente que continha às medidas de 25g e 50g, sendo que o fornecimento de ração variava de acordo com o consumo do dia anterior, caso houvesse sobra no comedouro, era fornecido ou não. A quantidade de ração distribuída em cada gaiola foi registrada, diariamente, em fichas de controle de arraçoamento do ciclo. Já as sobras de ração foram registradas no final de cada ciclo experimental.

A água foi fornecida *ad libitum* por bebedouros do tipo nipple.

4.6 Manejo dos ovos

Durante o período experimental, diariamente, os ovos foram coletados às 08h00min. A quantidade produzida foi anotada em planilha e os ovos sem matriz mineral, trincados, quebrados ou pequenos sem gema foram desprezados, mas foram registrados como ovos produzidos e inaproveitáveis.

Além das anotações de produção realizadas diariamente, nos últimos três dias de cada ciclo experimental, todos os ovos produzidos foram coletados e identificados com o número da ave e encaminhados para o laboratório de ovos, onde foram realizadas as avaliações de qualidade externa e interna.

4.7 Variáveis analisadas

As variáveis a seguir foram analisadas ao final de cada ciclo nas duas gerações.

4.7.1 Consumo de ração

O consumo de ração foi calculado a partir da quantidade de ração fornecida diariamente e das sobras de ração coletadas ao final de cada subperíodo de 28 dias, as quais foram pesadas e o montante foi subtraído da quantidade total de ração fornecida a cada aves, através da fórmula:

$CTR = TRF - S$, onde:

CTR: consumo total de ração (g)

TRF: total de ração fornecido, durante o ciclo experimental;

S: sobras de ração (g) recolhidas de cada gaiola, no final do ciclo experimental.

4.7.2 Conversão alimentar por dúzia de ovo

A conversão alimentar por dúzia de ovo foi obtida através da fórmula:

$CA/DZ = CTR / (TOP/12)$, onde:

CA/DZ: conversão alimentar por dúzia de ovo;

TOP: Produção total de ovos;

12: uma dúzia de ovo produzida.

4.7.3 Massa de ovo

A massa de ovo foi calculada através da fórmula:

Massa de ovo (MO) = (peso do ovo) (g) x produção de ovos (%).

4.7.4 Conversão alimentar por massa de ovo

A conversão alimentar por massa de ovo (CA/MO) foi obtida através da fórmula: $CA/MO = CTR/MO$.

4.7.5 Peso corporal

As aves foram pesadas individualmente no início do período e a cada ciclo experimental. Para a pesagem das aves foi utilizada uma balança digital com sensibilidade de 0,5g e capacidade máxima de 2 kg.

4.7.6 Produção de ovos

A produção de ovos foi anotada diariamente por ave. Para a obtenção do total de ovos produzidos por unidade experimental, durante os 28 dias do ciclo, foi realizado o somatório do número de ovos coletados para cada ave.

4.7.7 Produção (%)

Para o cálculo do percentual de ovos produzido por ciclo experimental foi utilizada a fórmula;

Produção = Número de ovos (NO) / 28 X 100.

4.7.8 Peso do ovo

Ao final de cada ciclo experimental, durante três dias, cada ovo produzido por ave foi identificado, coletado e pesado individualmente em uma balança digital com capacidade para 2kg e sensibilidade de 0,5g.

4.7.9 Largura e Comprimento do ovo

Antes da quebra dos ovos, largura e comprimento, foram aferidas através de um paquímetro digital.

4.7.10 Gravidade específica

A gravidade específica foi determinada pelo método de flutuação salina, conforme metodologia descrita por Hamiltom (1982). Os ovos, em número de três, foram acondicionados em cesto de fundo perfurado e imersos em recipientes contendo concentração salina crescente, que variaram de 1,054g/cm³ a 1,94g/cm³ com intervalo de 0,004g/cm³, totalizando 11 soluções.

4.7.11 Peso da casca

As cascas foram lavadas para a remoção do albúmen aderido à sua membrana interna, logo após foram secas ao ar. A pesagem individual das cascas foi realizada em balança digital com capacidade para 2 kg e sensibilidade de 0,1g.

4.7.12 Altura do albúmen

O procedimento para a determinação da altura do albúmen consiste em medi-la com uma régua específica na região mediana entre a borda externa do albúmen

espesso e a borda da gema do ovo, sendo esta régua posicionada perpendicularmente a chalaza segundo BOARD et al. (1994).

4.7.13 Peso da gema

Após a separação do albúmen da gema do ovo, esta foi pesada em uma balança digital com capacidade para 2 kg e sensibilidade de 0,5g.

4.7.14 Peso do albúmen

Este peso foi obtido através da fórmula: Peso do albúmen (g) = peso do ovo (g) – (peso da gema (g) + peso da casca (g)).

4.8 Análise estatística

As aves foram distribuídas completamente ao acaso, uma por gaiola, cada ave uma unidade experimental, com 19 e 25 repetições por tratamento na primeira e segunda geração respectivamente. O experimento foi realizado durante o período de postura das aves, dos 42 dias até os 126 dias de idade, sendo dividido em três ciclos experimentais de 28 dias e repetido em duas gerações sucessivas. Os níveis percentuais de lisina estabelecidos por tratamento foram 0,98 (T1), 1,03 (T2), 1,08 (T3), 1,13 (T4), 1,18 (T5) e 1,23% (T6).

A análise estatística foi realizada utilizando o desenho experimental em “split plot” (parcelas subdivididas) onde o fator A foram os períodos o fator B os tratamentos e o fator C as gerações. A análise foi realizada utilizando-se o Proc Mixed do SAS.

O modelo estatístico adotado foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + C_k + (BC)_{jk} + E_{ijkl}, \text{ em que:}$$

Y_{ijkl} = variável resposta na repetição l, nível K de C; nível j de B e nível i de A ;

μ = média geral;

A_i = efeito do fator período ao nível (i=1,2,3)

B_j = efeito do fator lisina ao nível (j= 1,2,3,4,5,6);

C_k = efeito do fator geração ao nível ($k=1,2$);

AB_{ij} = efeito da interação AB ao nível i, j ;

BC_{jk} = efeito da interação BC ao nível j,k ; e

E_{ijkl} = erro aleatório.

Nas interações de nível de lisina*geração significativas utilizou-se a análise de regressão para ajustamento, obtendo-se nas regressões quadráticas os respectivos pontos de máximos ou mínimos.

5 Artigo 1

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA SOB AS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO PRODUTIVO EM MATRIZES DE CODORNAS DE CORTE

Artigo formatado de acordo com as normas da Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

**EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA SOB AS CARACTERÍSTICAS
DE DESEMPENHO PRODUTIVO EM MATRIZES DE CODORNAS DE
CORTE**

**EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF LYSINE IN THE PRODUCTIVE
PERFORMANCE OF FEMALE BROILER QUAILS**

Della-Flora, R.P.*; Dionello, N.J.L.¹; Rutz, F.¹; Germano, J.M.¹; Bavaresco, C.¹

¹Depto de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Cx P. 354, 96010900, Pelotas RS
quelpillon@yahoo.com.br*

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de matrizes de codornas de corte melhoradas, em duas gerações sucessivas, arraçoadas com dietas contendo níveis crescentes de lisina. O ensaio foi realizado no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Dr. Renato Rodrigues Peixoto, FAEM/UFPEL, com 114 codornas de corte na idade de 42 a 126 dias. Os tratamentos foram estabelecidos em seis níveis, com doses percentuais crescentes de inclusão de lisina: 0,98% (T1); 1,03% (T2); 1,08% (T3); 1,13% (T4); 1,18% (T5) e 1,23% (T6). As aves foram distribuídas em delineamento de parcelas subdivididas (split-plot), equivalentes ao delineamento de medidas repetidas no tempo, onde cada tratamento apresentou 19 e 25 repetições na primeira e segunda geração respectivamente. Foram avaliadas pelo desempenho produtivo através de produção de ovos, consumo de ração, massa de ovos, conversão por dúzia e por kg e peso corporal. Não houve diferença significativa para nenhuma variável estudada em relação aos níveis de lisina. Para peso da ave, consumo de ração, conversão alimentar por dúzia e produção de ovos, houve interação lisina*geração, respectivamente para todos. Esse estudo mostrou que qualquer uma das dietas utilizadas no experimento foi eficiente para essa linhagem, podendo ser utilizado o nível mais baixo de lisina. Porém para o desempenho máximo das características que apresentaram a interação lisina*geração, o nível deste aminoácido é diferente entre as gerações variando de 1,05 a 1,18%.

Palavras-chaves: Conversão alimentar. Geração. Massa de ovos. Postura.

Abstract

This study aimed to evaluate the performance of female broiler quails genetically improved in two successive generations and fed diets with increasing levels of lysine. The study was conducted in the Teaching and Animal Science Experimentation Laboratory Professor Dr. Renato Rodrigues Peixoto, FAEM / UFPEL with broiler quails aged between 42 and 126 days. Treatments were established in six levels with increasing percentage doses of lysine inclusion: 0,98% (T1); 1,03% (T2); 1,08% (T3); 1,13% (T4); 1,18% (T5) e 1,23% (T6). The birds were distributed in a split plot design (split-plot), equivalent to the design of repeated measures in time, where each treatment showed 19 and 25 repetitions in the first and second generation respectively. Productive performance was evaluated through egg production, feed intake, egg mass, and conversion dozen per kg body weight. No significant differences were found for any variable studied regarding the levels of lysine. However, for bird weight, feed intake, feed conversion per dozen and egg production, there was an interaction lysine*generation. This study showed that any of the diets used in the experiment was efficient for this line, which can be used lowest level of lysine. But for maximum performance characteristics showing the interaction lysine * generation, the level of this amino acid is different between generations ranging from 1.05 to 1.18%.

Key words: Egg mass. Feed conversion. Generation. Posture

Introdução

A alimentação afeta os custos de produção das codornas desde a base até o topo da cadeia produtiva desempenhando um papel fundamental na criação. Portanto, é indispensável administrar rações devidamente balanceadas, capazes de satisfazer às necessidades da ave e permitir seu perfeito desenvolvimento (Murakami e Ariki., 1998).

A tecnologia de formulação de dietas é, praticamente, toda ela baseada em informações de composição de alimento e de exigências nutricionais estabelecidas no

exterior, principalmente nos Estados Unidos e Europa (Murakami, 1998; Rostagno et al., 2000). Essas exigências nutricionais não são ideais em condições tropicais para a obtenção do máximo desempenho dessas espécies, principalmente, quando consideradas as condições climáticas brasileiras. A comparação dos resultados obtidos com codornas européias é ainda mais difícil, pois a maioria dos resultados encontrados refere-se a codornas japonesas (Barreto et al., 2006).

Dentre as poucas informações Oliveira (2003) mostra que esta espécie tem um consumo de ração na fase de produção de ovos de aproximadamente 36 g/dia, sendo 60 a 70% dos custos de produção provenientes da alimentação. Autores concluíram também que a idade, sexo, linhagem, aminoácidos na dieta entre outros, podem interferir nas exigências de proteína bruta e energia metabolizável das codornas (Moraes e Ariki., 2009).

Para formular dietas que permitam obter bons resultados zootécnicos a um custo mínimo é necessário conhecer a composição aminoacídica de cada ingrediente a ser utilizado (Fraiha, 2002).

Com o fornecimento dos níveis de aminoácidos mais próximos das necessidades animais, há aumento na eficiência de utilização protéica e maximização do uso dos aminoácidos para síntese protéica, minimizando o seu uso como fonte de energia (Pinto et al., 2003a).

A estimativa das exigências em lisina pode ser o ponto de partida para a formulação de dietas corretamente balanceadas, com base no conceito de proteína ideal, pois a lisina tem sido o aminoácido de referência no estabelecimento das exigências de proteína e de outros aminoácidos (Backer e Han., 1994).

O motivo da escolha é o fato de que a lisina é utilizada quase que exclusivamente para acréscimo de proteína corporal, não sendo utilizada por diferentes passos metabólicos para a manutenção ou plumagem (Pack, 1995). Isto significa que qualquer aminoácido pode se relacionar com a lisina (Firman e Boling., 1998), de modo que, se houver alteração na sua exigência e/ou ambiente, conseqüentemente os outros aminoácidos também serão alterados (Backer e Han., 1994).

A lisina é considerada um aminoácido essencial às aves, porque é sintetizado no organismo em quantidade insuficiente para atender as necessidades destas. Além disso, é o segundo aminoácido limitante para elas, obrigando sua ingestão complementar na

proteína intacta do alimento ou em fontes sintéticas como L-Lisina HCl (Costa et al., 2001).

Atualmente, a maior disponibilidade no mercado de lisina na forma pura, com preços economicamente acessíveis, tem servido para estimular o uso dessa fonte na suplementação de dietas com baixa proteína.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo estudar o efeito de uma dieta com diferentes níveis de lisina total sobre o desempenho produtivo de matrizes de codornas de corte, durante a fase de postura do 42º a 126º dia de vida, em duas gerações sucessivas.

Material e Métodos

Após aprovação pelo comitê de ética (protocolo 10130), o experimento foi conduzido de setembro de 2011 a julho de 2012, com 250 matrizes de codornas de corte em duas gerações sucessivas. As duas gerações foram analisadas em três períodos de 28 dias cada, totalizando seis períodos de experimento. O estudo foi realizado no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Doutor Renato Rodrigues Peixoto do DZ/FAEM/UFPel. As codornas foram alojadas em gaiolas compostas por seis subdivisões e dispostas em baterias de seis pisos. O programa de luz foi ajustado conforme foto período 16 horas luz diárias com a utilização de um timer. Foram utilizados seis tratamentos os quais representavam dietas com níveis crescentes de inclusão de lisina: 0,98(T1); 1,03(T2); 1,08(T3); 1,13(T4); 1,18(T5) e 1,23%(T6). Todas as dietas foram formuladas com a mesma composição percentual (Tab. 1).

As variáveis avaliadas para o desempenho produtivo foram produção de ovos, consumo de ração, conversão alimentar, massa de ovos e peso corporal.

O consumo de ração foi calculado a partir da quantidade de ração fornecida diariamente e das sobras de ração coletadas ao final de cada subperíodo de 28 dias, as quais foram pesadas e o montante foi subtraído da quantidade total de ração fornecida a cada ave. A conversão alimentar por dúzia de ovos foi calculada como a relação entre o consumo de ração diário e a produção, e o resultado multiplicado por 12. A massa de ovos foi calculada multiplicando o peso médio dos ovos pelo número total de ovos produzidos e a conversão por massa de ovo foi obtida através da relação entre o consumo de ração dividido pela massa de ovos produzidos em quilogramas (kg / kg).

A análise estatística foi realizada utilizando o desenho experimental em “split plot” (parcelas subdivididas), utilizando-se o Proc Mixed do SAS. Nas interações de nível de lisina*geração significativas utilizou-se a análise de regressão para ajustamento, obtendo-se nas regressões quadráticas os respectivos pontos de máximos ou mínimos.

Tabela 1. Composição centesimal da ração basal para codornas de corte em postura

Níveis de Lisina(%)	0,98	1,03	1,08	1,13	1,18	1,23		
Composição do Alimento(%)								
Lisina Dig.			0,000	0,065	0,130	0,194	0,259	0,326
Milho			47,915	47,915	47,915	47,915	47,915	47,915
Farelo de Soja			34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900
Calcário			8,040	8,040	8,040	8,040	8,040	8,040
Óleo de Soja			3,870	3,870	3,860	3,860	3,860	3,850
Núcleo ¹			3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Fosfato Bicalcico			1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165
Sal Comum			0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
L-Treonina			0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147
DL-Metionina			0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
Amido			0,283	0,218	0,163	0,099	0,034	0,077
Total			100	100	100	100	100	100
Composição Nutricional								
Proteína Bruta (%)			20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Energia Meta. (Kcal/Kg)			2800	2800	2800	2800	2800	2800
Isoleucina Dig. (%)			0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Leucina Dig. (%)			1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
Met+Cistina Dig. (%)			0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Metionina Dig. (%)			0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Treonina Dig. (%)			0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Triptofano Dig. (%)			0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Valina Dig. (%)			0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Sódio (%)			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Potássio (%)			0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Cálcio (%)			3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Fósforo Disponível(%)			0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32

¹ Composição/kg do produto: Ácido Fólico 16,7 mg; Ácido pantotênico 204,6 mg; BHT 700mg; Biotina 1,4mg; Cálcio 197,5g; Cobalto 5,1mg; Cobre 244mg; Colina 42g; Ferro 1695mg; Flúor 400mg; Fósforo 50g; Iodo 29mg; Manganês 1485mg; Metionina 11g; Niacina 840mg; Selênio 3,2mg; Sódio 36g; Vitamina A 207000 UI; Vitamina B1 40mg; Vitamina B12 430mg; Vitamina B2 120mg; Vitamina B6 54mg; Vitamina D3 43.200UI; Vitamina E 540 mg; Vitamina K3 51,5 mg; Zinco 1.535 mg; Dig= Digestível; Meta= metabolizável; Met-=Metionin.

Resultados e Discussão

Os resultados de desempenho produtivo das codornas submetidas a diferentes níveis de lisina na dieta encontram-se na tabela 2.

As características estudadas não diferiram ($P>0,05$) entre os níveis de lisina avaliados (Tab. 2). Oliveira et al. (1999), Ribeiro et al. (2003), Demuner et al. (2009a e 2009b) também não verificaram efeito significativo dos níveis de lisina da dieta no consumo de ração quando estudaram codornas japonesas em postura. Por outro lado, os resultados obtidos neste estudo foram contrários aos observados por Pinto et al. (2003b) em que o aumento dos níveis de lisina da dieta promoveu aumento do consumo.

De modo geral, a produção de ovos nas duas gerações manteve-se bem elevada variando de 74,03 a 86,68% em todos os tratamentos, com média geral 80,82%, resultados um pouco abaixo dos encontrados por Oliveira (2003) que registrou em codornas europeias a produção média semanal de 6,3 ovos/ave durante as primeiras 41 semanas de produção, o que correspondeu a 90% de produção de ovos/ave/dia, indicando também o excelente desempenho produtivo desta subespécie.

A suplementação com lisina não afetou o peso das aves, concordando com os resultados obtidos por Pinto et al. (2003b) e Ribeiro et al. (2003) que estudando codornas japonesas também não verificaram efeito sobre esta característica. Esse resultado mostra que houve a manutenção do peso das aves, indicando que os nutrientes da ração foram suficientes para garantir tanto a produção quanto a manutenção, mesmo com o aumento da idade das aves.

Assim como Oliveira et al. (1999), não foram encontradas diferenças entre os níveis de lisina e seus efeitos sobre a conversão alimentar por dúzia de ovos. Matos et al. (2005) e Carvalho et al. (2005) ao comparar níveis de lisina para poedeiras comerciais, também não verificaram efeito significativo sobre a conversão alimentar por dúzia de ovos. Ao contrário, Ribeiro et al. (2003) estudando codornas japonesas em postura observaram efeito quadrático sobre esta variável, sendo a melhor conversão alimentar alcançada com 1,08% de lisina.

Também não houve diferença significativa para massa de ovos, semelhante aos achados de Ribeiro et al. (2003), Moura et al. (2007), Costa et al. (2008) e Demuner et al. (2009a) em codornas japonesas.

Tabela 2. Parâmetros produtivos de matrizes de codornas de corte em duas gerações, em função dos níveis de lisina na dieta.

Lisina (%)	PA ¹	Prod(%) ¹	CR ¹	M ¹	CA ¹	CA1 ¹	Prod ¹
1º Geração							
0,98	316,38	79,13	47,28	10,53	5,09	0,793	22,16
1,03	339,61	86,68	47,42	11,64	4,30	0,683	24,25
1,08	333,87	81,71	46,35	11,02	4,51	0,719	22,88
1,13	328,26	84,94	45,94	11,42	4,49	0,709	23,78
1,18	326,43	82,16	48,24	11,46	4,66	0,754	22,99
1,23	335,85	85,75	45,80	11,82	4,15	0,672	23,99
2º Geração							
0,98	346,88	80,78	47,39	11,43	4,51	0,753	22,62
1,03	331,79	74,65	48,48	10,84	5,12	0,683	20,89
1,08	302,58	81,67	48,28	11,62	4,58	0,719	22,83
1,13	324,59	74,03	47,65	10,44	5,59	0,709	20,70
1,18	334,19	77,96	47,23	10,98	4,85	0,754	21,79
1,23	326,74	80,36	49,50	11,12	5,01	0,672	22,48
Níveis de lis	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lis*ger	**	**	**	NS	NS	**	**

¹PA= peso da ave (g), Prod (%)= produção (%/d), CR= consumo de ração (g/a/d), M= massa de ovos (g/d), CA= conversão alimentar por massa de ovos (kg/kg), CA1= conversão alimentar por dúzia de ovos (kg/dz) , Prod= produção em número de ovos e Lis=Lisina

** P<0,01 e NS= não significativo e ger= geração.

Os resultados apresentaram (Tab.3) diferenças significativas para interação Lisina*geração para peso da ave, produção de ovos, consumo de ração, conversão alimentar por dúzia e números de ovos produzidos. Foram obtidos ajustamentos quadráticos para peso da ave e produção de ovos obtendo-se os pontos de máximo 1,14% e 1,18% (Fig. 1 e Fig. 3) e de mínimo 1,12 e 1,11% (Fig. 2 e Fig. 4) de lisina respectivamente, na primeira e segunda geração. Diferindo de Ribeiro et al. (2003) que estudando codornas oriundas do cruzamento entre codornas japonesas e codornas européias observaram efeito (P<0,01) quadrático sobre a produção de ovos dos níveis de lisina dentro dos níveis de 20% PB (P<0,05) com ponto de máxima produção em 1,07% de lisina. Do mesmo modo, Pinto et al. (2003) estudando codornas japonesas estimaram para melhor produção de ovos exigência de 1,045% de lisina digestível na dieta. Essa diferença pode ser explicada, pois a codorna de corte exige maiores níveis de aminoácidos devido a maior resposta em crescimento corporal que a codorna de

postura. Além disso, tratam-se de aves geneticamente selecionadas pelo maior peso corporal.

Para conversão por dúzia obteve-se ponto de mínimo na primeira geração de 1,21% (Fig. 7) e um ponto de máximo na geração subsequente de 1,12% (Fig. 8).

Para número de ovos produzidos, foram obtidos ajustamentos quadráticos, em que na primeira geração ocorreu um ponto de máximo desempenho da ave no nível de 1,08% (Fig.9), e lisina e na segunda geração apontou um ponto de mínimo, no nível 1,11% (Fig.10).

Tabela 3. Equações de regressões com seus respectivos pontos de máximo ou mínimo.

Variáveis	Equação de regressão	R ²	Máximo	Mínimo
1º geração				
Peso da ave	$y = -381,5x^2 + 872,9x - 165$	0,212	1,14	-
Produção(%)	$y = -0,857x^2 + 2,025x - 0,350$	0,203	1,18	-
CR(g/a/d)	$y = -3,04x + 50,19$	0,087	-	-
CAI(kg/dz)	$y = 1,071x^2 - 2,596x + 2,273$	0,255	-	1,21
Prod(ciclo)	$y = -22,35x^2 + 52,99x - 7,753$	0,287	1,08	-
2º geração				
Peso da ave	$y = 1381,x^2 - 3094,x + 2050$	0,485	-	1,12
Produção(%)	$y = 2x^2 - 4,442x + 3,236$	0,179	-	1,11
CR(g/a/d)	$y = 35,5x^2 - 74,90x + 87,24$	0,234	-	1,05
CAI(kg/dz)	$y = -4,928x^2 + 11,03x - 5,314$	0,283	1,12	-
Prod(ciclo)	$y = 62,21x^2 - 137,5x + 97,45$	0,214	-	1,11

CR= consumo de ração, CAI= conversão alimentar por dúzia de ovos e Prod= número de ovos por ciclo estudado.

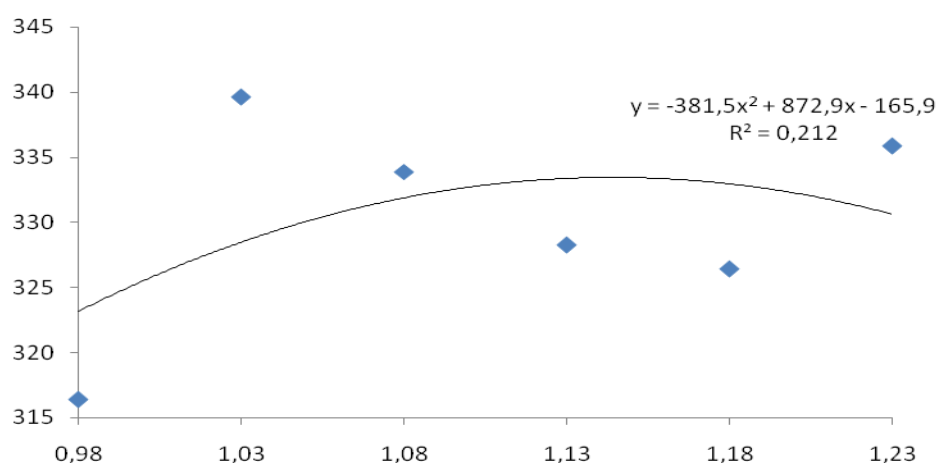


Figura 1. Peso da ave na 1º geração em função dos níveis de lisina utilizados.

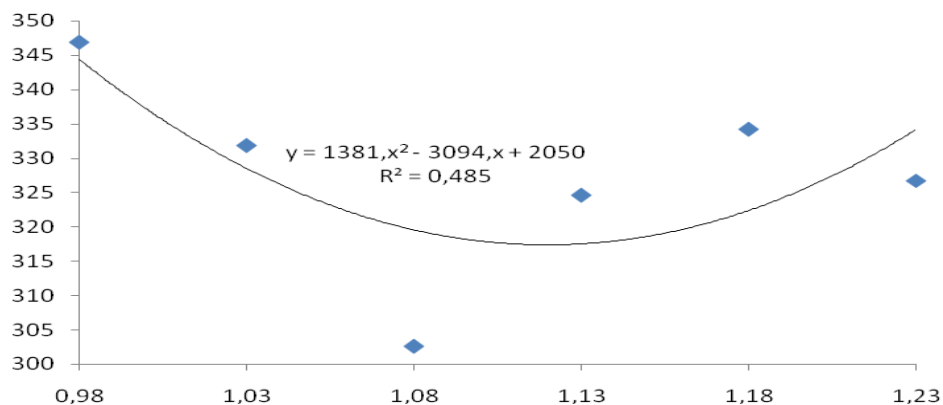


Figura 2. Peso da ave na 2ª geração em função dos níveis de lisina utilizados

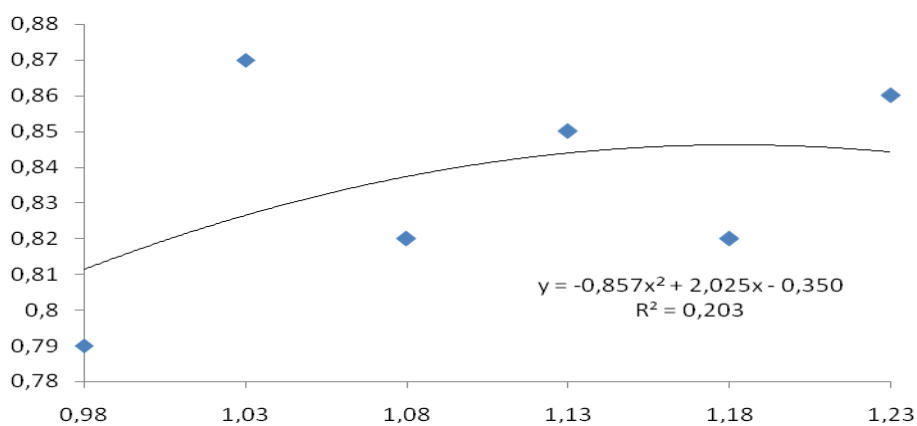


Figura 3. Percentagem de produção de ovos na 1ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

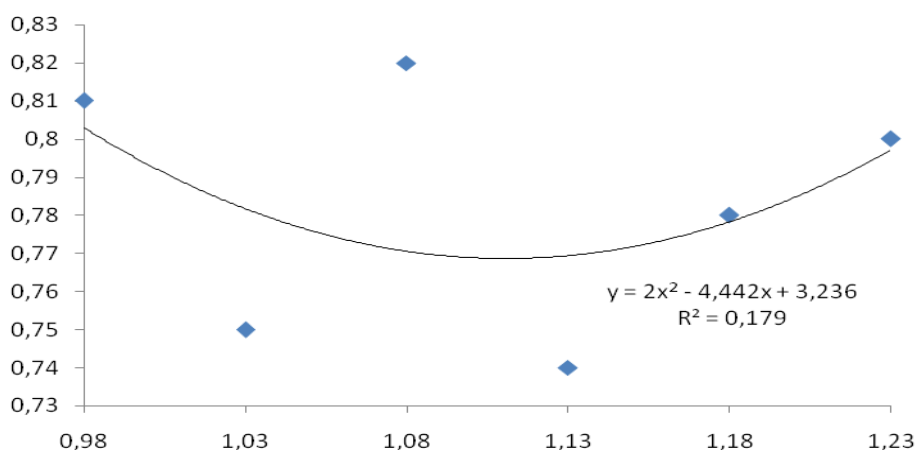


Figura 4. Percentagem de produção de ovos na 2ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

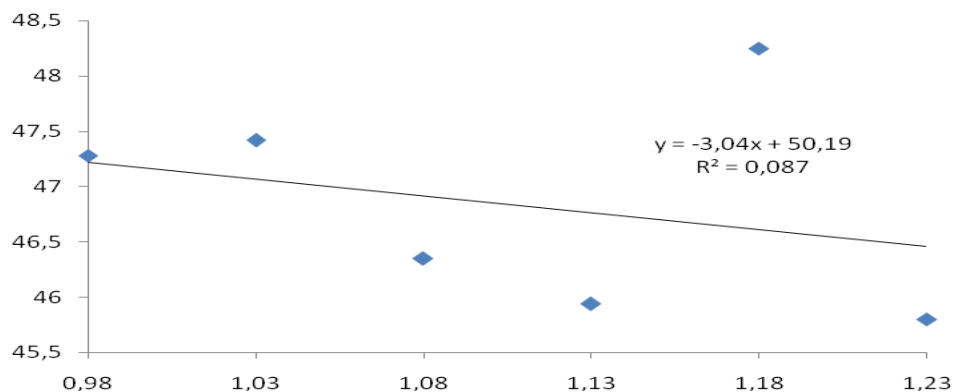


Figura 5. Consumo de ração diário na 1ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

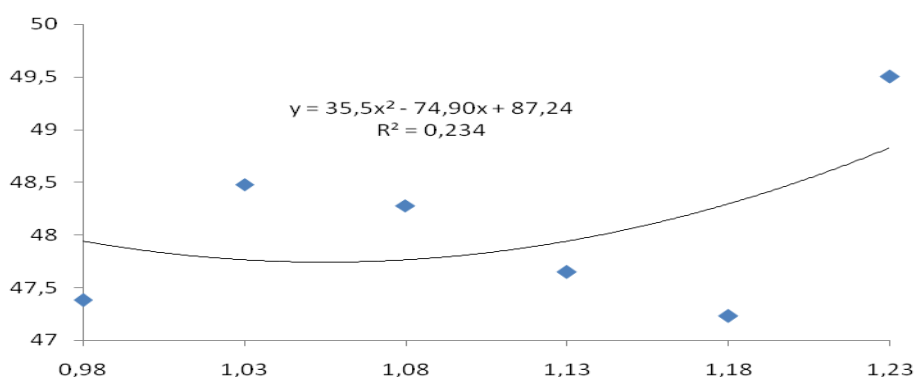


Figura 6. Consumo de ração diário na 2ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

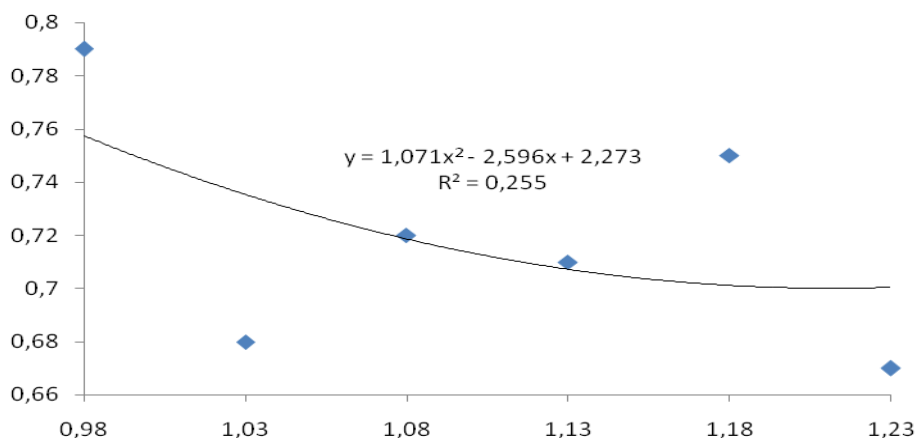


Figura 7. Conversão por dúzia de ovos na 1ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

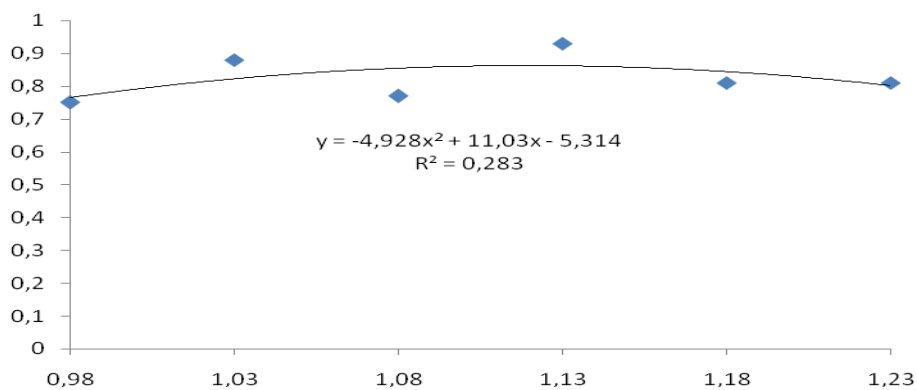


Figura 8. Conversão por dúzia de ovos na 2ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

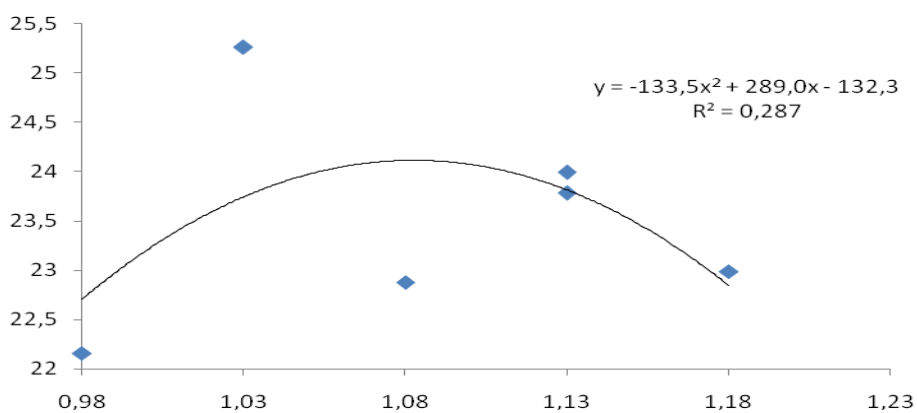


Figura 9. Número de ovos produzidos na 1ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

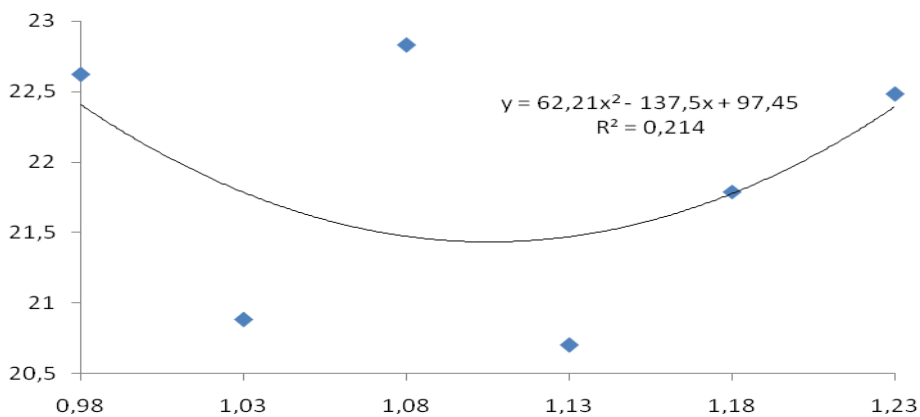


Figura 10. Números de ovos produzidos na 2ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

Conclusão

Os resultados do estudo evidenciaram que a variação dos níveis de lisina na dieta não interferiu em nenhuma das características estudadas. As exigências nutricionais são diferentes para as gerações, variando entre 1,05 a 1,18%.

Referências Bibliográficas

BACKER, D.H.; HAN, Y. Ideal amino acid profile for chickens during the first three weeks posthatching. *Poult. Sci.*, v.73, p. 1441-1447, 1994.

BARRETO, S.L.T.; ARAUJO, M.S.; UMIGI, R.T. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, n.3, p. 750–753, 2006.

CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; MATOS, M.S. et al. Desempenho de poedeiras alimentadas com diferentes níveis de lisina e arginina digestível de 24 a 32 semanas de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. Monogástricos. Goiânia. Anais... SBZ / Gmosis. Goiânia.2005.

COSTA, F.G.P.; RODRIGUES, V.P.; GOULART, C.C. et. Al. Exigências de lisina para codornas japonesas na fase de postura. *Rev. Bras. Zootecn.*, V.37, n.12, p.2136-2140, 2008.

COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de lisina digestível para frangos de corte machos na fase de 21 a 42 dias de idade. *Rev. Bras. Zootecn.*, v.30, p.1490-1497, 2001.

DEMUNER, L.F.; VARGAS, J.G.; PETRUCCI, F.B. et al. Níveis nutricionais de lisina digestível em rações de codornas japonesas In:ZOOTEC 2009a, Associação Brasileira de Zootecnistas, 05, Águas de Lindóia-SP.*Anais ... Águas de Lindóia: ZOOTEC 2009b.* Disponível em:<http://www.abz.org.br>. Acesso em 20 de dezembro de 2012.

DEMUNER, L.F.; VARGAS, J.G.; SCOTTÁ, B.A. et al. Níveis nutricionais de lisina digestível para codornas japonesas alimentadas com rações contendo 19,5% de proteína

bruta. In: ZOOTEC 2009b, Associação Brasileira de Zootecistas , 05, Águas de Lindóia-SP. *Anais...* Águas de Lindóia: ZOOTEC 2009a. Disponível em: <http://www.abz.org.br>. Acesso em 14 de novembro de 2012.

FIRMAN, J.D.; BOLING, S.D. Ideal protein in turkeys. *Poult. Sci.*, v.77, n.1, p.105-110, 1998.

FRAIHA, M. Atualização em nutrição protéica para frangos de corte, 2002. Disponível em: <<http://www.lisina.com.br/nutrição/palestra.asp>> Acesso em: 20 de abril 2012.

MATOS, M.S.; LEANDRO, N.S.M.; CARVALHO, F.B. et al . Qualidade de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações com diferentes níveis de lisina e treonina digestível. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. Goiânia. *Anais...* SBZ/Gmosis. Monogástricos. Goiânia. 2005.

MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009. Disponível em: www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf. Acesso em: 6 outubro. 2012.

MOURA, A.M.A.; SOARES, R.T.R.N.; FONSECA, J.B. et al. Exigência de lisina para codornas japonesas (*coturnix japonica*) na fase de cria. *Ciências e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.4, p.1191-1196, 2007.

MURAKAMI, A.E. Nutrição e alimentação de codornas em postura. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES. *Anais...* Campinas, Sp. P.19-38, 1998.

MURAKAMI, A.E.; ARIKI, J. Produção de codornas japonesas. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 79p.

OLIVEIRA, A.M.; FURLAN A.C.; MURAKAMI A.E. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. *Rev. Bras. Zootecn.*, 28: 1050-1053. 1999.

OLIVEIRA, L.Q.M. *Parâmetros produtivos e níveis nutricionais de cálcio para codorna européia na fase de postura*. 2003. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília.

PACK, M. Proteína ideal para frangos de corte. Conceito atual. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. *Anais...* Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995, p. 95-110.

PINTO, R.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S. et al. Exigência de metionina mais cistina para codornas japonesas em postura. *Rev. Bras. Zootecn.*, v.32, n.5, p. 1166–1173, 2003a.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Exigência de lisina para codornas japonesas em postura. *Rev. Bras. Zootecn.*, v.32, n.5, p.1182-1189, 2003b.

RIBEIRO, M.L.G.; SILVA, J.H.V.; DANTAS, M.O. et al. Exigências nutricionais de lisina para codornas durante a fase de postura, em função do nível de proteína da ração. *Rev Bras. Zootecn.*, 32: 156-161.2003.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos*: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.

6 Artigo 2

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE EXTERNA E INTERNA DE OVOS EM
CODORNAS DE CORTE ALIMENTADAS COM DIETA CONTENDO
DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA**

AValiação DA QUALIDADE EXTERNA E INTERNA DE OVOS EM CODORNAS DE CORTE ALIMENTADAS COM DIETA CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA

Della-Flora, R.P¹, Dionello, N.J.L¹, Rutz, F¹, Germano, J.M¹, Lopes, D.C.N²

¹Depto de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Cx P. 354, 96010900, Pelotas/RS.

² Faculdade de Veterinária –UNIPAMPA – Uruguaiana/RS.

Resumo

Este estudo teve por objetivo avaliar a qualidade interna e externa de ovos de 264 matrizes melhoradas de codornas de corte divididas em duas gerações, na idade entre o 42º ao 126º dia. Os tratamentos foram estabelecidos em seis níveis, com doses percentuais crescentes de inclusão de lisina: 0,98% (T1); 1,03% (T2); 1,08% (T3); 1,13% (T4); 1,18% (T5) e 1,23% (T6). Estes valores foram distribuídos em delineamento de parcelas subdivididas (split-plot), equivalentes ao delineamento de medidas repetidas no tempo, onde cada tratamento apresentou 19 e 25 repetições na primeira e segunda geração. Foram avaliados peso, largura e comprimento dos ovos, gravidade específica, altura do albúmen e pesos da gema, clara e casca. Não houve efeito significativo dos níveis de lisina em nenhuma das variáveis avaliadas. Conclui-se que para codornas de corte na fase de postura pode-se utilizar 0,98% de lisina sem afetar a qualidade externa e interna das aves.

Palavras-Chaves: Comprimento de ovos. Largura de ovos. Massa de ovos. Produção de ovos.

Abstract

This study aimed to assess the internal and external quality of eggs from 264 genetically improved broiler female quails divided in two generations aged between 42 and 126 days. Treatments were established in six levels with increasing percentage doses of lysine inclusion: 0,98% (T1); 1,03% (T2); 1,08% (T3); 1,13% (T4); 1,18% (T5) e 1,23% (T6). These values were distributed in a split plot design (split-plot), equivalent to the design of repeated measures in time, where each treatment showed 19 and 25 repetitions in the first and second generation. It was evaluated egg weight, width and length, specific gravity, height of the albumen and yolk weight, egg white and egg shell. There was no significant effect of lysine levels in any of the variables. It is concluded that for quails cutting the laying stage can be used 0.98% lysine without affecting the external and internal quality of the birds.

Key words: Length of eggs. Width of eggs. Egg mass. Egg production.

6.1 Introdução

A coturnicultura vem se destacando no mercado agropecuário brasileiro como excelente atividade produtiva, por ter seus aspectos positivos da criação, principalmente por requerer baixo custo com investimento inicial e mão-de-obra, utilizando-se pequenas áreas, fácil manejo e proporcionando rápido retorno de capital (SILVA et al., 2005).

Existem poucas informações sobre o potencial produtivo da linhagem européia (codornas de corte) visando à nutrição de matrizes com a finalidade de produção de ovos férteis e pintainhos, especialmente quanto ao consumo de ração, à conversão alimentar por dúzia de ovos e à qualidade dos ovos. Portanto, não se conhece sua dupla aptidão (MÓRI et al., 2005).

Lesson et al. (2001) revelam que a alteração no consumo de ração ou na produção de ovos dependem da densidade da ração e dos ingredientes utilizados em sua formulação.

As exigências das aves são determinantes da qualidade do ovo (WASHBURN, 1982). No que se refere à qualidade da casca, eles atuam no peso, espessura, porosidade e condutância da casca (RAHN et al., 1979). De acordo com Whitehead et al. (1985) existem evidências de que uma nutrição adequada das matrizes pode afetar positivamente o desempenho e a resposta imune da progênie.

Vários aspectos podem alterar a produtividade e a qualidade dos ovos, verificando que a nutrição é um dos principais pontos críticos no crescimento, desenvolvimento e produtividade dessas aves. As exigências das aves são formuladas de acordo com a quantidade de nutrientes requeridas para realizar as funções básicas do organismo e as funções produtivas de forma mais eficiente. Porém, essas exigências não são constantes, variando com a idade, sexo, ambiente, níveis de energia e aminoácidos da ração, entre outros fatores. Por isso, é necessário fazer avaliações periódicas dos níveis de nutrientes adequados para cada região. (COSTA et al., 2004).

A nutrição de aminoácidos em aves tem sido objeto de estudos por décadas e a melhora da eficiência de utilização destes nutrientes continua sendo amplamente estudada, resultando em avanços significativos (FRAIHA,

2002). Em função das facilidades de compra e de preços acessíveis, atualmente há uma crescente prática de se incorporar aminoácidos sintéticos nas rações, permitindo obter rações de mínimo custo e com teores de proteína bruta inferiores aos recomendados nas tabelas de exigência em aminoácidos essenciais (CONHALATO, 1999).

A lisina é considerada um aminoácido essencial às aves, porque é sintetizado no organismo em quantidade insuficiente para atender as necessidades destas. Além disso, é o segundo aminoácido limitante para elas, obrigando sua ingestão complementar na proteína intacta do alimento ou em fontes sintéticas como L-Lisina HCl (COSTA et al., 2001).

De acordo com os valores citados por Mariath (1981) e Cozzolino (1982), a lisina apresenta-se como aminoácido importante do ovo de galinhas, representando 74 miligramas em um grama da proteína padrão do ovo, mostrando assim, que o fornecimento de níveis inadequados de lisina pode interferir diretamente no peso e na qualidade dos ovos.

Desta forma, uma melhor compreensão do metabolismo protéico e da produção de aminoácidos sintéticos em escala industrial, facilitaria o aperfeiçoamento das técnicas de balanceamento de ração para atender as exigências nutricionais (BAKER; HAN, 1994).

A qualidade interna e externa dos ovos não tem merecido a devida atenção nos estudos nutricionais realizados com matrizes de codornas de corte, considerando, especialmente, os efeitos das especificações dos aminoácidos das dietas sobre o ovo para incubação.

Sendo assim, com este trabalho teve-se como objetivo avaliar os efeitos de diferentes níveis de lisina sobre a qualidade externa e interna dos ovos de matrizes de codornas de corte em duas gerações sucessivas, durante a fase de postura do 42 ao 126^o dia de vida.

6.2 Material e Métodos

Após aprovação pelo comitê de ética (protocolo 10130), experimento foi conduzido de setembro de 2011 a julho de 2012. O estudo foi realizado no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Doutor Renato

Rodrigues Peixoto do DZ/FAEM/UFPel. Utilizou-se 250 matrizes de codornas de corte melhoradas geneticamente, em duas gerações sucessivas dos 42 a 126 dias de idade. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, sendo que para os tratamentos consistiu de parcelas subdivididas (Split-plot), equivalente ao delineamento de medidas repetidas no tempo. As duas gerações foram analisadas em três períodos de 28 dias cada, totalizando seis períodos de experimento. As codornas foram alojadas em gaiolas individuais com comedouro tipo nipple e comedouro tipo calha. O programa de luz foi ajustado para se ter um período com 16 horas de luz diárias. O experimento foi constituído de seis tratamentos os quais representavam níveis crescentes de inclusão de lisina: 0,98(T1); 1,03(T2); 1,08(T3); 1,13(T4); 1,18(T5) e 1,23%(T6). Todas as dietas foram formuladas com a mesma composição percentual (Tab. 1).

Nos últimos três dias de cada ciclo os ovos foram coletados e pesados individualmente em uma balança digital com sensibilidade de 0,5g. O comprimento e a largura dos ovos foram mensurados através de um paquímetro digital. A gravidade específica foi determinada pelo método de flutuação salina, conforme metodologia descrita por Hamiltom (1982). Os ovos foram acondicionados em cesto de fundo perfurado e imersos em recipientes contendo concentração salina crescente, variaram de 1,054g/cm³ a 1,094g/cm³ com intervalo de 0,004g/cm³ de variação, totalizando 11 soluções. A altura do albúmen foi verificada com uma régua específica. Após a separação do albúmen da gema do ovo esta foi pesada em uma balança digital com sensibilidade de 0,5g e da mesma forma posteriormente, o albúmen. As cascas dos ovos foram lavadas e secas ao ar sendo após pesadas em balança com precisão de centigramas.

A análise estatística foi realizada utilizando o desenho experimental em “split plot” (parcelas subdivididas), utilizando-se um programa estatístico. Nas interações de nível de lisina*geração significativas utilizou-se a análise de regressão para ajustamento da curva. Nas equações quadráticas foram calculados os respectivos pontos de máximos ou mínimos.

Tabela 1. Composição centesimal da ração basal para codornas de corte em postura

Níveis de Lisina(%)	0,98	1,03	1,08	1,13	1,18	1,23
Composição do Alimento(%)						
Lisina Dig.	0,000	0,065	0,130	0,194	0,259	0,326
Milho	47,91	47,915	47,915	47,915	47,915	47,915
Farelo de Soja	34,90	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900
Calcário	8,040	8,040	8,040	8,040	8,040	8,040
Óleo de Soja	3,870	3,870	3,860	3,860	3,860	3,850
Núcleo ¹	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Fosfato Bicalcico	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165
Sal Comum	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
L-Treonina	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147
DL-Metionina	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
Amido	0,283	0,218	0,163	0,099	0,034	0,077
Total	100	100	100	100	100	100
Composição Nutricional						
Proteína Bruta (%)	20,0	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Energia (Kcal/Kg)	280	2800	2800	2800	2800	2800
Isoleucina Dig. (%)	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Leucina Dig. (%)	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
Met+Cistina Dig. (%)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Metionina Dig. (%)	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Treonina Dig. (%)	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Triptofano Dig. (%)	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Valina Dig. (%)	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Sódio (%)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Potássio (%)	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Cálcio (%)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Fósforo Disponível (%)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32

¹ Composição/kg do produto: Ácido Fólico 16,7 mg; Ácido pantotênico 204,6 mg; BHT 700mg; Biotina 1,4mg; Cálcio 197,5g; Cobalto 5,1mg; Cobre 244mg; Colina 42g; Ferro 1695mg; Flúor 400mg; Fósforo 50g; Iodo 29mg; Manganês 1485mg; Metionina 11g; Niacina 840mg; Selênio 3,2mg; Sódio 36g; Vitamina A 207000 UI; Vitamina B1 40mg; Vitamina B12 430mg; Vitamina B2 120mg; Vitamina B6 54mg; Vitamina D3 43.200UI; Vitamina E 540 mg; Vitamina K3 51,5 mg; Zinco 1535 mg; Dig-Digestível; Meta-metabolizável.

6.3 Resultados e Discussão

Os valores da gravidade específica, peso da clara, altura do albúmen, peso da gema, peso do ovo, peso da casca, largura do ovo e comprimento do ovo em função dos níveis de lisina encontram-se na Tabela 2.

Pode-se observar que não houve efeito significativo para os níveis de lisina para nenhuma destas características, embora tenha ocorrido uma interação significativa para tratamento*geração para comprimento do ovo, peso da clara e peso do ovo.

Com relação aos pesos dos ovos das codornas, os mesmos foram maiores que os observados por Freitas et al. (2005) na subespécie japonesa, que variaram de 10,0 a 10,3 g, podendo isto ser considerado como uma outra vantagem na criação de codornas de corte, especialmente porque existe uma correlação positiva entre peso do ovo e peso do pintainho ao nascer.

Os resultados obtidos foram de acordo com Garcia et al. (2005), Moura et al. (2007), Costa et al. (2008) e Demuner et al. (2009) que estudando codornas japonesas também não obtiveram alterações no peso do ovo modificando-se os níveis de lisina na dieta.

A gravidade específica manteve-se igual em todo o período estudado, o que é de grande interesse, uma vez que aves mais velhas tendem a produzir uma proporção maior de números de ovos com cascas de qualidade inferior, relacionada à menor GE, conferindo piores índices de eclosão. Estudando a relação entre a percentagem de ovos quebrados e a gravidade específica, Abdallah et al., (1993) observaram que a percentagem de ovos trincados de cresse com o aumento da gravidade específica, resultando em uma correlação negativa ($r=-0,96$) entre essas duas variáveis. De acordo com os autores, para cada aumento de 0,001 na gravidade específica ocorre uma redução de 1,266% na percentagem de ovos quebrados.

Ribeiro et al. (2003) e Costa et al. (2008) também não encontraram diferenças do efeito dos níveis de lisina sobre o peso dos ovos de codornas japonesas. Resultados contraditórios foram observados por Reis et al. (2006) que trabalhando com exigências nutricionais de lisina total de codornas européias em postura, avaliando os níveis de 0,85, 0,95, 1,05, 1,15 e 1,25% de

lisina na ração, verificaram aumento linear para o peso da gema, em função do aumento dos níveis de lisina na ração.

A altura do albúmen não apresentou resultados significativos entre os níveis estudados, discordando de Cupertino et al. (2009), no qual, avaliando a exigência nutricional de lisina digestível para galinhas poedeiras de 54 a 70 semanas de idade, obtiveram efeito linear crescente dos níveis de lisina sobre a qualidade do albúmen do ovo.

Para peso da clara e peso da casca os resultados estão de acordo com Ribeiro et al. (2003), Reis et al. (2006) e Costa et. al. (2008) que também não obtiveram resultados significativos com diferentes níveis de lisina na dieta em codornas.

Tabela 2. Parâmetros de qualidade de ovos para matrizes de codornas de corte em função dos níveis de lisina na dieta

Lis(%)	GE*	PC	AA	PG	PO	Pca	LO	CO
1ºGeração								
0,98	1,074	8,03	7,74	3,98	13,16	1,14	2,81	3,53
1,03	1,074	8,20	7,78	4,04	13,40	1,15	2,83	3,57
1,08	1,073	8,19	7,78	4,10	13,45	1,15	2,82	3,64
1,13	1,073	8,12	7,72	4,11	13,40	1,16	2,79	3,58
1,18	1,073	8,63	7,81	4,19	13,94	1,21	2,85	3,64
1,23	1,073	8,56	7,61	4,20	13,96	1,19	2,84	3,64
2ºGeração								
0,98	1,071	8,70	8,01	4,08	14,08	1,31	2,69	3,46
1,03	1,071	8,99	8,23	4,21	14,49	1,29	2,72	3,48
1,08	1,070	8,68	7,98	4,26	14,19	1,25	2,64	3,46
1,13	1,072	8,77	7,99	4,14	14,19	1,27	2,68	3,46
1,18	1,072	8,52	7,91	4,25	14,10	1,35	2,65	3,47
1,23	1,070	8,40	8,02	4,12	13,78	1,26	2,68	3,41
Lis	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lis*ger	NS	**	NS	NS	**	NS	NS	**

*GE= gravidade específica (g/cm^3), PC= peso da clara (g), AA= altura do albúmen (mm), PG= peso da gema (g), PO= peso do ovo (g), PCa= peso da casca (g), LO= largura do ovo (cm) e CO= comprimento do ovo (cm)

** $P < 0,01$ e NS= não significativo. Lis= níveis de lisina e ger= geração

Na primeira geração as três variáveis, peso da clara, peso do ovo e comprimento do ovo, apresentaram equações lineares, porém na segunda

geração, foram obtidos ajustamentos quadráticos apontando pontos de máximo em 1,04%, 1,07% e 1,08% ,(Fig. 2, 4 e 6) respectivamente para peso da clara e do ovo e comprimento do ovo.

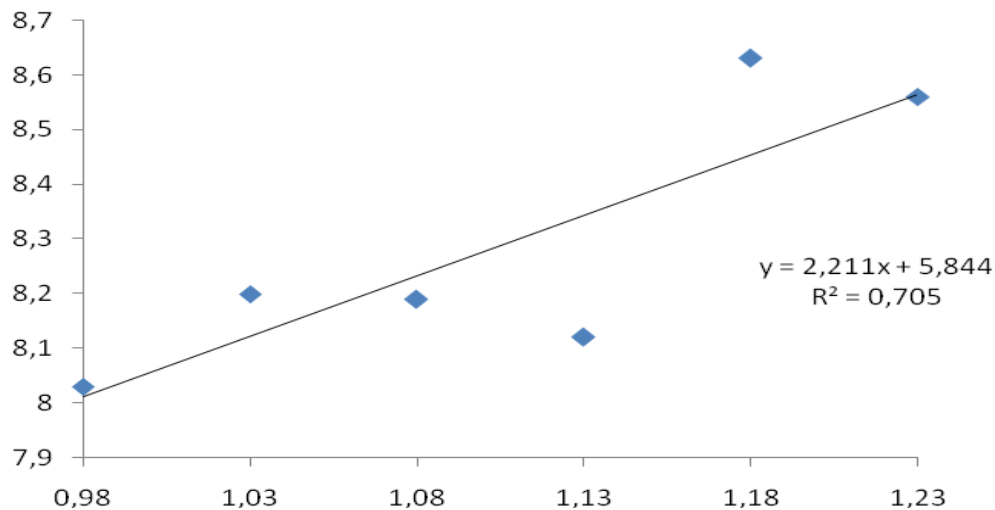


Figura 1. Peso da clara na 1^o geração em função dos níveis de lisina utilizados.

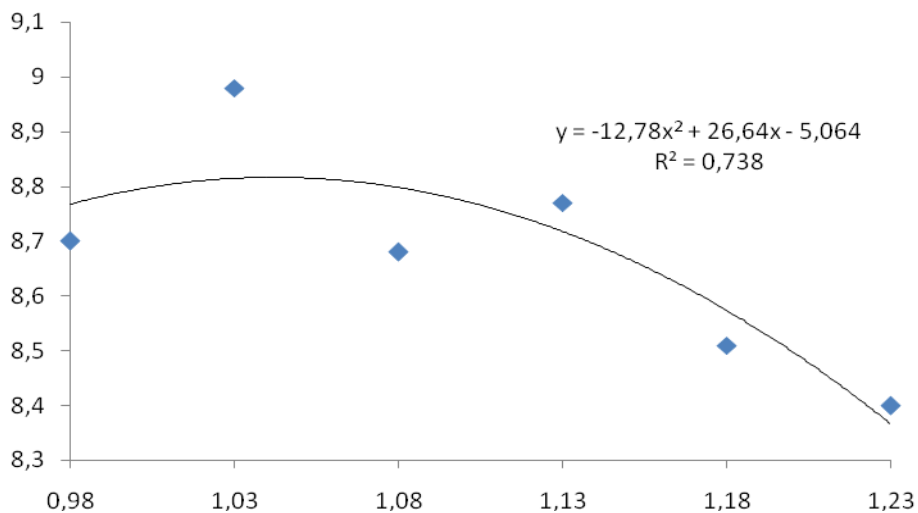


Figura 2. Peso da clara na 2^o geração em função dos níveis de lisina utilizados.

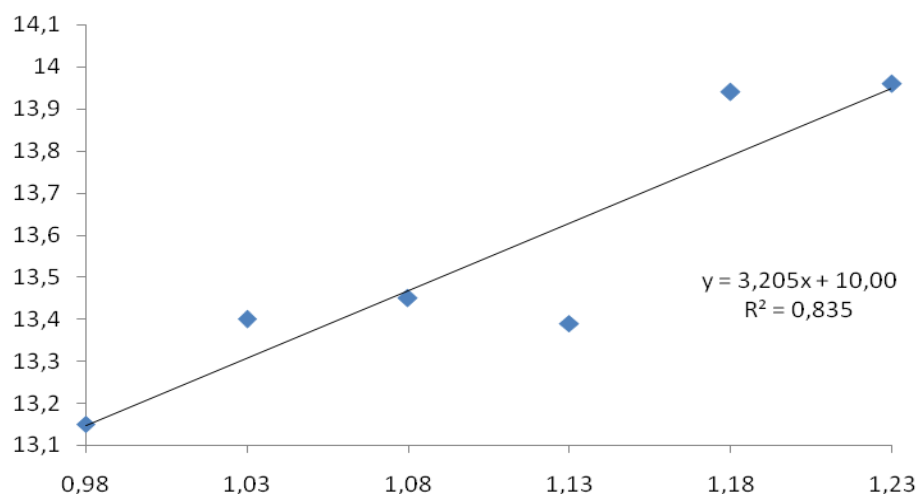


Figura 3. Peso dos ovos na 1ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

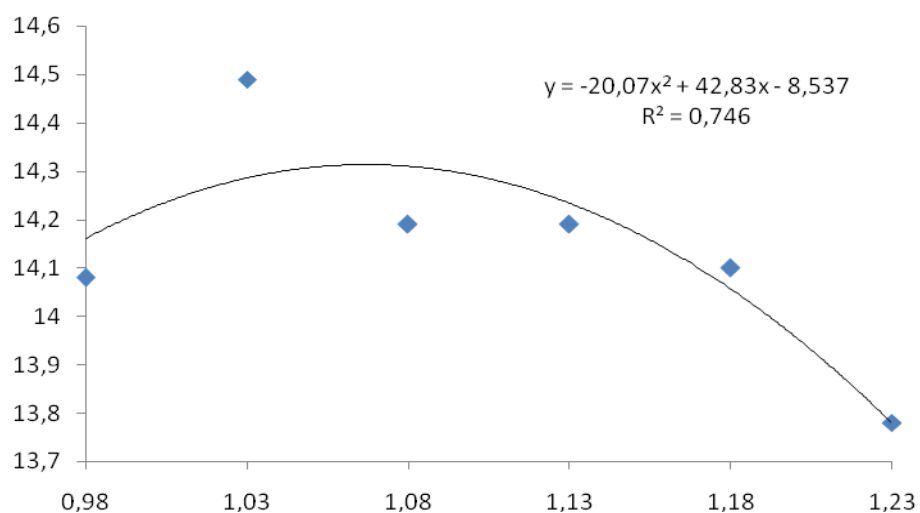


Figura 4. Peso dos ovos na 2ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

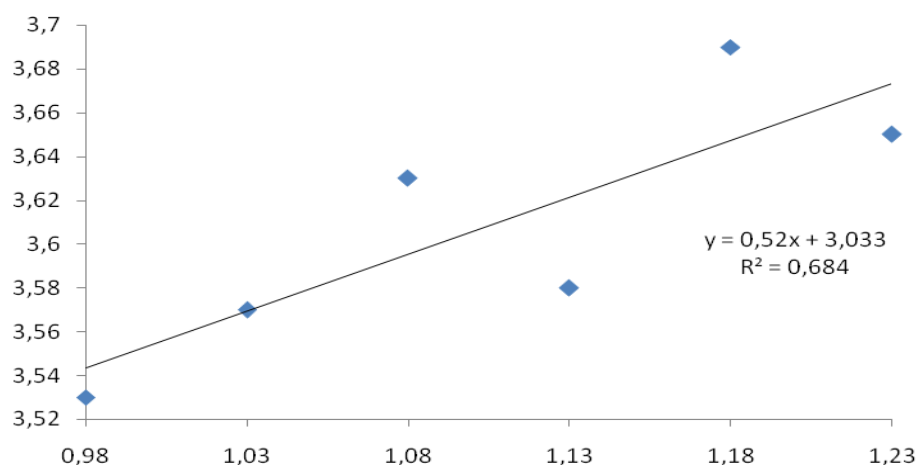


Figura 5. Comprimento do ovo na 1ª geração em função dos níveis de lisina utilizados.

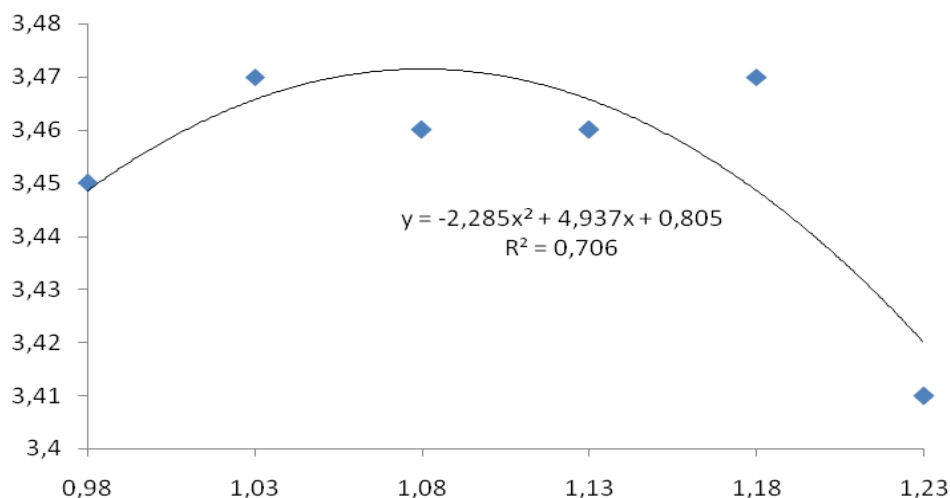


Figura 6. Comprimento do ovo na 2ª geração em função dos níveis de lisina utilizado.

6.4 Conclusão

A variação dos níveis de lisina na dieta não interferiu nas características da qualidade interna e externa dos ovos, o que nos permite utilizar o nível mais baixo deste suplemento, sem acarretar perdas na posterior incubação dos ovos.

6.5 Referências Bibliográficas

ABDALLAH, A.G.; HARMS, R.H.; EL-HUSSEINY, O. Various methods of measuring shell quality in relation to percentage of cracked eggs. **Poultry Science**, v.72, p.2038-2043, 1993.

BAKER, D.H.; HAN, Y. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks posthatching. **Poultry Science**, 73: 1441-1447, 1994.

CONHALATO, G.S. Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos na fase de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p. 98–104, 1999.

COSTA, F.G.P.; RODRIGUES, V.P.; GOULART, C.C. et al. Exigências de lisina digestível para codornas japonesas na fase de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.37, n 12, p.2136-2140, 2008.

COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de lisina digestível para frangos de corte machos na fase de 21 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, p.1490-1497, 2001.

COSTA, F.G.P.; SOUZA, H.C.; GOMES, C.A.V. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1421-1427,2004.

COZZOLINO, S.M.F. **Valor nutricional da biomassa de *Saccharomyces cerevisiae*. Estudo em gerações sucessivas de ratos.**São Paulo,1982.147p.Tese(Doutorado em Ciências dos Alimentos)-Universidade de São Paulo,1982.

CUPERTINO, E.S.; GOMES, P.C.; ALBINO, L.F.T. et al. Exigência nutricional de lisina digestível para galinhas poedeiras de 54 a 70 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.480-487, 2009. Disponível em: www.sbz.org.br. Acesso em 03 de janeiro de 2013.

DEMUNER, L.F.; VARGAS, J.G.; SCOTTÁ, B.A. et al. Níveis nutricionais de lisina digestível para codornas japonesas alimentadas com rações contendo 19,5% de proteína bruta. In:ZOOTEC 2009, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNISTAS, 05, Águas de Lindóia-SP. **Anais ... Águas de Lindóia: ZOOTEC 2009**. Disponível em: <http://WWW.abz.org.br>.Acesso em 14 de novembro de 2012.

FRAIHA, M. **Atualização em nutrição protéica para frangos de corte**, 2002. Disponível em :<<http://www.lisina.com.br/nutrição/palestra.asp>.> Acesso em: 20 de abril 2012.

FREITAS, A.C.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R. et al. Efeito de níveis de proteína bruta e de energia metabolizável na dieta sobre o desempenho de codornas de postura. **Rev. Bras. Zootecn**, v.34, n.3, p.838-846, 2005.

GARCIA, E.A.; MENDES, A.A.; PIZZOLANTE, C.C. et al. Protein, methionine + cystine and lysine levels for japanese quails during the production phase. *Poultry Science*, v.7, n.1 p.11-18, 2005.

HAMILTON, R.M.G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. *Poultry Science*, v.61, p. 2002-2039, 1982.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D.; CASTON, L.J. Response of layers to low nutrient-density diets. *The Journal of Applied Poultry Research*, Athens, v. 10, n. 1 p. 46-52, 2001.

MARIATH, J.G.R. **Comportamento biológico da proteína isolada do resíduo de cerveja-Estudo de alguns parâmetros bioquímicos e nutricionais**. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo 1981.166p.Tese(Doutorado em Ciências dos Alimentos) –Universidade de São Paulo, 1981.

MÓRI, C.; GARCIA, E.A.; PAVAN, A.C.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de quatro grupos genéticos de codornas para produção de carne. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.34, n.3, p.870-876, 2005.

MOURA, A.M.A.; SOARES, R.T.R.N.; FONSECA, J.B. et al. Exigência de lisina para codornas japonesas (*coturnix japonica*) na fase de cria. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31,n.4, p.1191-1196, 2007.

RAHN, H.; AR, A.; PAGANELLI, C.V. How bird eggs breathe. *Science American*; 240: 46-55. 1979.

REIS, R.S.; UMIGI, R.T.; PINHEIRO, S.R. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas europeias em postura. In:Congresso Internacional de Zootecnia(ZOOTEC). 2006. Pernambuco. Associação Brasileira de Zootecnia, 2006. Disponível em: www.abz.org.br. Acesso em 05 de janeiro de 2013.

RIBEIRO, M.L.G.; SILVA, J.H.V.; DANTAS, M.O. et al. Exigências nutricionais de lisina para codornas durante a fase de postura, em função do nível de proteína da ração. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.1, p.156-161, 2003.

SILVA, M.A.; CORRÊA, G.S.S.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de metionina + cistina para codornas de corte durante a fase inicial (sete a 21 dias). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2005]. CD-ROM. Nutrição de Não ruminantes. NNR-1135, 2005.

WASHBURN, K.W. Incidence, cause, and prevention of egg shell breakage in commercial production. **Poultry Science**, 61: 2005-2012. 1982.

WHITEHEAD, C.C.; PERSON,R.A.; HERROW, K.M. Biotin requirements of broiler breeders fed diets of different protein content and effect of insufficient biotin on the viability of progeny. **Poultry Science**, 26:73–82,1985.

7 Conclusões

Os resultados do estudo evidenciaram que a variação dos níveis de lisina na dieta não interferiu em nenhuma das características estudadas para as variáveis de desempenho produtivo. Porém as exigências nutricionais são diferentes para as gerações, variando entre 1,05 a 1,18%. Também a variação dos níveis de lisina na dieta não interferiu nas características da qualidade interna e externa dos ovos, o que nos permite utilizar o nível mais baixo deste suplemento, sem acarretar perdas na posterior incubação dos ovos.

8 Referências

- ABDALLAH, A.G.; HARMS, R.H.; EL-HUSSEINY, O. Various methods of measuring shell quality in relation to percentage of cracked eggs. **Poultry Science**, v.72, p.2038-2043, 1993.
- AGGREY, S.E.; ANKRA-BADU, G.A.; MARKS, H.L. Effect of long-term divergent selection on growth characteristics in Japanese quail. **Poultry Science**, v.82, p.538-542, 2003.
- ALBINO, L.F.T.; BARRETO, S.L.T. **Criação de codornas para produção de ovos e carnes**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 289p.
- ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; SANT'ANNA, R. et al. Determinação dos valores de aminoácidos metabolizável e proteína digestiva de alimentos para aves. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.6, p. 1059-1068, 1992.
- ARAÚJO, L.F.; JUNQUEIRA, O.M.; ARAÚJO, C.S.S.N. et al. Proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Campinas. v.3, n.2, p. 1-10, 2001.
- BACKER, D.H.; HAN, Y. Ideal amino acid profile for chickens during the first three weeks posthatching. **Poultry Science**, v.73, p. 1441-1447, 1994.
- BARBOSA, L. **Utilização de técnicas de análise multivariada na avaliação de características quantitativas de uma população F2 de suínos**. 2003. 800f. Dissertação (mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- BARRETO, S.L.T.; ARAUJO, M.S.; UMIGI, R.T. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p. 750–753, 2006.
- BERTECHINI, A.G.; TEIXEIRA, A.V.; CERZER, C.E. Níveis de lisina para poedeiras comerciais leves na fase de pico de produção. In: CONFERÊNCIA

APINCO'1995 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Curitiba, 1995.

Anais... Campinas, FACTA, p.73-74, 1995

BOARD, R. G.; CLAY, C.; LOCK, J. et al. The egg: a compartmentalized, aseptically package food. In: BOARD, R. G.; FULLER, R. **Microbiology of the avian egg**. London: Champman & Hall, 1994. p.85-89.

BRAGA, D.F. **Exigências nutricionais de lisina e aminoácidos sulfurosos para galinhas poedeiras e de lisina para em crescimento**. Viçosa, MG, UFV, 1984. p.186. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.

CARMO, M.B. **Níveis de proteína e aminoácidos sulfurosos em rações de galinhas poedeiras sob regime de alta temperatura**. Viçosa, MG, UFV, 1984. p.104. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1981.

CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; MATOS, M.S. et al. Desempenho de poedeiras alimentadas com diferentes níveis de lisina e arginina digestível de 24 a 32 semanas de idade. Em: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 42. Monogástricos. Goiânia. Anais... SBZ / Gmosis. Goiânia.2005.

CECCANTINI, M.L.; YURI, D. Otimização da formulação de ração para poedeiras com base em aminoácidos digestíveis. In: V Curso de atualização em avicultura de postura comercial, 5,2008 Jaboticabal-SP.

Anais...Jaboticabal,p.31-40, 2008.

CONHALATO, G.S. Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos na fase de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p. 98–104, 1999.

COSTA, F.G.P.; RODRIGUES, V.P.; GOULART, C.C. et. Al. Exigências de lisina para codornas japonesas na fase de postura. **Revista Brasileira de zootecnia**. V.37, n.12, p.2136-2140, 2008.

COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de lisina digestível para frangos de corte machos na fase de 21 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1490-1497, 2001.

COSTA, F.G.P.; SOUZA, H.C.; GOMES, C.A.V. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1421-1427,2004.

COZZOLINO, S.M.F. **Valor nutricional da biomassa de *Saccharomyces cerevisiae*. Estudo em gerações sucessivas de ratos.**São Paulo,1982.147p.Tese(Doutorado em Ciências dos Alimentos)-Universidade de São Paulo,1982.

CUPERTINO, E.S.; GOMES, P.C.; ALBINO, L.F.T. et al. Exigência nutricional de lisina digestível para galinhas poedeiras de 54 a 70 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.480-487, 2009. Disponível em: www.sbz.org.br. Acesso em 03 de janeiro de 2013.

DIONELLO, N.J.L.; CORREA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORREA, A.B.; SANTOS, G.C. Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. **Arquivo de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.60, n.2, p. 454-460. 2008.

DIONELLO, N.J.L.; GOTUZZO, A.G.; DALLMANN, H.D. et al. Avaliação de pesos corporais em codornas de corte ajustados pelo uso de modelos de regressão aleatória. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, 46, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá, 2009. CD ROM.

D'MELO, J.P.F. **Amino acids in animal nutrition**. 2nd ed., CABI Publishing, Wallingford, 2003. 546p.

DEMUNER, L.F.; VARGAS, J.G.; PETRUCCI, F.B. et al. Níveis nutricionais de lisina digestível em rações de codornas japonesas In:ZOOTEC 2009,

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNISTAS, 05, Águas de Lindóia-SP. **Anais ...** Águas de Lindóia: ZOOTEC 2009b. Disponível em: <http://WWW.abz.org.br>. Acesso em 20 de dezembro de 2012.

DEMUNER, L.F.; VARGAS, J.G.; SCOTTÁ, B.A. et al. Níveis nutricionais de lisina digestível para codornas japonesas alimentadas com rações contendo 19,5% de proteína bruta. In: ZOOTEC 2009, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNISTAS, 05, Águas de Lindóia-SP. **Anais ...** Águas de Lindóia: ZOOTEC 2009a. Disponível em: <http://WWW.abz.org.br>. Acesso em 14 de novembro de 2012.

FIRMAN, J.D.; BOLING, S.D. Ideal protein in turkeys. **Poultry Science**, v.77, n.1, p.105-110, 1998.

FRAIHA, M. **Atualização em nutrição protéica para frangos de corte**, 2002. Disponível em :<<http://www.lisina.com.br/nutrição/palestra.asp>.> Acesso em: 20 de abril 2012.

FREITAS, A.C.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R. et al. Efeito de níveis de proteína bruta e de energia metabolizável na dieta sobre o desempenho de codornas de postura. **Rev. Bras. Zootecn**, v.34, n.3, p.838-846, 2005.

GARCIA, E.A.; MENDES, A.A.; PIZZOLANTE, C.C. et al. Protein, methionine + cystine and lysine levels for japonese quails during the production phase. **Poultry Science**, v.7, n.1 p.11-18, 2005

GOMES, F.U.; FASSANI, E.J.; RODRIGUES, P.B. et al. Valores energéticos de alguns alimentos utilizados em rações para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.396-402, 2007.

GOULART, C.C. **Utilização de Aminoácidos Industriais e Relação Aminoácidos Essenciais: Não Essenciais em Dietas para Frangos de Corte**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2010. 141f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2010.

GOULART, C.C. **Exigência nutricional de lisina para poedeiras leves e semipesadas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.

HAMILTON, R.M.G. Methodos and factors that affect the measurement of egg shell quality. **Poultry Science**, v.61, p.2022-2039, 1982.

KIDD, M.T.; KERR, B.J. Dietary arginine and lysine ratios in large white toms. 2. Lack interaction between arginine: lysine ratios and electrolyte balance. **Poultry Science**, v.77, p.864-869, 1998.

KLASING, K. C. **Comparative avian nutrition**. CAB International, p. 350, 1994.

KOELKEBECK, K.W.; BAKER, D.H.; HAN, Y. Research note: effect of excess lysine, methionine, threonine, or tryptophan on production performance of laying hens. **Poultry Science**, v.70, p.1651-1653, 1991.

LATSHAW, J.D. Dietary lysine concentrations from deficient to excessive and the effects of broiler chicks. **Br. Poultry Science**, v.34, p. 951-958, 1993.

LEE, T.K.; SHIM, K.F.; TAN, E.L. Protein requirement of growing Japanese quails in the tropics. **Sing. J. Pri. Ind.**, v.5, p.70-81, 1977a.

LEE, T.K.; SHIM, K.F.; TAN, E.L. Protein requirement of laying Japanese quails in the tropics. **Sing. J. Pri. Ind.**, v.5, p.82-90, 1977b.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D.; CASTON, L.J. Response of layers to low nutrient-density diets. **The Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 10, n. 1 p. 46-52, 2001.

MARIATH, J.G.R. **Comportamento biológico da proteína isolada do resíduo de cerveja-Estudo de alguns parâmetros bioquímicos e nutricionais**. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo 1981.166p.Tese(Doutorado em Ciências dos Alimentos) –Universidade de São Paulo, 1981.

MARINI, P.J. Genética de perus. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 2004, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2004. p. 249-254.

MARTINS, E.N. Novos conceitos aplicados à produção de codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 109-112.

MATOS, M.S.; LEANDRO, N.S.M.; CARVALHO, F.B. et al . Qualidade de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações com diferentes níveis de lisina e treonina digestível. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42. Goiânia. **Anais**. SBZ/Gmosis. Monogástricos. Goiânia.

MINVIELLE, F.; OGUZ, Y. Effect of genetics and breeding on egg quality of Japanese quail. **World's Poultry Science**, v.58, p.291-295. 2002.

MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. **Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna**. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009. Disponível em: www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf Acesso em: 6 mar. 2012.

MÓRI, C.; GARCIA, E.A.; PAVAN, A.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de quatro grupos genéticos de codornas para produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.870-876, 2005.

MOURA, A.M.A.; SOARES, R.T.R.N.; FONSECA, J.B. et al. Exigência de lisina para codornas japonesas(*coturnix japônica*) na fase de cria. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.4, p.1191-1196, 2007.

MURAKAMI, A.E. Nutrição e alimentação de codornas em postura. In: Simpósio Sobre Nutrição e Tecnologia da Produção de Rações. **Anais...** Campinas, Sp. P.19-38, 1998.

MURAKAMI, A.E.; ARIKI, J. **Produção de codornas japonesas**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 79p.

MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. Pesquisas na nutrição e alimentação de codornas em postura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...**, Lavras:Universidade Federal de Lavras/NECTA, [2002]. CD-ROM. Palestra, p.1-5.

MURAKAMI, A.E., MORAES, V.M.B., ARIKI et al. Níveis de proteína e energia em rações para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.22, p.541-551, 1993a.

MURAKAMI, A.E., MORAES, V.M.B., ARIKI et al. Níveis de proteína e energia em rações para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em crescimento. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.22, p.534-540, 1993b.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **NRC Nutrient requeriment of poultry**. 9.ed. Washington: National Academy Press, 1994. 155p.

OLIVEIRA, A.M.; FURLAN. A.C.; MURAKAMI, A.E. et al. Exigência Nutricional de Lisina para Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28: p. 1050-1053, 1999

OLIVEIRA, B.L. Manejo em granjas automatizadas de codornas de postura comercial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 3.; CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 2., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2007. p.11-16.

OLIVEIRA, L.Q.M. **Parâmetros produtivos e níveis nutricionais de cálcio para codorna européia na fase de postura**. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, 2003.

PACK, M. Proteína ideal para frangos de corte. Conceito atual. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995, p. 95-110.

PINTO, R.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S. et al. Exigência de metionina mais cistina para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p. 1166–1173, 2003.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Exigência de lisina para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1182-1189, 2003.

RAHN, H.; AR, A.; PAGANELLI, C.V. How bird eggs breathe. **Science American**; 240: 46-55. 1979.

REIS, R.S.; UMIGI, R.T.; PINHEIRO, S.R. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas europeias em postura. In: Congresso Internacional de Zootecnia(ZOOTEC). 2006. Pernambuco. Associação Brasileira de Zootecnia, 2006. Disponível em: www.abz.org.br. Acesso em 05 de janeiro de 2013.

REZENDE, M.J.M.; TORRES, A.F.; MURATA, L.S. et al. Determination of metabolizable energy value of corn with different average geometric diameters for european quails (*Coturnix coturnix coturnix*) **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.52, n.4, p.981-984, 2009.

RIBEIRO, M.L.G.; SILVA, J.H.V.; DANTAS, M.O. et al. Exigências nutricionais de lisina para codornas durante a fase de postura, em função do nível de proteína da ração. **Rev Bras. Zootecn.**, 32: 156-161.2003.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para suínos e aves. Composição de alimentos e exigências nutricionais.** Editor Rostagno, H.S. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000, 141p.

ROSTAGNO, H.S., BARBARINO JR., P., BARBOZA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV/DZO, p.361-388, 1996.

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, A.L.S.; GOMES, A.V.C.; PESSOA, M.F. et al. Composição química e valores energéticos de fontes protéicas em codornas de corte em diferentes idades. **Revista Ciência Rural**, v.36, n.3, p.930-935, 2006.

SCHUHMACHER, A.; EISSNER, C.; GROPP, J.M. et al. Carnitine in fish, piglets and quail. In: VITAMINE UND WEITERE ZUSATZSTOFFE BEI MENSCH UND TIER, 4, 1993. **Proceedings...** p.407-412, 1993.

SHIM, K.F.; LEE, T.K. Methionine requirements of Coturnix coturnix japonica for reproduction using practical diets. **Nutr. Rep. Int.**, v. 38, p.681-686, 1988.

SHIM, K.F.; VOHRA, P.A. A review of the nutrition of Japanese quail. **World's Poult. Sci. J.**, v.40, p. 261-274, 1984.

SHRIVASTAV, A.K., PANDA, B., SADAGOPAN, V.R. All vegetable diet with and without lysine and methionine supplementation and productive performance of laying coturnix quails. **Ind. Vet. J.**, 67(10):941-947, 1990.

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

SILVA, M.A.; CORRÊA, G.S.S.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de metionina + cistina para codornas de corte durante a fase inicial (sete a 21 dias). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2005]. CD-ROM. Nutrição de Não ruminantes. NNR-1135.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M.L.G.; COSTA, F.G.P.; RODRIGUES, P.B. Redução dos níveis de proteína e suplementação

aminoacídica em rações para codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.822-829, 2006.

SILVA, R.M.; FURLAN, A.C.; TON, A.P.S. et al. Exigências nutricionais de cálcio e fósforo de codornas de corte em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38 , n . 8 , p. 1509 - 1517, 2009 .

SILVA, S.H.M. **Exigência em metionina+cistina para duas marcas comerciais de frangos de corte**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.

SOARES, M.B.; FUENTE, F.M.F.; FREITAS, E.R. et al. 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.

SWALANDER, M. **Aspects of feed efficiency and feeding behaviour in turkeys**. Disponível em <www.but.co.uk>. Acesso em 12/05/2011.

TON, A.P.S. **Exigências de lisina digestível e energia metabolizável de codornas de corte (*Coturnix coturnix sp*) em crescimento, com base no conceito de proteína ideal**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. 56p.Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2007.

TORRES, R.A.; CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A. et al. Desempenho de codornas EV2 para corte alimentadas com dietas com diferentes níveis de metionina+cistina durante a fase inicial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2005]. CD-ROM. Nutrição de Não ruminantes. NNR-1160.

WALDROUP, P.W., Jiang, Q. And Fritts, C.A. Effects of supplementing broiler diets low in crude protein with essential and nonessential amino acids. **Int. J. Poult. Sci.** V.4, p. 425-431, 2005.

WASHBURN, K.W. Incidence, cause, and prevention of egg shell breakage in commercial production. **Poultry Science**, 61: 2005-2012. 1982.

WHITEHEAD, C.C.; PERSON,R.A.; HERROW, K.M. Biotin requirements of broiler breeders fed diets of different protein content and effect of insufficient biotin on the viability of progeny. **Poultry Science**, 26:73–82,1985.