UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

NIVEIS DE PROTEINA E DE LISINA DIGESTIVEL EM RAÇÕES DE FRANGAS DE POSTURA COMERCIAL

Bruno Moreira dos Santos
Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini

GOIÂNIA
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

NIVEIS DE PROTEINA E DE LISINA DIGESTIVEL EM RAÇÕES DE FRANGAS DE POSTURA COMERCIAL

Bruno Moreira dos Santos
Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini

Linha de Pesquisa:

Metabolismo nutricional, fontes alimentares e suplementares em rações

GOIÂNIA
2010

UFG

sistema de bibliotecas ufg

Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TE-DE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: **Bruno Moreira dos Santos** E-mail: **brunovet2007@hotmail.com**

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não

Vínculo Empregatício do autor: Agência de fomento:

País: **Brasil** UF:**GO** CNPJ: Sigla:

Título: Niveis de proteina e de lisina digestível em rações de frangas de postura comercial.

Palavras-chave: **maturidade sexual, poedeira leve, aminoácidos sintéticos.**

Título em outra língua: **Levels of protein and lysine in diet pullets commercial**

Palavras-chave em outra língua: **sexual maturity, hen light, synthetic amino acids.**

Área de concentração: **Produção Animal** Data defesa: (dd/mm/aaaa) **01/03/2010**

Programa de Pós-Graduação:**Ciencia Animal**

Orientador(a):**José Henrique Stringhini** E-mail: **jhstring@hotmail.com**

Co-orientador(1): **Nadja Susana Mogyca Leandro** E-mail: mogyca@vet.ufg.br

Co-orientador(2): **Marcos Barcellos Café** E-mail: **mcafe@vet.ufg.br**

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?[1] ☒ total ☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

[ ] Capítulos. Especifique:

[ ] Outras restrições:

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Goiânia 9 de junho de 2010

Bruno Moreira dos Santos

Assinatura do(a) autor(a)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

NIVEIS DE PROTEINA E DE LISINA DIGESTIVEL EM RAÇÕES DE FRANGAS DE POSTURA COMERCIAL

Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás

Área de Cocentração:

Produção Animal

Orientador:

Prof.Dr.José Henrique Stringhini

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Nadja Susana Mogyca Leandro

Prof. Dr. Marcos Barcellos Café

GOIÂNIA

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)
GPT/BC/UFG

S237n

Santos, Bruno Moreira.
Níveis de proteína e de lisina digestível em rações de frangas de postura comercial [manuscrito] / Bruno Moreira dos Santos. -2010.
62 f. : il. tabs.

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini; Co-orientadora: Profª. Drª. Nadja Susana Mogyca Leandro.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2010.
Bibliografia.
Inclui lista de tabelas.

1. Franga – Nutrição Animal 2. Lisina – Maturidade Sexual 3. Nutrição animal – Parâmetros bioquímicos sanguineos 4. Excreção de nitrogênio I. Título.

CDU:636.52/.58

BRUNO MOREIRA DOS SANTOS

Dissertação defendida e aprovada em **01/03/2010**, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. José Henrique Stringhini
(ORIENTADOR (A))

Profa. Dra. Elisabeth Gonzales - UNESP/SP

Profa. Dra. Maria Auxiliadora Andrade

RESUMO

O desenvolvimento da avicultura brasileira leva as aves a índices de produção e qualidade cada vez mais eficientes, com estudos na área genética e manejo. A fase de recria e pré-postura é decisiva para o desenvolvimento e produtividade da galinha adulta e os estudos de nutrição buscam o ideal entre nutrientes fornecidos, produtividade, custo e sustentabilidade. Com o presente estudo, busca-se determinar a relação entre o nível de proteína bruta e a suplementação do aminoácido sintético L-lisina-HCl, garantindo o perfeito desenvolvimento da franga, a eficiência produtiva da galinha e a menor excreção de produtos nitrogenados na natureza. As aves, da linhagem Dekalb White, adquiridas com um dia de idade foram submetidas à fase de cria em granja comercial. A fase experimental compreendeu o período entre a 11ª e 19ª semanas de idade. Foram determinados os pesos das aves até o aparecimento do primeiro ovo (19 semanas) e os dados de qualidade de ovos até as 32 semanas de idade. O fornecimento de ração foi calculado semanalmente e a produção de ovos diariamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 com os fatores: níveis de proteína bruta (14% e 16%) e níveis de lisina digestível (0,484, 0,584, 0,684 e 0,784 mg/kg de ração) com oito tratamentos e quatro repetições, 10 aves por parcela, totalizando 320 aves. Para o ensaio de digestibilidade 64 aves foram alojadas no mesmo galpão, e divididas em quatro aves por tratamento. Houve interação para consumo de ração na 13ª, 15ª, 17ª, 19ª e 20ª semanas, conversão alimentar as 11ª e 15ª semanas, ganho de peso as 11ª, 15ª e 17ª semanas e para relação proteína ganho de peso no período total, efeito dos níveis de lisina digestível para consumo lisina as 15, 16, 20 semanas, período total e relação entre consumo de lisina e ganho de peso. Houve interação entre os níveis para consumo de ração e consumo de lisina para as 13ª, 17ª e 19 semanas e consumo de energia as 17ª e 19ª semanas. Efeito dos níveis de lisina digestível para peso do oviduto (%), gordura abdominal e peso do intestino (g) e interação significativa para peso de oviduto (g), peso de barbela, peso de ovário, e peso de fígado. Não houve efeito significativo para idade ao primeiro ovo e 50% de produção e para os valores bioquímicos séricos. Houve interação significativa as 12 semanas para excreta produzida, ingestão, balanço e digestibilidade do extrato etéreo. As 14 semanas observou-se interação para consumo de ração, matéria seca ingerida, balanço e ingestão de nitrogênio,balanço e digestibiildade de extrato etéreo. Interação proteína e lisina digestível no ensaio metabólico às 16 semanas para nitrogênio da excreta, excretas produzida, balanço de nitrogênio (g e %) e digestibilidade da matéria seca (%) e do extrato etereo. Os diferentes níveis de proteína bruta e lisina digestível influenciaram as variáveis de produção porém não houve efeito dos mesmo quanto aos parametros de qualidade de ovos, sugerindo que o nível de 14% de proteína bruta e 0,484 mg/kg de ração de lisina digestível atendem satisfatoriamente as exigências da franga de postura sem comprometer seu desenvolvimento e produção.

Palavras Chave: maturidade sexual, poedeira leve, aminoácidos sintéticos.

ABSTRACT

The development of Brazilian aviculture leads to increasingly higher rates of production and quality, with genetics and management studies. The growing and post-laying phases are decisive for the development and productivity of the adult hen and nutrition studies aim at finding the ideal relation among nutrient offer productivity, cost and sustainability. This study had as objective to determine the relationship between the level of crude protein and supplementation of synthetic amino acid L-lysine-HCl, ensuring perfect development of the pullet, production efficiency of the chicken and reduction of nitrogenous products excretion in the environment. The Dekalb White chicks were acquired at one day of age and subjected to growth phase in a commercial farm. The experiment comprised the period between the 11 th and 19 th weeks of age. The weights of the pullets were determined until the appearance of the first egg (19 weeks) and the data about the egg quality 32 weeks of age. Ration supply and egg production were weekly and daily calculated, respectively. The experimental design was completely randomized in a 2x4 factorial design with the following factors: crude protein levels (14% and 16%) and lysine levels (0.484, 0.584, 0.684 and 0.784 mg / kg diet); with eight treatments and four replications, with 10 birds per plot, totaling 320 birds. For the digestibility trial, 64 birds were housed in the same shed, and divided into four birds per treatment. The study showed interaction for feed intake in the 13 th, 15 th, 17 th, 19 th and 20 th weeks, feed conversion in the 11 th and 15 th weeks, weight gain in the 11 th, 15 th and 17 th weeks and for the relation protein-weight gain in the total period, effect of lysine levels on lysine intake in the 15 th, 16 th, 20 th weeks, total period and the relation between lysine intake and weight gain. There was interaction between the levels on feed intake and lysine intake for the 13th, 17 th and 19 th weeks of energy consumption and the 17 th and 19 th weeks. The study showed effects of lysine levels for weight of the oviduct (%), abdominal fat and intestine weight (g), and a significant interaction for oviduct weight (g), wattle weight, ovary weight, and liver weight. No significant effects for age at first egg, 50% of production and serum biochemical values. There was significant interaction in the 12 th week for produced excreta, ingestion, balance and digestibility of ether extract. In the 14 th week there was interaction for feed intake, dry matter ingestion, nitrogen balance and intake, and ether extract balance and digestibility. The experiment showed interaction protein and lysine in the metabolic trial in the 16 th week for nitrogen excreta, excreta produced, nitrogen balance (g e %) and dry matter digestibility (%) and ether extract digestibility. The different levels of crude protein and lysine affected the production variables but they did not affect the quality parameters of eggs, suggesting that the level of 14% of crude protein and 0.484 mg / kg feed of lysine. satisfactorily meet the requirements of the laying hen without compromising their development and production.

Keywords: sexual maturity, light laying hen, synthetic amino acids

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar tenho a agradecer a Deus, que me permitiu chegar onde estou sempre me acompanhando e guiando meus passos, atendendo aos meus pedidos e solucionando os meus problemas.

Em seguida tenho a agradecer a minha família pela ajuda, apoio e compreensão em toda a minha vida. Agradecê-la também por ser a grande motivadora do meu esforço e dedicação ao crescimento profissional e humano.

Não poderia deixar de agradecer aos amigos e relatar as contribuições no aprendizado, no conhecimento, na experiência e no apoio à vida pessoal. Lembrando principalmente dos nomes Lídia Lopes Ferreira e de todos os estagiários que ajudaram e contribuíram para a finalização do projeto e a construção da dissertação de mestrado.

Agradecer a empresa Granja Planalto e ao CNPq pelos recursos financeiros disponibilizados que garantiram a execução das analises e do projeto de pesquisa.

Em último e sem sombra de dúvidas não menos importante, tenho a agradacer aos professores da instituição pela dedicação, esforço, profissionalismo e companheirismo, no objetivo de formação e crescimento profissional e humano dos alunos. Em especial agradeço ao meu professor e amigo José Henrique Stringhini, pela contribuição acadêmica e pessoal com seu interesse, conhecimento, paciência, dedicação, experiência e amizade.

SUMARIO

CAPITULO 1 CONSIDERAÇÕESGERAIS..... 1
REFERÊNCIAS..... 5
CAPITULO 2 DESEMPENHO NA RECRIA DE FRANGAS DE POSTURA COMERCIAL ALIMENTADAS COM DIETAS COM DIFERENTES NIVEIS DE PROTEINA E DE LISINA DIGESTIVEL EM RAÇÕES
Resumo..... 8
Abstract..... 9
Introdução..... 10
Material e métodos..... 11
Resultados e discussão..... 14
Conclusão..... 29
REFERÊNCIAS..... 29
CAPITULO 3 ENSAIOS METABÓLICOS COM FRANGAS DE POSTURA COMERCIAL ALIMENTADAS COM DIETAS COM DIFERENTES NIVEIS DE PROTEINA E DE LISINA DIGESTIVEL
Resumo..... 32
Abstract..... 33
Introdução..... 34
Material e métodos..... 35
Resultados e discussão..... 37
Conclusão..... 46
REFERENCIAS..... 46
CAPITULO 4 PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVOS PARA POEDEIRAS DE 20 A 32 SEMANAS DE IDADE ALIMENTADAS COM DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E DE LISINA DIGESTÍVEL NA FASE DE RECRIA
Resumo..... 48
Abstract..... 49
Introdução..... 50
Material e métodos..... 50
Resultados e discussão..... 53
Conclusão..... 59
Referências..... 59
CAPITULO 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 61

LISTA DE TABELAS

CAPITULO 2 8

Tabela 1. Composição nutricional calculada das rações basais 12

Tabela 2. Consumo de ração semanal para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível 15

Tabela 3. Ganho de peso semanal para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível 16

Tabela 4. Conversão alimentar semanal para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível 16

Tabela 5. Peso médio de poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível..... 18

Tabela 6. Idade ao primeiro ovo (dia) e idade a 50 % de produção (dia) de poedeiras arraçoadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível 19

Tabela 7. Consumo de lisina digestível para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na fase de recria.. 21

Tabela 8. Consumo de proteína bruta e energia metabolizável (kcal/kg)para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na fase de recria. 22

Tabela 9. Desdobramento da interação proteína e lisina no consumo de lisina, de proteína e de energia metabolizável para frangas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade).....23

Tabela 10.Relação entre nutrientes, energia e ganho de peso. 24

Tabela 11.Valores obtidos à necropsia de galinhas com 20 semanas alimentadas com dietas com diferentes níveis de proteína e de lisina digestível 25

Tabela 12.Desdobramento da interação dos dados de morfometria dos orgãos reprodutivos para frangas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 sem. de idade) ... 25

Tabela 13. Parâmetros bioquímicos séricos de poedeiras Dekalb White com 20 semanas alimentadas com dietas com diferentes níveis de proteína e de lisina digestível na fase de recria Proteína total (g/dL), creatinina (mg/dL), albumina (g/dL) e urato (g/dL).....27

CAPITULO 3 32

Tabela 1. Composição nutricional calculada das rações basais 37

Tabela 2.Valores obtidos no ensaio metabólico realizado com frangas às 12 semanas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína e de lisina digestível 39

Tabela 3.Desdobramento da interação dos dados de índice de metabolização de frangas alimentadas com níveis de proteína bruta e de lisina digestível as 12 semanas de idade 41

Tabela 4.Valores obtidos no ensaio metabólico realizado com frangas às 14 semanas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína e de lisina digestível 41

Tabela 5.Desdobramento da interação dos dados de índice de metabolização de frangas alimentadas com níveis de proteína bruta e de lisina digestível as 14 semanas de idade 41

Tabela 6.Valores obtidos no ensaio metabólico realizado com frangas às 16 semanas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína e de lisina digestível 41

Tabela 7.Desdobramento da interação dos dados de índice de metabolização de frangas alimentadas com níveis de proteína bruta e de lisina digestível as 16 semanas de idade 42

CAPITULO 4 48

Tabela 1 – Composição nutricional calculada das rações basais 53

Tabela 2.Desempenho de poedeiras de 20 a 32 semanas de idade alimentadas com dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria .. 54

Tabela 3.Qualidade de ovos de poedeiras as 24 semanas de idade recebendo dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria .. 56

Tabela 4.Qualidade de ovos de poedeiras as 28 semanas de idade recebendo dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria .. 56

Tabela 5.Qualidade de ovos de poedeiras às 32 semanas de idade alimentadas com dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria .. 56

CAPITULO 1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O desenvolvimento da avicultura de postura tem tornado as aves extremamente eficientes propiciando índices cada vez mais impressionantes, superando 320 ovos por ave alojada. Assim, segundo GARCIA (2003), as aves se tornaram mais exigentes, principalmente no aspecto nutricional.

A nutrição garante a quantidade de nutrientes exigidos para a manutenção do organismo e as funções produtivas, porém essa exigência é dependente da idade, sexo, genética, ambiente, níveis de energia e aminoácidos da dieta e a função produtiva do animal, sendo necessário avaliar periodicamente os níveis de nutrientes adequados para cada fase de desenvolvimento (COSTA et al., 2004).

A fase de cria e de recria de poedeiras requer cuidados importantes no alojamento, no manejo e na nutrição. Atender às exigências nutricionais no período anterior à fase de postura é essencial para o bom desenvolvimento e adequada produção de ovos. O desenvolvimento da capacidade produtiva de uma poedeira é dependente do manejo de formação da franga,do programa de iluminação, da idade, do grau de severidade da debicagem, do programa alimentar, do peso corporal e da linhagem. Estes fatores afetam, principalmente, a persistência de postura e a qualidade dos ovos produzidos.

A produção de ovos pelas poedeiras comerciais começa por volta da 19ª semana de idade e alcança o pico em quatro a seis semanas. Porém, as poedeiras tornam-se mais precoces a cada ano, o que, em muitas situações, faz com que ela inicie a postura com peso corporal abaixo do ideal para a idade. Dentre os problemas relacionados à maturidade precoce estão: alta incidência de fadiga de gaiola, diminuição no tamanho dos ovos, presença de picos de postura inconsistentes, queda na produção após o pico, diminuição da persistência da postura, aumento dos problemas de prolapso e canibalismo (LEESON & SUMMERS, 2005).

O problema relacionado ao tamanho dos primeiros ovos é aparentemente fácil de ser controlado. Aumentando os níveis de proteína, de metionina e de ácido linoléico, o tamanho dos primeiros ovos produzidos pode aumentar (SUMMERS & LEESON, 1983; SUMMERS et al., 1991). Entretanto,

o principal fator relacionado ao tamanho desses primeiros ovos é o peso corporal (SUMMERS & LEESON, 1994).

Mas, acredita-se que a resposta mais consistente para ovos maiores é obter aves mais pesadas no momento da postura. FARIA & SANTOS (2005) relataram que quanto maior o peso da ave no momento da postura maior o peso corporal durante a postura e maior a reserva energética desta ave. Porém, não é recomendável que as poedeiras estejam muito acima do peso corporal ideal, que é em torno de 15% acima do peso de tabela.

O peso corporal abaixo do ideal no momento da postura exige maior consumo de nutrientes para sustentar a produção de massa de ovos por tempo prolongado. Mas, segundo SUMMERS & LEESON (1983), as aves não aumentam o consumo de ração na proporção necessária para sustentar essa alta produção e o ganho de peso, permitindo acúmulo de reservas corporais. O atendimento das necessidades nutricionais das frangas na fase de pré-postura deve permitir o adequado desenvolvimento do aparelho reprodutor, e erros cometidos nesta fase podem comprometer todo o período de produção. Neste sentido, LEESON & SUMMERS (2005) citaram a importância da dieta de alta densidade nutricional na fase de pré-postura, para desenvolvimento do ovário e do oviduto. Rações de pré-postura não devem ser utilizadas para manipular o peso à maturidade sexual, pois seria tarde para tal atitude dependendo do estado do lote e do manejo ao qual essa ave foi submetida. Neste caso, os autores sugerem adotar manejo alimentar específico para aves com baixo peso antes da pré-postura (LEESON & SUMMERS, 1997).

Conforme KWAKKEL (1992), a franga atinge 82% do seu peso adulto na 15ª semana, sendo que a proteína é depositada, principalmente nos músculos e no trato digestivo, e a gordura no tecido intramuscular. Da 16ª à 22ª semana, a proteína é depositada para garantir o crescimento normal do ovário e do oviduto e a gordura é depositada no abdome.

As poedeiras dependem da ingestão diária de proteína, pois têm baixa habilidade para armazená-la (ROCHA et al., 2009) e, de acordo com ANDRADE et al. (2003), dietas para poedeiras são baseadas num nível mínimo de proteína, que geralmente estão acima das exigências da ave. O excesso ou a deficiência de aminoácidos obtido em rações formuladas pelos níveis de proteína bruta podem causar problemas como queda no consumo, degradação

da proteína muscular, queda da produção e aumento na excreção de nitrogênio (COSTA et al., 2004) e gerar aumento do calor endógeno proveniente da sua degradação comprometendo seu desempenho (ROCHA et. al , 2009).

A proteína dietética fornece os aminoácidos que serão utilizados para exercerem inúmeras funções de constituintes primários dos tecidos estruturais e de proteção, como pele, penas, matriz óssea, ligamentos e tecidos dos órgãos e músculos, além de serem precursores de inúmeros constituintes corporais não protéicos (SILVA, 1997). A eficiência da utilização desta proteína esta relacionada à disponibilidade dos aminoácidos e verifica-se que é possível reduzir o teor de proteína dietética com a suplementação de aminoácidos (ANDRADE et al., 2004).

Segundo LIU et al. (2005), a diminuição da proteína da dieta de 19 para 14,2% em dietas a base de milho e de farelo de soja diminuiu o nível de lisina de 0,92 para 0,69% e o de metionina de 0,28 para 0,24% alterando o balanço na concentração dos aminoácidos essenciais, exigindo sua suplementação.

É possível utilizar aminoácidos sintéticos garantindo a formulação de dietas de custo mínimo e com teores de proteína bruta inferiores aos recomendados nas tabelas de exigências nutricionais (ARAÚJO et al. 2001) atendendo às exigências em aminoácidos essenciais (SILVA et al., 2006). De acordo com o NRC (1994), a suplementação da ração com aminoácidos essenciais e adequado nível de proteína bruta asseguram o satisfatório “pool” de nitrogênio para síntese de aminoácidos. No entanto, deve-se sempre elevar a quantidade de aminoácidos sintéticos (metionina, lisina e treonina) com mínimo incremento da proteína para não ocorrer aumento na produção de calor endógeno gerado pela digestão protéica (GARCIA, 2003).

A redução da proteína sem a adequada suplementação de aminoácidos essenciais diminui o consumo de ração e a produção de ovos, além de alterar o comportamento social das aves, resultando em canibalismo (PEGANOVA & EDER, 2003). A lisina participa do desenvolvimento de tecidos vitais para o bom desempenho de produção da ave (LEE et al., 1971) e o desequilíbrio aminoacídico na ração produz mudanças específicas na concentração de aminoácidos no sangue afetando o apetite das aves. Porém a ingestão de lisina em excesso pode desencadear efeito aminostático que afeta o consumo prejudicando o desempenho da ave (MACARI et al., 1994).

Segundo SILVA et al. (2006), a redução do nível protéico da ração de 17% para 13%, com suplementação de aminoácidos, não afetou o consumo de ração, a produção de ovos e a gravidade especifica do ovo, sugerindo o uso de rações com menor conteúdo protéico.

A estimativa das exigências em lisina pode ser o ponto de partida para a formulação de rações 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. Isto significa que qualquer aminoácido pode se relacionar com a lisina (FIRMAN & BOLING, 1998) e, se houver alteração na exigência e/ou ambiente, os outros aminoácidos também serão afetados (BAKER & HAN, 1994).

Segundo MOURA (2004), na formulação de dietas baseadas na proteína ideal deve-se conhecer a exigência adequada de lisina para os animais em diferentes fases, pois a relação dos aminoácidos com a mesma aumentam com o peso vivo e a idade (BREGENDAHL et al., 2007).

Ocorre grande deposição de nutrientes nas fases de pré-postura e pré-pico, adequando o organismo da poedeira para a fase de alta produtividade. Para reduzir custos de produção e minimizar a excreção de produtos nitrogenados, pesquisas devem ser realizadas procurando obter melhor resposta para utilização do nitrogênio pelo organismo animal. Dietas com nível mais alto de proteína bruta fazem com que as aves emitam quantidades maiores e indesejáveis de ácido úrico no ambiente (AJINOMOTO, 2001).

SUMMERS (1993) verificou melhor utilização de nitrogênio conforme os níveis de proteína dietética foram reduzidos (13 a 17% PB) em dietas de poedeiras na fase de produção. O autor encontrou menor excreção de nitrogênio para o menor nível de proteína sem prejuizo á produção de ovos.

Os artigos que relatam as necessidades nutricionais nas fases de cria e recria ainda são poucos no Brasil e as Tabelas Brasileiras (ROSTAGNO et al., 2005) e os manuais das principais linhagens trazem informações bastante detalhadas sobre as exigências de nutrientes e energia. Mas, ainda se encontram níveis de proteína e de aminoácidos digestíveis muito discrepantes o que implica em variações nos custos de produção. Verifica-se que essas variações chegam a dois pontos percentuais em proteína bruta e até 0,3% para

lisina digestível o que significa o incremento em mais de 60% nos níveis sugeridos para esse aminoácido.

Somando esses fatos, justifica-se a realização deste projeto, pela importância em estudar as fases iniciais da poedeira moderna e avaliar o desenvolvimento de frangas de postura brancas e seus efeitos no desempenho inicial e na fase de postura da ave. Com isso, objetivou-se, com este experimento, avaliar os efeitos da combinação de níveis dietéticos de proteína bruta e de lisina digestível para frangas de poedeiras comerciais brancas da linhagem Dekalb White.

REFERÊNCIAS

AJINOMOTO ANIMAL NUTRITION, 2001. **Não é necessário formular rações para poedeiras com nível mínimo de proteína para desempenho ótimo**. Relatório de Pesquisa 34. Disponível em: http://www.lisina.com.br/publicacoes_detalhes.aspx?id=1655 , acesso em 02 jan 2010.

ANDRADE, L.; JARDIM FILHO, R.M.; STRINGHINI, J.H. O uso de rações com diferentes níveis de proteínas suplementadas com aminoácidos na alimentação de poedeiras na fase inicial de produção. **Revista Brasileira de Ciência Avícola,** Campinas, Suplemento 5, p.66, 2004.

ARAÚJO, L. F.; JUNQUEIRA, O. M. ARAÚJO, C. S. S.; LAURENTIZ, A.C. ALMEIDA, J.G.; SERRANO,P.P. 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.

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

BREGENDAHL,K.; ROBERTS S. A.;KERR, B.;HOEHLER,D. Ideal Ratios of Isoleucine, Methionine, Methionine Plus Cystine, Threonine,Tryptophan, and Valine Relative to Lysine for White Leghorn-Type Laying Hens of Twenty-Eight to Thirty-Four Weeks of Age**. Poultry Science,** v. 87, p.744–758, 2007.

COSTA, F.G.P.; SOUZA, H.C.; GOMES, C.A.V.; BARROS, L.R.; BRANDÃO,P.A.; NASCIMENTO, G.A.J.; SANTOS, A.W.R.; AMARANTE JUNIOR, V.S.Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras, v.28, n.6, p. 1421-1427, 2004.

FARIA, D. E.; SANTOS, A. L. Exigências nutricionais de galinhas poedeiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 2005, Viçosa. **Anais**... Viçosa: UFV, 2005. p. 229-315.

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

GARCIA, J.R.M. Avanços na nutrição da poedeira moderna. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, Campinas, 2003. **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p. 35-56

KWAKKEL, R.P. Nutritional studies on body development and performance in laying-type pullets and hens: a multiphasic approach. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, v. 19. Amsterdam. **Proceedings…**, Amsterdam: World's Poultry Science Association, 1992. p. 480 – 484.

LEE, P.J.W., GULLIVER, A.L., MORRIS, T.R. 1971. A quantitative analysis of the literature concerning the restricted feeding of growing pullets. **British Poultry Science**, London, v.12, p.413-437, 1971.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial Poultry Nutrition.** 2.ed, Guelph:Ontário, 1997. 335p.

LEESON, S; SUMMERS, J.D. Feeding programs for gwing egg-strain pullets. **Commercial Poultry Nutrition**. 3 ed. Guelph: University Books, 2005. p. 123-161.

LIU, Z.; WU, G.; BRYANT, M. M. AND ROLAND, D. A**.** Influence of Added Synthetic Lysine in Low-Protein Diets with the Methionine Plus Cysteine to Lysine Ratio Maintained at 0.75. **Journal of Applied Poultry Research,** Athens, v.14, p.174–182, 2005.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: Funep/Unesp, 1994. 296p.

MOURA, A. M. A. Conceito da Proteína Ideal Aplicada na Nutrição de Aves e Suínos.. **Revista Eletrônica Nutritime**, www.nutritime.com.br, v. 1, n.4, p. 33 - 36, 03 ago. 2004.

NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed. Washington : National Academy, 1994. 155p.

PEGANOVA, S.; EDER, K. Interactions of various supplies of isoleucine, valine, leucine and tryptophan on the performance of laying hens. **Poultry Science**, Champaign. v.82, p.100-105, 2003.

ROCHA ,T. C. ; GOMES,P.C.; DONZELE,J.L.; BARRETO, S.L.T.; MELLO, H.H.C.; BRUMANO, G**.** Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras no período de 24 a 40 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, n.9, p.1726-1731, 2009.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; FILHO, J.F.; RIBEIRO, M.L.G.; MARTINS, T.D.M.; COSTA, F.G.P. Redução dos níveis protéicos e suplementação com metionina e lisina em rações para poedeiras leves**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa.** v.35, n.2, p.491-496, 2006

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

SUMMERS, J.D. Reducing nitrogen excretion of the laying hen by feeding lower crude protein diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 72, p. 1473 – 1478, 1993.

SUMMERS, J.D.; ATKINSON, J.L.; SPRATT, D. Supplementation of a low protein diet in an attempt to optimize egg mass output. **Canadian Journal Animal Science**, Ottawa, v. 71, p. 211-220, 1991.

SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Factors influencing early egg size. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p. 1155-1159, 1983.

SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Laying hen performance as influenced by protein intake to sixteen weeks of age and body weight at point of lay. **Poultry Science**, Champaign, v. 73, p. 495 – 501, 1994.

CAPITULO 2 DESEMPENHO NA RECRIA, DIMENSÕES DE ÓRGAOS E PARAMETROS BIOQUIMICOS SANGUINEOS DE FRANGAS DE POSTURA COMERCIAL ALIMENTADAS COM DIETAS COM DIFERENTES NIVEIS DE PROTEINA E DE LISINA DIGESTIVEL EM RAÇÕES

RESUMO. Neste experimento avaliaram-se os efeitos de níveis de proteína bruta associados a níveis de lisina digestível nas rações de recria de poedeiras Dekalb White para o desempenho, idade ao primeiro ovo, dimensões de órgãos e parâmetros bioquímicos. Trezentas e vinte poedeiras com 11 semanas de idade foram submetidas a dois níveis de proteína bruta (14 e 16%) e níveis crescentes de lisina digestível (0,480, 0,580, 0,680, 0,780 mg de Lys/kg de ração) até a idade ao primeiro ovo. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições. As variáveis analisadas foram: consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, peso médio, idade ao primeiro ovo, consumo de lisina digestível, consumo de proteína bruta, consumo de energia metabolizável, relação entre o consumo de lisina, proteína e energia com o ganho de peso, peso dos órgãos reprodutivos, digestivos e bioquímica sérica. Os resultados foram submetidos a análise de variância e foi realizado regressão polinomial (5%) utilizando o programa SAS. Houve interação (P<0,05) para consumo de ração na 13ª, 15ª, 17ª, 19ª e 20ª semanas de vida das aves, na conversão alimentar as 11ª e 15ª semanas, no ganho de peso as 11ª, 15ª e 17ª semanas e para relação proteína ganho de peso no período total, efeito dos níveis de lisina digestível para consumo lisina as 15, 16, 20 semanas, período total e relação entre consumo de lisina e ganho de peso. Houve interação entre os níveis para consumo de ração e consumo de lisina para as 13, 17 e 19 semanas e consumo de energia as 17 e 19 semanas. Houve efeito dos níveis de lisina digestível para a variável peso do oviduto (%), gordura abdominal e peso do intestino (g) Houve interação significativa para peso de oviduto (g), peso de barbela, peso de ovário, e peso de fígado. Não houve efeito significativo para idade ao primeiro ovo e 50% de produção com os níveis estudados Os tratamentos não interferiram nos valores bioquímicos séricos e idade de inicio de postura das aves. Foi recomendado os níveis de 14% de proteína bruta e 0,584 % de lisina digestível na ração e 16% de proteína bruta e 0,784 mg Lys/kg de ração para o bom desenvolvimento do aparelho reprodutor de poedeiras das 11 as 19 semanas de idade.

Palavras-Chave: Franga, maturidade sexual, morfometria e bioquímica sérica.

CHAPTER 2 PERFORMANCE IN GROWING PHASE, DIMENSIONS OF ORGANS AND BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS OF COMERCIAL PULLETS FED DIETS WITH DIFFERENT PROTEIN AND DIGESTIBLE LYSINE LEVELS

ABSTRACT. This experiment evaluated the effects of protein levels associated with digestible lysine levels in diets for Dekalb White hens for performance, age at first egg, size of organs and biochemical parameters. Three hundred and twenty hens with 11 weeks of age were subjected to two levels of crude protein (14 and 16%) and increasing levels of lysine (0.480, 0.580, 0.680, 0.780 mg Lys / kg diet) until the age at first egg. The design was a completely randomized design with eight treatments and four replications. The variables were: feed intake, weight gain, feed conversion, weight, age at first egg, digestible lysine intake, crude protein intake, energy intake, ratio of lysine intake, protein and energy weight gain, weight of reproductive organs, digestive and biochemistry. The results were submitted to variance analysis and polynomial regression was performed (5%) using the SAS program. There was an interaction ($P < 0.05$) feed intake at the 13 th, 15 th, 17 th, 19 th and 20 th weeks of life for birds, feed conversion the 11th and 15 th weeks, the weight gain of the 11 th, 15 th and 17 th weeks and ratio of protein to gain weight in the total period, effect of lysine levels for consumption of the lysine 15 th, 16 th, 20 th weeks, total period and the relationship between lysine intake and weight gain. There was interaction between the levels on feed intake and effect lysine intake for the 13 th, 17 th and 19 th weeks for energy consumption on 17 th and 19 th weeks. Was no effect of lysine levels in the variable weight of the oviduct (%), abdominal fat weight and gut (g) There were significant for weight of oviduct (g), weight hook, weight of ovary, and liver weight. No significant effects for age at first egg and 50% of production at the levels studied treatments did not affect serum biochemical values and age of initiation of egg production. It was recommended levels of 14% crude protein and 0.584% of dietary lysine and 16% crude protein and 0.784 mg Lys / kg diet for proper development of the reproductive tract of laying hens from 11 to 19 weeks of age.

Key Words: morphology and biochemistry, pullet, sexual maturity.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da poedeira nas fases de cria e de recria deve buscar o peso ideal à maturidade produtiva com reservas suficientes para suportar a fase de postura. Aves leves produzem ovos com menor peso, o que justifica a utilização de programas alimentares adequados na recria (LEESON et al., 1998, GRIEVE 1996, LEESON & SUMMERS, 1997, GARCIA, 2003) e interferem na produtividade (ROBINSON et al., 2001).

A fase de pré-postura se caracteriza por aumento no tamanho da crista e barbela; maior tamanho e atividade do fígado; incremento no depósito de cálcio medular; formação do oviduto e dos primeiros ovos. Os ovários pesam cerca de 0,2 gramas no período pré-puberal e podem chegar a 50 gramas no início de produção, mas, a maturidade não ocorre de maneira uniforme (STRINGHINI et al., 2005). Para atender às exigências nesta fase, as dietas de recria e de pré-postura devem atender variações de peso corporal de até 400 a 500 gramas em duas semanas na vida da poedeira (HURWITZ & BARR, 1971; CUNNINGHAM & MORRISON, 1977; GARCIA, 2003).

O atendimento das necessidades nutricionais das frangas deve permitir o adequado desenvolvimento do aparelho reprodutor. Neste sentido, LEESON & SUMMERS (2005) citaram a importância da densidade nutricional da dieta nesse período para desenvolvimento do ovário e do oviduto. Porém, rações de pré-postura não devem ser usadas para manipular o peso à maturidade sexual. Essa afirmação é ligada a de KWAKKEL (1992) de que a franga atinge 82% do seu peso adulto na 15ª semana. Da 16ª à 22ª semana, a proteína é depositada para garantir o crescimento normal do ovário e do oviduto e a gordura é depositada no abdome servindo como fonte de energia para garantir as elevadas demandas do período produtivo.

A proteína é importante nutriente das rações seja pela influência no desenvolvimento corporal das aves como pelo seu custo. A suplementação da ração com aminoácidos essenciais objetiva assegurar o satisfatório fornecimento de nitrogênio para síntese de aminoácidos.

Restrição de lisina ou de proteína em fases que antecedem o período de postura pode acarretar atraso no inicio da postura e produção de ovos com menor peso (KESHAVARZ & JACKSON,1992). Por outro lado, deve-

se também considerar que os níveis de aminoácidos dietéticos podem alterar a distribuição de nutrientes pela corrente sangüínea. Os níveis de proteína, glicose, creatinina, urato e albumina no sangue podem ser indicativos da deficiência nos níveis dietéticos utilizados.

O metabolismo de proteínas e aminoácidos é expresso pelos diferentes compostos nitrogenados circulantes (BUTLER, 1971). Os métodos incluem basicamente a determinação de proteínas totais e as frações albumina e globulina. O estudo sobre bioquímica de sangue é bastante simples e de resposta rápida, e com isso auxilia no diagnóstico sobre problemas clínicos e nutricionais (FRASER, 1986). Outras medidas relacionadas ao metabolismo de proteínas, aminoácidos ou compostos nitrogenados são ácido úrico, enzimas transaminases e creatinina que expressam interferências metabólicas relacionadas ás funções hepáticas ou renais (CORNELIUS, 1989).

Os artigos que relatam as necessidades nutricionais nas fases de cria e de recria ainda são poucos no Brasil. As informações encontradas nas Tabelas Brasileiras (ROSTAGNO et al., 2005) e nos manuais das principais linhagens apresentam valores de exigência dos níveis de proteína bruta e de aminoácidos diferentes o que implica em variações nos custos de produção.

Neste trabalho, avaliou-se a suplementação de lisina, na base digestível, combinada a dois níveis de proteína bruta na fase de recria (11 a 19 semanas de idade) no desempenho, idade ao primeiro ovo, dimensões de órgãos e parâmetros bioquímicos sanguíneos de poedeiras Dekalb White.

MATERIAL E MÉTODOS

o experimento foi conduzido no setor de avicultura do departamento de produção animal da escola de veterinária da ufg, campus samambaia. as aves, pintainhas de postura dekalb white foram adquiridas com um dia de idade de incubatório comercial e submetidas à fase de cria em granja de postura comercial. após seis semanas de idade foram alojadas em gaiolas de recria em grupos de seis aves por gaiola de 50 x 45 x 32 cm. o manejo adotado foi o recomendado para a linhagem até o inicio do período de postura, considerado como a produção do primeiro ovo por parcela. foram realizadas duas debicagens, uma aos sete de idade, e outra na nona semana de vida das aves.

As aves receberam rações únicas nas fases inicial (uma a seis semanas de idade) e de recria I (seis a 11 semanas de idade). As rações experimentais para recria II (Tabela 1) foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais da linhagem e a composição química e valores energéticos dos alimentos propostas por ROSTAGNO et al. (2005). As rações experimentais foram calculadas adicionando-se 0%, 0,128%, 0,256% e 0,384% de L-Lys-HCl, em substituição ao amido para atender 0,484; 0,584; 0,684 e 0,784 % de lisina digestível na ração. As rações foram fornecidas à vontade duas vezes ao dia, pela manhã (08h00m) e à tarde (16h00m).

Tabela 1. Composição nutricional calculada das rações basais

Ingrediente	Ração 14 % PB	Ração 16 % PB
Milho grão	70,740	66,540
Farelo de trigo	10,760	12,000
Farelo de soja 40%	10,000	9,320
Farelo de glúten de milho 60%	2,140	6,620
Calcário	2,00	1,210
Fosfato bicálcico	1,190	1,155
Inerte	1,140	1,000
Amido	1,00	1,000
Vitpos-ave	0,500	0,500
Sal comum	0,425	0,450
Min-aves	0,100	0,100
DL-Metionina	0,090	0,000
Total	100,00	100,00
Nutrientes	Composição calculada	
EM (kcal/kg)	2,930	2,953
Proteína Bruta (%)	14,00	16,00
Metionina+Cistina dig.(%)	0,439	0,520
Metionina dig.(%)	0,219	0,270
Lisina dig.(%)	0,484	0,484
Cálcio (%)	0,810	0,821
Arginina 12IG. (%)	0,736	0,747
Fósforo disponível (%)	0,320	0,330
Fibra (%)	0,000	0,000
Sódio (%)	0,200	0,210

Niveis de suplementação (quantidade por kg do produto) : 10.000 UI de Vit. A; 2.000 UI de Vit. D3; 1.833 mg de Vit. E; 2 mg de Vit. B1; 1,000 mg vit. B2; 3 mg de Vit B6; 0,015 mg vit.B12; 12 mg de Ac. Pantotênico; 3 mg de Vit. K3; 1 mg de Ácido fólico;0,25 mg de Selênio , 33.333 mg de Manganês ;6.567 mg de Ferro ;2.667 mg de Cobre ;250 mg de Iodo; 26.667 mg Zinco; 6.000 mg Niacina; 70000 mg Colina; 680 mg Etoxiquim; 8.333 mg Halquinol.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 com 14% e 16% de proteína bruta e quatro níveis de

lisina digestível (0,484; 0,584; 0,684 e 0,784 %) com oito tratamentos e quatro repetições de 10 aves por parcela (total de 320 aves).

As variáveis analisadas foram:

a) Consumo de ração: foi pesada a sobra de ração semanal e, por diferença, calculado o consumo de ração.

b) Peso médio: obtido pela média dos pesos individuais feita a cada 15 dias.

c) Ganho de peso: diferença entre as médias dos pesos quinzenais das aves.

d) Conversão alimentar: relação entre consumo de ração e ganho de peso a cada duas semanas.

e) Morfologia de órgãos e ossos: completado 20 semanas de idade, quatro aves por tratamento foram sacrificadas para retirada do aparelho reprodutor, fígado, papo, pro-ventrículo, moela, baço, bursa, pâncreas, intestino, gordura abdominal, ovário, oviduto, crista, barbela e das tíbias.

f) Analise bioquímica do soro: foram retiradas amostras de sangue de quatro aves por tratamento e posterior obtenção do soro sanguíneo e mensuração da concentração de proteínas totais, albumina, urato e creatinina.

Os resultados obtidos foram analisados por ANOVA com auxílio do sistema de análise SAS (2004). As médias dos valores de proteína foram avaliadas pelo teste “t” de Student e realizada análise de regressão polinomial (P<0,05) para os níveis de lisina digestível para determinar a melhor relação lisina:proteína bruta. O modelo matemático proposto para o experimento foi :

$$Y_{ijkl} = \mu + L_j + P_k + Ml_{jk} + e_{jkl},$$

em que: Yjk=conjunto das variáveis dependentes, μ=média geral, Lj= lisina, j=níveis(1,2,3,4), Pk=proteína bruta, k=(14 e 16%) LPjk=interação das variáveis, Ejk =erro experimental

Esquema de ANOVA adotado

Fontes de variação	GL
Proteína Bruta	1
Niveis de aminoacidos	3
PBxLisina	3
Tratamento	7
Residuo	24
Total	31

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação (P<0,05) para consumo de ração na 13ª, 15ª, 17ª, 19ª e 20ª semanas de vida das aves.

Para dietas com 14% PB, houve redução quadrática do consumo na 13ª semana até 569 mg/kg e aumento quadrática até 606 mg/kg e 575 mg/kg de Lys digestível nas rações na 17ª e 19ª semanas de idades, respectivamente. Houve redução linear do consumo na 20ª semana com o incremento dos níveis dietéticos de lisina digestível.

Para dietas com 16% PB, houve efeito quadrático para consumo de ração com ponto de máxima de 537 e 600 mg/kg de Lys digestível na 15ª e 19ª semanas de idade, respectivamente. Aumento linear no consumo foi observado na 13ª e 20ª semanas e redução do mesmo na 17ª semana com o aumento dos níveis de lisina digestivel na dieta. O nível de PB das dietas aumentou o consumo de ração apenas na 16ª semana para dietas com 14% PB (Tabela 2).

O desequilíbrio aminoacídico na ração pode produzir alterações na concentração de aminoácidos no sangue e afeta, com isso, o apetite das aves, o que pode justificar essas alterações do consumo (MACARI et al., 1994). CARVALHO et al. (2006) não constataram efeito dos níveis de lisina no consumo de ração com poedeiras de 24 a 44 semanas de idade.

Houve efeito significativo da interação em relação ao ganho de peso as 11ª, 15ª e 17ª semanas, com aumento do ganho de peso e ponto de mínima de 535mg/kg com 16% de PB as 15 semanas de idade e 563 mg/kg de Lys as 17 semanas com 14% de PB. Houve efeito linear positivo para ganho de peso das 11 as 13 semanas com 16% de PB (Tabela 3).Resultado diferente do obtido deste estudo foi obtido por ROSA et al. *(*1997) com aves da 1ª até a 20ª semana de idade com 14 e 16% PB e não houve efeito no ganho de peso.

Ocorreu interação para conversão alimentar na 11ª e 15ª semanas de vida com efeito quadrático negativo para conversão alimentar e ponto de mínima de 565 mg/kg de Lys com 14% e de 561 mg/kg com 16% de proteína bruta as 11 e 15 semanas respectivamente (Tabela 4).

Tabela 2. Consumo de ração semanal para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Semanas de idade							
	13	14	15	16	17	18	19	20
14	52,86	58,03	54,38	60,41	69,30	55,63	56,07	65,41
16	52,45	53,13	55,37	58,00	66,88	56,07	58,66	67,83
Lys								
0,484	52,26	56,73	55,39	59,47	66,46	60,27	50,26	67,30
0,594	52,62	51,16	53,18	59,26	73,69	55,80	61069	65,50
0,684	51,15	57,73	57,78	58,02	62,76	54,64	60,36	66,35
0,784	54,58	56,68	53,13	60,07	69,44	52,76	56,15	67,33
PB	ns	ns	ns	0,033	ns	ns	0,013	ns
Lys	0,092	ns	0,001	ns	0,06	ns	<0,01	ns
PBxLys	<0,01	ns	0,002	ns	<0,01	ns	<0,01	0,01
CV (%)	4,95	6,65	4,16	5,08	11,35	7,03	4,76	6,17

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Desdobramento da interação dos dados de consumo de ração

		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	1	55,85	53,01	48,08	54.52	52,06
16	7	48,70	52,23	54,24	54.65	52,45
		52.27	52.62	51.16	54.59	
		Consumo 15 semanas				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14		56.33	49.68	57.56	53.96	54.38
16	5	54.46	56.68	57.99	52.34	55.37
		55.39	53.18	57.78	53.15	
		Consumo 17 semanas				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	2	58.43	72.03	74.40	72.35	69.30
16	8	74.51	75.35	51.13	66.54	66.88
		66.47	73.69	62.76	69.44	
		Consumo 19 semanas				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	3	44.46	63.75	60.53	55.53	56.07
16	6	56.07	59.64	60.18	58.75	58.66
		50.27	61.69	60.36	57.14	
		Consumo 20 semanas				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	4	68.75	65.02	66.31	61.56	65.41
16	9	65.85	65.99	66.41	73.10	67.84
		67.30	65.51	66.36	67.33	

14%

1. +125,0147 – 0,26398x + 0,00023188x² r²0,4552
2. -68,44088+0,47456x-0,00039131x² r² 0,5741
3. -136,49225+0,69783x-0,00060713x² r² 0,3428
4. - 76,56550-0,02027x r² 0,3612

16%

5. +1,05934+0,21147x-0,00019681x² r²0,3604
6. +22,08541+0,12772x-0,00010629x² r² 0,6589
7. + 40,97572+0,02105x r²0,4787
8. + 97,74364-0,05754x r²0,2355
9. + 54,86049+0,02385x r²0,2316

Tabela 3. Ganho de peso semanal para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	11-13 sem	13-15 sem	15-17 sem	17-19 sem	19-20 sem
14	10,48B	7,09	6,92	6,35	12,57
16	11,28A	7,54	6,93	5,60	13,37
Lys					
0,484	10,37	7,21	7,18	5,68	12,62
0,594	11,10	7,03	7,16	6,51	11,22
0,684	10,97	7,83	7,25	5,84	14,35
0,784	11,06	7,18	6,10	5,85	13,70
PB	<0,01	ns	ns	0,07	ns
Lys	0,06	ns	0,03	ns	ns
PBxLys	0,02	ns	0,004	0,02	ns
CV (%)	5,31	10,86	12,14	19,14	17,02

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Desdobramento da interação dos dados de ganho de peso

		Ganho de peso 11 semanas			
		0,484	0,584	0,684	0,784
14		10,03	11,23	10,22	10,49
16	5	10,72	10,98	11,73	11,28
		10,37	11,11	10,97	11,06
		Ganho de peso 15 semanas			
		0,484	0,584	0,684	0,784
14	2	7,97	6,21	7,33	6,92
16	3	6,40	8,12	7,19	6,93
		7,18	7,17	7,26	6,10
		Ganho de peso 17 semanas			
		0,484	0,584	0,684	0,784
14	1	5,01	7,87	6,32	6,35
16	4	6,35	5,16	5,37	5,59
		5,68	6,52	5,85	5,85

14% 1. -16,23887+0,08350x-0,00007406x2 R2 0,2150
2.+ 9,25225-0,00423 R20,2263
16% 3. -12,99885+0,07789x-0,00007274x2 R20,4163
4. +16,56623-0,03921x+0,00003350X2 R2 0,4396
5. +8,94879+0,00435x R20,3463

MURAKAMI et al. (1997) avaliaram programas alimentares para cria e recria de poedeiras brancas e concluíram que níveis crescentes de proteína bruta (16, 18, 20 e 22%) em rações fornecidas até 16 semanas de idade não afetaram o desempenho.

SILVA et al. (2000a) observaram efeito quadrático para ganho de peso, com estimativas das exigências de lisina de 0,48% para a linhagem leve

(Lohmann) e 0,49% para a linhagem semipesada (Isa Brown) de poedeiras na fase de 12 a 18 semanas de idade.

Tabela 4. Conversão alimentar semanal para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	11 a 13 sem	13 a 15 sem	15 a 17 sem	17 a 19 sem	19 a 20 sem
14	5,07	15,76	9,07	9,03	5,46
16	4,68	14,82	9,15	10,49	5,41
Lys					
0,484	5,07	14,53	9,14	10,63	5,78
0,594	4,78	15,64	9,02	9,54	5,95
0,684	4,69	15,11	7,99	9,60	4,89
0,784	4,97	15,86	10,25	9,28	5,11
PB	0,006	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	0,04	ns	ns
PBxLys	0,02	ns	0,0015	ns	ns
CV (%)	7,42	12,17	16,19	14,84	16,47

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Desdobramento da interação dos dados de conversão alimentar

	Conversão Alimentar 11 semanas				
	0,484	0,584	0,684	0,784	
14	5.587	4.732	4.745	5.232	5.074
16	4.570	4.832	4.637	4.710	4.687
	5.078	4.782	4.691	4.971	
	Conversão alimentar 15 semanas				
	0,484	0,584	0,684	0,784	
14	7.195	10.040	8.940	10.087	9.066
16	11.105	8.017	7.057	10.425	9.151
	9.150	9.029	7.999	10.256	

14% CA11 sem 15,38637-0,03797x+0,00003356x² r² 0,5945
16% CA 15 sem +56,32451-0,17517x+0,00015592² r²0,4848

Tabela 5. Peso médio de poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	inicial	13 sem	15 sem	17 sem	19 sem	20 sem
14	775,76	932,99	1039,36	1143,22	1238,55	1326,58
16	769,76	939,04	1052,18	1156,17	1241,14	1333,77
Lys						
0,484	780,64	936,31	1044,61	1152,37	1237,64	1326,01
0,594	760,18	926,84	1032,38	1139,87	1237,67	1316,23
0,684	787,44	952,08	1069,66	1178,56	1266,29	1366,76
0,784	762,76	928,71	1036,41	1127,96	1215,76	1311,69
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PBxLys	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2,55	2,14	2,14	2,02	2,18	2,02

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

JOSEPH et al. (2000) estudaram dietas de baixa proteína para matrizes pesadas entre 20 e 29 semanas de idade não observaram alterações significativas quanto ao ganho de peso das aves.

BARROS et al. (2006) avaliaram dietas com diferentes níveis de proteína para frangas semipesadas de um a dezoito semanas de idade e verificaram efeito linear positivo para ganho de peso e consumo de proteína na ração e linear descrescente para conversão alimentar a medida que a proteína bruta da dieta foi aumentado. Porém, verificou-se efeito linear decrescente para eficiência protéica em que aves alimentadas com 14% PB apresentaram eficiência protéica 10,86% melhor às aves com 17% PB. O mesmo autor encontrou aumento do GP a medida que aumentou os níveis de PB da dieta (14% a 17%) para poedeiras Lohmann Brown de 7 a 18 semanas de idade.

Pode-se inferir, preliminarmente, que baixos níveis de proteína e de lisina digestível permitiram desempenho adequado às aves, sem comprometer seu desenvolvimento. Isso se ajusta ao nível proposto pelas tabelas brasileiras (ROSTAGNO et al., 2005) inferiores aos recomendados pela linhagem.

Não houve efeito significativo para idade ao primeiro ovo e 50% de produção com os níveis de lisina digestível estudados, porém os níveis de proteína bruta estudados influenciaram a idade ao primeiro ovo (Tabela 6).

Tabela 6. Idade (dias) ao primeiro ovo e a 50 % de produção para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Primeiro ovo	50 % de produção
14	135,43 a	140,06
16	136,56 b	140,81
LYS		
0,484	135,12	140,75
0,594	136,75	140,47
0,684	136,12	140,00
0,784	136,00	140,50
PB	0,02	ns
Lys	ns	ns
PBxLys	ns	ns
CV%	0,97	0,95

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Com base na literatura consultada, verificaram-se poucas informações específicas a respeito da fase de cria e recria de poedeiras. SINGSEN et al. (1965) testaram níveis de lisina total (0,47 e 0,59%) para matrizes pesadas. Os autores verificaram que a utilização dos menores níveis de lisina durante todo o período de formação da franga (0 a 21 semanas de idade) atrasou o início da postura em 19 dias. Constataram menor peso de perna e de ovário para aves submetidas a dietas deficientes em lisina, justificando o atraso no desenvolvimento sexual.

KWAKKEL et al. (1992) verificaram atraso de oito dias no inicio da produção e frangas de 7 a 18 semanas de idade arraçoadas com redução da lisina digestível (0,66% *versus* 0,31%) apresentaram menor produção de ovos de 19 a 32 semanas de idade. JARDIM FILHO (2006) avaliou níveis de lisina digestível em poedeiras Lohmann LSL entre 16 e 25 semanas de idade e não verificou efeito dos níveis nutricionais adotados na idade ao primeiro ovo e idade ao atingir 50% de produção.

Por outro lado, LEESON & CASTON (1991) sugeriram que níveis dietéticos para frangas no inicio da fase de crescimento tem menos efeito no ganho de peso e na idade a maturidade sexual quando comparada aqueles aplicados poucas semanas antes do início da postura. Ao estudar a fase inicial, um a seis semanas de idade, SILVA et al. (2000b) avaliaram níveis de lisina nas dietas e verificaram que aves arraçoadas com 0,75% de lisina total

atrasaram um dia para atingir 50% de produção em relação às aves arraçoadas com 0,80 e 0,85%. As aves alcançaram 50% de produção aos 160 dias.

Para consumo de lisina digestível houve efeito significativo da interação proteína *versus* lisina as 13, 17 e 19 semanas da idade, efeito da proteína as 14 semanas e dos níveis de lisina com 15, 16, 20 semanas de idade e no período total do experimento. Houve efeito linear positivo para consumo de lisina as 14 e 16 semanas (tabela 7). CUPERTINO et al. (2009) estudaram a exigência de lisina digestível para poedeiras de 54 a 70 semanas e também observaram aumento linear do consumo de lisina.

Houve efeito dos níveis de proteína bruta as 13, 15, 16 e 20 semanas e período total do experimento (Tabela 8). Para consumo de energia metabolizável houve interação significativa as 17 e 19 semanas de vida com efeito quadrático para os níveis de proteína adotados (Tabela 8).Para consumo de proteína bruta, houve interação significativa as 17 e 19 semanas com efeito linear positivo e efeito quadrático com 14% PB, respectivamente (tabela 9).

Tabela 7. Consumo de lisina digestível para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

	Consumo de Lisina Digestível (mg/ave/dia)								
PB	13 sem	14 sem	15 sem*	16 sem**	17 sem	18 sem	19 sem	20 sem***	Período Total
14	334,10	367,9 A	344,9	393,6	444,9	351,8	359,2	412,2	387,91
16	335,10	338,5 B	350,4	367,3	418,0	350,5	372,00	432,9	384,26
Lys									
0,484	253,01	274,6	268,14	287,81	321,7	291,3	243,3	527,93	293,16
0,594	307,36	298,8	310,6	346,09	430,4	325,9	360,3	453,94	357,25
0,684	348,90	394,9	395,2	369,9	429,3	373,8	412,8	382,56	413,87
0,784	427,98	444,4	416,7	471,00	544,5	413,7	448,0	325,75	480,00
PB	0,915	0,037	0,55	0,15	0,34	0,93	0,16	0,203	0,39
Lys	0,000	0,001	0,0001	0,000	0,00	0,001	0,0001	0,0001	0,0001
PBxLys	0,053	0,355	0,17	0,11	0,03	0,53	0,034	0,11	0,2398
CV (%)	7,781	10.64	7,41	8,36	18,06	12,01	7,29	10,59	3,04

CLys 15 semanas* - +1,13421+0,05305x R^2 0,8178; CLys 16 semanas** - +0,51478+0,06003x R^2 0,8124; CLys 20 semanas R^2 0,7371; CDiario de Lys Total - -5,27369+0,61728x^2 R^2 0,9734

Tabela 8. Consumo de proteína bruta para poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

	Consumo de Proteína Bruta (g)								
PB	13 sem	14 sem	15 sem	16 sem	17 sem	18 sem	19 sem	20 sem	Período Total
14	7,40B	8,12	7,61B	8,46B	9,7	7,79	7,85	9,16B	8,55B
16	8,39A	8,50	8,86A	9,28A	10,7	8,97	9,39	10,85A	9,70A
Lys									
0,484	7,80	8,49	8,30	8,90	10,05	9,06	7,60	10,08	9,09
0,594	7,89	7,61	8,01	8,91	11,07	8,38	9,23	9,83	9,17
0,684	7,70	8,65	8,67	8,662	9,30	8,18	9,05	9,95	9,06
0,784	8,19	8,49	7,96	9,002	10,39	7,90	8,59	10,16	9,19
PB	0,0002	0,31	0,0001	0,003	0,12	0,002	0,0001	0,0001	0,0001
Lys	0,5014	0,19	0,13	0,80	0,26	0,11	0,0001	0,922	0,811
PBxLys	0,4771	0,38	0,17	0,09	0,02	0,33	0,01	0,180	0,318
CV (%)	8,254	12,35	7,80	8,05	17,11	11,23	7,14	10,14	3,31
	Consumo de Energia Metabolizável (kcal)								
PB	13 sem	14 sem	15 sem	16 sem	17 sem	18 sem	19 sem	20 sem	Período Total
14	154,90	170,02	159,34	177,00	203,06	162,99	164,29	191,67	179,05
16	154,90	156,90	163,51	171,28	197,5	165,58	173,22	200,33	179,04
Lys									
0,484	153,02	166,87	162,94	174,9	195,61	177,05	147,93	197,96	178,17
0,594	154,78	150,43	156,48	174,3	216,79	164,15	181,45	192,70	179,94
0,684	150,51	169,81	169,95	170,6	184,49	160,72	177,54	195,21	177,97
0,784	160,57	166,73	156,35	176,7	204,24	155,20	168,10	198,13	180,11
PB	0,99	0,31	0,34	0,24	0,64	0,69	0,057	0,216	0,998
Lys	0,47	0,19	0,10	0,84	0,29	0,13	0,0001	0,932	0,825
PBxLys	0,04	0,33	0,14	0,08	0,01	0,39	0,009	0,166	0,322
CV (%)	8,229	12,35	7,47	7,77	16,69	11,13	7,48	9,84	3,27

Tabela 9. Desdobramento da interação proteína e lisina no consumo de lisina, de proteína e de energia metabolizável para frangas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

	Consumo Lisina 13 semanas			
	0,484	0,584	0,684	0,784
14	270,02	309,60	328,87	427,45
16	235,70	305,02	370,97	428,50
	Consumo Lisina 17 semanas			
14	282,80	420,70	508,90	567,22
16	360,60	440,05	349,70	521,70
	Consumo Lisina 19 semanas			
14	215,20	372,32	414,05	435,40
16	271,35	348,32	411,62	460,60
	Consumo proteína bruta 17 semanas			
14	8,18	10,08	10,42	10,13
16	11,92	12,06	8,18	10,65
	Consumo proteína bruta 19 semanas			
14	6,22	8,92	8,47	7,77
16	8,97	9,54	9,63	9,40
	Consumo Energia metabolizável 17 semanas			
14	171,21	211,07	217,99	211,98
16	220,02	222,51	150,98	196,50
	Consumo Energia metabolizável 19 semanas			
14	130,28	186,78	177,37	162,72
16	165,58	176,12	177,21	173,49

CLys 13 sem 14% - 2,29904+0,04907x R^2 0,7693; 16% - -7,34679+0,06444x – R^2 0,9176. CLys 17 sem 14% - -15,19889+0,09415x – R^2 0,7537. CLys 19 sem 14% - -8,60303+0,07023x R^2 0,7408; 16% - -2,71107+0,06310x R^2 0,9566. CPB 17 sem 14% - 15,58385+0,07576x-0,00005488x^2 R^2 0,3847. CPB 19 sem 14% - 27,91656+0,11198x-0,00008500x^2 R^2 0,6230; 16% - +0,78165+0,02657x-0,00001988x^2 R^2 0,3785. CEM 19 sem 14%- -584,23656+2,34352x-0,00178x^2 R^2 0,6229; 16% - +13,42368+0,49336x-0,00036912x^2 R^2 0,3817

Ao avaliar a relação entre consumo de nutrientes e ganho de peso, constatou-se efeito da lisina para relação consumo de lisina e ganho e peso com aumento linear a medida que aumenta o nível de lisina. Houve efeito da proteína para a relação consumo de proteína bruta e ganho de peso e maiores resultados para 16% PB (Tabela 10).

RIZZO et al. (2004) encontraram resultados semelhantes com 14% e 16% PB com diferentes níveis de proteína bruta e lisina no desempenho e excreção de nitrogênio de poedeiras comerciais de 51 semanas de vida. Os níveis de lisina estudados não influenciaram o desempenho. Observou-se que os resultados com nível de 14% de PB foi semelhante ao de 16% de PB. O

consumo de proteína bruta das aves aumentou de acordo com o incremento do nível de PB na dieta.

Tabela 10. Relação entre nutrientes, energia e ganho de peso para frangas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Lys/ GP (mg/g)	PB /GP(g/g)	EM / GP (kcal/g)
14	43,22	95,31B	19,95
16	41,52	105,12A	19,40
Lys			
0,484	32,99	102,28	20,05
0,594	39,33	100,87	19,81
0,684	43,62	95,50	18,76
0,784	53,52	102,20	20,08
PB	0,106	0,0005	0,277
Lys	0,0001	0,1815	0,214
PBxLys	0,624	0,659	0,709
CV (%)	6,747	6,821	7,054

CLys/GanhoPeso - +0,59081 + 0,06589x R^2 0,8601

Houve efeito dos níveis de lisina digestível para peso do oviduto (g), gordura abdominal e peso do intestino (g) (Tabela 11). O oviduto foi influenciado pelos níveis de lisina digestível pois este está diretamente relacionado à síntese protéica. Maiores níveis de lisina digestível resultaram em maior percentual de aparelho reprodutor e ovário. De acordo com SINGSEN et al. (1965), a principal influência da lisina é na formação da franga (peso e desenvolvimento do aparelho reprodutor).

Ocorreu interação significativa e efeito quadratico para peso de oviduto (g), de ovário (g e %) e de barbela (g e %) com 14% PB e para, de barbela (g) e de fígado com 16% PB e efeito linear para peso de fígado aos 14% de proteína bruta na dieta (Tabela 12). STRINGHINI et al. (2005) avaliaram poedeiras Lohmann de 17 a 20 semanas de idade e constataram que o peso corporal das aves e o peso relativo dos órgãos foram afetados pela idade, mas não houve efeito da dieta com diferentes relações entre proteína e energia.

Tabela 11. Valores obtidos à necropsia de galinhas com 20 semanas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Oviduto		Ovário		Gordura Abdominal		Crista		Barbela		Tibia		Fígado		Intestinos		
	g	%	g	%	g	%	g	%	G	%	g	%	G	%	cm	g	%
14	16,65	1,30	9,34	0,69	35,4	2,77	2,59	0,20	1,28	0,10	21,6	1,70	23,0	1,80	111,2	36,5	2,87
16	19,18	1,53	9,39	0,73	33,9	2,68	2,33	0,18	1,11	0,09	21,2	1,71	22,7	1,81	106,2	33,5	2,61
Lys																	
0,484	13,13	1,05	12,34	0,95	29,8	2,34	2,71	0,21	1,34	0,11	21,6	1,73	22,8	1,82	109,6	34,8	2,77
0,594	16,84	1,38	2,89	0,24	29,8	2,44	2,09	0,17	1,04	0,08	33,7	2,75	19,7	1,62	104,0	31,2	2,56
0,684	21,26	1,67	12,79	0,95	33,7	2,62	2,70	0,21	1,40	0,11	32,1	2,75	23,1	1,81	115,6	38,0	2,98
0,784	20,43	1,57	9,46	0,70	45,3	3,48	2,32	0,18	1,01	0,08	20,6	1,60	25,7	1,99	105,6	36,1	2,79
PB	<0,01	<0,01	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,05	0,08	0,08	ns	0,76	0,92	0,02	<0,01	0,01
Lys	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	ns	ns	<0,01	<0,01	ns	0,04	<0,01	<0,01	ns	<0,01	ns
PBxLys	0,03	ns	<0,01	<0,01	ns	ns	ns	ns	<0,01	<0,01	ns	ns	<0,01	<0,01	ns	0,31	ns
CV (%)	12,77	11,38	62,97	63,91	17,36	15,99	23,80	22,86	19,15	20,10	41,18	42,31	10,30	10,24	5,08	7,993	7,28

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Oviduto (%) - 2,85181+0,01419x-0,00001122x² r² 0,5846
Gord.Abd.(g) +90,38575-0,26652x -0,00028856x² r² 0,5585
Gord.Abd.(%) +6,30475-0,01750x+0,00001919x² r² 0,5251
Peso Tibia (%) – 5,77888+0,030086x+0,00002931x² r² 0,1141
Peso Intestino (g) +29,14262 +0,01070x r²0,933

Tabela 12. Desdobramento da interação dos dados de morfometria dos orgãos reprodutivos para frangas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

		Peso Oviduto (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	1	11.47	15.30	22.09	17.76b	16.65
16		14.79	18.37	20.44	23.10	19.18
		13.13	16.84	21.27	20.43	
		Peso Ovario (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14		7.03	1.32	22.56	6.47	9.35
16	6	17.65	4.47	3.01	12.45	9.39
		12.34	2.89	12.79	9.46	
		Peso Ovario (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14		0.52	0.10	1.67	0.48	0.69
16	7	1.38	0.37	0.23	0.92	0.72
		0.95	0.24	0.95	0.70	
		Peso Barbela (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	2	1.26	1.28	1.71	0.93	1.28
16	8	1.43	0.85	1.09	1.10	1.12
		1.34	1.04	1.40	1.02	
		Peso Barbela (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	3	0.09	0.10	0.13	0.07	0.10
16		0.11	0.07	0.09	0.08	0.09
		0.10	0.09	0.11	0.08	
		Peso do fígado (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	4	21.98	19.53	25.95	24.42	22.97
16	9	23.68	19.89	20.20	27.07	22.71
		22.83	19.71	23.08	25.75	
		Peso do fígado (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	5	1.71	1.57	1.97	1.96	1.80
16	10	1.92	1.66	1.65	2.01	1.81
		1.82	1.62	1.81	1.99	

14%
1.Ovidg -56,59237+0,24998x-0,00020394x^2 r^2 0,6463
2.Barbg -3,90588+0,02021x-0,00001881x^2 r^2 0,0371
3.Barb% -0,31850+0,00162x-0,00000150x^2 r^2 0,4200
4.Figg 15,41350+0,01374x r^2 0,3099
5.Fig% 1,18000+0,00114x r^2 0,4215
16%
6.Ovarg 182,80350-0,63923x+0,00056563x^2 r^2 0,4901
7.Ovar% 13,81600-0,04800x+0,00004225x^2 $r^2$0,4740
8.Barbg 5,77525-0,01684x+0,00001462x^2 r^2 0,3071
9.Figg 94,28437-0,28287x+0,00026669x^2 r^2 0,5584
10.Fig% 6,177788-0,01685x+0,000015556x^2 r^2 0,3766

Alterações no peso da ave e na sua composição corporal no inicio do período de postura são afetados pelos níveis nutricionais nas rações de formação da pintainha e da franga. KWAKKEL & JANSSEN (1987) avaliaram frangas de 1 a 18 semanas de idade e notaram que dietas com 0,65% de lisina digestível nesta fase atrasaram a maturidade sexual, com menor produção de massa de ovo às 32 semanas de idade comparado a 0,81% de lisina digestível.

FISHER (1998) estimou que 50% da exigência de lisina no pico de produção é justamente para formação de ovos, e 50% para crescimento e manutenção da ave, indicando que 894 mg/ave/dia seria suficiente para aves em pico de produção, níveis superiores aos adotados neste experimento.

Não houve efeito dos tratamentos dietéticos para os valores bioquímicos séricos (Tabela 13). Frangos aos 48 dias de idade recebendo suplementação com lisina total não apresentaram diferença nos níveis de proteína e de albumina séricas, sendo de 230 mg/dL e 3,6 mg/dL, respectivaente (STRINGHINI, 1998). Apesar dos teores de albumina sérica serem considerados como bom indicativo do status nutricional de proteína e de aminoácidos para aves, COHEN-PARSONS et al. (1983) não verificaram diferença para níveis crescentes de lisina digestível.

Tabela 13. Parâmetros bioquímicos séricos de poedeiras alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Proteína Total (g/dL)	Creatinina (mg/dL)	Albumina (g/dL)	Urato (g/dL)
14	5,06	0,21	2,43	5,92
16	5,35	0,22	2,23	6,41
Lys				
0,484	4,85	0,20	2,27	5,37
0,594	7,75	0,21	2,43	6,85
0,684	5,05	0,24	2,37	5,64
0,784	5,17	0,21	2,27	6,79
PB	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	ns	ns
PBxLys	ns	ns	ns	ns
CV (%)	25,09	46,13	37,50	27,01

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Os resultados obtidos neste estudo para albumina sérica são diferentes dos obtidos por COHEN-PARSONS et al. (1983) que utilizaram níveis diferentes de proteína bruta (10, 12 e 14%) para peruas em postura e verificaram efeito linear, encontrando 3,1; 3,4 e 3,5g/dL, respectivamente. STRINGHINI (1998), para frangos aos 48 dias de idade recebendo dietas com diferentes níveis de lisina total, não observou diferença significativa, com valor médio observado de 1,77 g/dL. Portanto, os valores obtidos nesse experimento são intermediários aos observados nesses dois experimentos.

Para dosagem de uratos no soro não se constatou diferença entre os tratamentos (P>0,05). Os valores de ácido úrico para aves são estudados por estarem relacionados ao metabolismo renal e hepático revelando a principal forma de excreção de bases nitrogenadas (BELL, 1971). Este estudo indicou que os níveis de lisina testados não foram considerados prejudiciais a ponto de causar desequilíbrio aminoacidico ou nitrogenado.

AMUBODE & FETUGA (1984) verificaram que para 18, 21 e 24% PB para frangos na fase inicial, tanto os níveis de ácido úrico plasmático como a atividade da enzima xantina desidrogenase foram crescentes, comportamento atribuído à necessidade de catabolização do excesso de aminoácidos ingeridos pelas aves. Os níveis de ácido úrico plasmático apresentam incremento duas horas após e redução 23,5 a 25 horas após a refeição para poedeiras leves e matrizes pesadas, respectivamente (WILSON & MILES, 1988).

Conforme os resultados obtidos para creatinina, pode-se dizer que não houve deficiência ou excesso de proteína, ressaltando que as dietas foram iso-protéicas. Os níveis de lisina digestível não afetaram a absorção de aminoácidos, pela não interferência nos parâmetros analisados. Como os níveis desse metabolito indicam desequilíbrio no metabolismo nitrogenado, especialmente muscular, pode-se inferir que os níveis nutricionais avaliados não foram prejudiciais para as aves. Para frangos com cinco dias de idade mantidos em jejum, AL-RAWADESH et al. (1995) constataram que os níveis de creatinina foram crescentes à medida que a privação do alimento foi aumentando, fato atribuido à reduzida taxa de filtração glomerular pelo jejum.

Portanto, não se constatou efeito dos tratamentos dietéticos na recria no metabolismo das aves com base nos parâmetros bioquímicos avaliados em poedeiras com 20 semanas de idade.

CONCLUSÃO

Recomenda-se para poedeiras leves Dekalb White de 11 a 20 semanas de idade o nível de 14% de proteína bruta e 0,584 % de lisina digestível na ração por atender as exigências da ave e favorecer o seu desempenho. Para bom desenvolvimento do aparelho reprodutor de poedeiras das 11 as 19 semanas de idade é recomendado o nível de 16% de proteína bruta e 0,784 mg Lys/kg de ração.

REFERENCIAS

AL-RAWASHDEH, O.F.; LAFI, S.Q.; ABDUL-AZIZ, T.A.; HAILAT, N.Q.; EREIFEJ, K.I. Effects of starvation on serum levels of calcium, phosphorus, uric acid and creatinine in newly hatched broiler chicks. **Indian Journal of Animal Science**, New Delhi, v.65, n.10, p.1081-5, 1995.

AMUBODE, F.O.; FETUGA, B.L. Hepatic xantine dehydrogenase and plasma uric acid in broiler chickens fed various amounts of dietary methionine, protein and energy. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.103, n.3, p.497-502, 1984.

BARROS, L.R.; COSTA, F.G.P.; ,COSTA, J.S.; SILVA, E.L.; SilVA, J.H.V.; SAKOMURA, N.K..;FILHO, J.J.; OLIVEIRA,C.F.S.;NASCIMENTO, G.A.J.; NETO, R.C.L.;BRANDÃO,P.A; PASCOAL, L.A.F**.;** Níveis de proteína para frangas semipesadas no período de uma a dezoito semanas de idade**. Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 2, p. 131-141, 2006**.**

BELL, D.J. Non-protein nitrogen and its fractions in plasma and erythrocytes. In: BELL, D.J., FREEMAN, B.M. **Physiology and biochemistry of the domestic fowl**, London: Academic Press, 1971. v.2, p.921-31.

BUTLER, E.J. Plasma proteins. In: BELL, D.J., FREEMAN, B.M. **Physiology and biochemistry of the domestic fowl**, London: Academic Press, 1971. v.2. p.933-961.

CARVALHO, F.B.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.. LEANDRO, N.S.. Desempenho de poedeiras alimentadas com diferentes níveis de lisina e arginina digestíveis de 24 a 44 semanas de idade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais**... Santos: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2006. p.91.

CASTON, L. Performance of white and brown egg pullets fed varying levels of diet protein with constant sulfur amino acids, lysine, and tryptophan. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign , v. 7, p. 287-301, 1998.

COHEN-PARSONS,M., LEIGHTON, A.T., WEBB, K.E. Blood proteins and amino acids in female breeder turkeys fed on maize-soybean diets supplemented with methionine. **British Poultry Science**, London, v.24, n.3, p.287-293, 1983.

CORNELIUS, C.E. Liver function. In: KANEKO, J.J. **Clinical biochemistry of domestic animals**, 4.ed. San Diego: Academic Press, 1989. p.364-397.

CUNNINGHAM, D.C.; MORRISON, W.D. Dietary energy and fat content as factors in the nutrition of developing egg strain pullets and young hens. 2.Effects on subsequent

productive performance and body chemical composition of present day egg strain layers at the termination of lay. **Poultry Science**, Champaign, v. 56, p. 1405-1416, 1977.

CUPERTINO, E.S.; GOMES, P. C.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; MELLO, H. H. C.; SCHMIDT, M.; CALDERANO, A.A.; Exigência nutricional de lisina digestível para galinhas poedeiras de 54 a 70 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.3, p.480-487, 2009.

FISHER. C. Lysine: Amino acid requirements of broiler breeders. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, p.124–133, 1998.

FRASER,C.M.(ed.) **Manual Merck de Veterinária**,6.ed.,São Paulo: Roca, 1986.

GARCIA, J.R.M. Avanços na nutrição da poedeira moderna. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, Campinas, 2003. **Anais**... Campinas: CBNA, 2003. Pg 35-96.

GRIEVE, D. **Enhancing the early egg size and maintaining shell quality in layers**. In: ANNUAL POULTRY SERVICE INDUSTRY WORKSHOP, 22, 1996 Disponível em : http://www.thepoultrysite.com/articles/577/enhancing-early-egg-size-and-maintaining-shell-quality-in-layers ,acessado 09/01/2010).

HURWITZ, S.; BARR, A. The effect of pre-laying mineral nutrition on the develpment, performance and mineral metabolism of pullets. **Poultry Science**, Champaign , v. 50, p. 1044-1055, 1971.

JARDIM FILHO, R. M. **Níveis dietéticos de lisina digestível para poedeiras comerciais nas fasees de pré-postura e postura**. 2006. Tese (Mestrado em Ciência Animal)–Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

JOSEPH N, S.; ROBINSON, F. E.; KORVER ,D. R.; RENEMA, A.. Effect of Dietary Protein Intake During the Pullet-to-Breeder Transition Period on Early Egg Weight and Production in Broiler Breeders**. Poultry Science,** Champaign, v. 79, p. 1790–1796, 2000.

KESHAVARZ, K., AND M. E. JACKSON. 1992. Performance of growing pullets and laying hens fed low-protein, amino acid-supplemented diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 71, p. 905–918, 1992.

KWAKKEL, R.P. Nutritional studies on body development and performance in laying-type pullets and hens: a multiphasic approach. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, v. 19. Amsterdam. **Proceedings…**, Amsterdan: World's Poultry Science Association, 1992, p. 480 – 484.

KWAKKEL, R.P.; JANSSEN, W.M.M.A. Effect of lysine intake and feeding level in leghorn pullets during rearing on productive performance. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, 6. WPSA, Konigslutter, Germany, 1987. **Proceedings**… Konigslutter, Germany: WPSA, 1987. p. 28-29.

LEESON, S., CASTON, L.J., SUMMERS, J. D. Significance of physiological age of Leghorn pullets in terms of subsequent reproductive characteristics and economic analysis. **Poultry Science**, Champaign, v.70, p.37–43, 1991.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial Poultry Nutrition.** 2.ed, Guelph: Ontario, 1997. 335p.

LEESON,S; SUMMERS,J.D.**Commercial Poultry Nutrition**. Feeding programs for growing egg-strain pullets. 3.ed. Guelph: University Books, 2005. p.123-161.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: Funep/Unesp, 1994.296p.

MURAKAMI, A. E.; KIRA, K. C.; FURLAN, A. C.; MARTINS, E. N.; SCAPINELO, C. Influência dos níveis protéicos nas fases de cria e recria de frangas de reposição, sobre o desempenho produtivo na fase de produção. **Revista Brasileira de. Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 955, 1997.

RIZZO, M. F.; FARIA, D. E.; DEPONTI, B. J.; SILVA, F. H. A.; ROMBOLA, L. G.; JUNQUEIRA, O. M. Alimentação de poedeiras com diferentes níveis de proteína e lisina: 2. utilização e excreção de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 6, p. 26-26, 2004.

ROBINSON, F. E.; R. A. RENEMA,R.A.; OOSTERHOFF,H.H.; ZUIDHOF,M.J.; AND WILSON, J.L.; Carcass Traits, Ovarian Morphology and Egg Laying Characteristics in Early Versus Late Maturing Strains of Commercial Egg-Type Hens.2001 **Poultry Science,** Champaign, v.80, p.37-46, 2001.

ROSA, A.P.; ZANELLA, I.; THEIR, J.; VIEIRA, N.S. Influência de diferentes níveis de Proteína Bruta e Energia Metabolizável no desempenho de poedeiras Rhode Island Red na fase de recria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.1, p,159-163, 1997.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELLE, J. F. GOMES, P. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F. D.; LOPES, D. C., BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** Composição de alimentos e exigências nutricionais. 1.ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.3.

SILVA, J.H.V., ALBINO, L.F.T., ROSTAGNO, H.S. GOMES, P.C. ; EUCLYDES, R.F. Exigência de lisina para aves de reposição de 13 a 18 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29:n.61795-1802. 2000b.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, P.C.; EUCLYDES, R.F.;Exigências de lisina para aves de reposição de 7 a 12 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.1786-1794, 2000a

SINGSEN, E.P., NAGEL, J., PATRICK, S.G., MATTERSON, L.D. The effectofa lysine deficiency on growth characteristics, age at sexual maturity, and reproductive performance of meat-type pullets. **Poultry Science,** Champaign, v.44, n 6, p. 1467-1473, 1965.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - **SAS® user's guide**: statistics. Cary: SAS Institute, 2004.

STRINGHINI, J.H. **Níveis de proteína e aminoácidos em rações para frangos de corte criados em duas densidades populacionais**. 1998. 140 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Jaboticabal.

STRINGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; CAFÉ, M.B.; PEDROSO, A.A.; CARVALHO, F.B.; MATOS, M.S. Nutrição no período de pré-postura, pico e pós-pico de poedeiras comerciais. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos. **Anais...** Campinas:FACTA, 2005. p.171-189.

WILSON, H.R.; MILES, R.D. Research note: plasma uric of broiler breeder and leghorn male chickens: effect of feeding time. **Poultry Science**, Champaign, v.67, p.345-347, 1988.

CAPITULO 3 ENSAIOS METABÓLICOS COM FRANGAS DE POSTURA COMERCIAL ALIMENTADAS COM DIETAS COM DIFERENTES NIVEIS DE PROTEINA E DE LISINA DIGESTIVEL

Resumo

O experimento avaliou os efeitos de níveis de proteína bruta associados a níveis de lisina digestível para poedeiras Dekalb White no balanço de nitrogênio e digestibilidade de extrato etéreo. Sessenta e quatro aves foram alojadas com 11 semanas de idade e divididas em quatro aves pro tratamento. As aves foram submetidas a dois níveis de proteína bruta (14 e 16%) e níveis crescentes de lisina digestível (0,480, 0,580, 0,680, 0,780 mg de Lys/kg de ração) até a idade ao primeiro ovo. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições. As variáveis analisadas foram: consumo de ração, balanço de nitrogênio e digestibilidade do extrato etéreo.Os resultados foram submetidos a análise de variância e foi realizado regressão polinomial (5%) utilizando o programa SAS. Houve interação significativa para extrato etéreo ingerido, excreta produzida, extrato etéreo da excreta, balanço de extrato etéreo e digestibilidade do extrato etéreo. Para o ensaio metabólico as 14 semanas houve interação significativa para as variáveis consumo de ração, matéria seca ingerida, nitrogênio ingerido, balanço de nitrogênio,balanço e digestibiildade de extrato etéreo. Houve interação proteína e lisina digestível no ensaio metabólico realizado às 16 semanas de idade para nitrogênio da excreta, excretas produzida, balanço de nitrogênio (g e %) e digestibilidade da matéria seca (%) e do extrato etereo. Foi sugerido os níveis de 14% de proteína bruta e 0,684 mg/kg de lisina digestível na ração.

Palavras-Chave: Desempenho, recria, aminoácidos, proteína bruta.

CHAPTER 3 METABOLIC ASSAYS WITH COMMERCIAL PULLETS FED DIETS DIFFERENT PROTEIN AND DIGESTIBLE LYSINE LEVELS

Abstract

The experiment evaluated the effects of protein levels associated with levels of lysine for Dekalb White hens on nitrogen balance and digestibility of lipids. Sixty-four birds were housed at 11 weeks of age and divided into four birds pro treatment. The birds were subjected to two levels of crude protein (14 and 16%) and increasing levels of lysine (0.480, 0.580, 0.680, 0.780 mg Lys / kg diet) until the age at first egg. The design was a completely randomized design with eight treatments and four replications. The variables were: feed intake, nitrogen balance and digestible extract etéreo.Os results were submitted to variance analysis and polynomial regression was performed (5%) using the SAS program. A significant interaction for fat intake, excreta output, ether extract of the excreta, the balance of lipids and ether extract digestibility. For the metabolic test 14 weeks showed a significant interaction for the variables feed intake, dry matter intake, nitrogen intake, nitrogen balance, balance sheet and digestibiildade ether extract. There was interaction in protein and lysine metabolism trial conducted at 16 weeks of age for nitrogen excreta, excreta produced, nitrogen balance (g%) and dry matter digestibility (%) and ether extract It was suggested levels of 14% crude protein and 0.684 mg / kg of digestible lysine.

KEY WORDS - Performance, amino acids, crude protein

INTRODUÇÃO

O atendimento das exigências nutricionais de frangas nas fases que antecedem a postura deve permitir o adequado desenvolvimento do aparelho reprodutor, principalmente ovário e oviduto (LEESON & SUMMERS, 2005).

Muitas vezes, a ave inicia a produção de ovos ainda com peso corporal inadequado, e justamente neste período de transição de franga para poedeira, aumenta a exigência do organismo para formação do ovo. As aves modernas estão iniciando a postura com peso corporal cada vez mais baixo e com rápido aumento na produção de massa de ovos, maior consumo de nutrientes é exigido. Parte do problema é que as aves não aumentam o consumo de ração na proporção necessária para sustentar a alta produção de ovos e o ganho de peso (SUMMERS & LEESON, 1983).

Conforme KWAKKEL (1992), a franga atinge 82% do seu peso adulto na 15ª semana e a proteína é depositada, principalmente nos músculos e no trato digestivo, e a gordura, no tecido intramuscular. Da 16ª à 22ª semana, a proteína é depositada para garantir o crescimento normal de ovário e oviduto e a gordura é depositada no abdome. Restrição de lisina ou de proteína em fases que antecedem a postura pode acarretar atraso no inicio da postura e produção de ovos com menor peso (KESHAVARZ & JACKSON, 1992).

Poucas pesquisas foram realizadas com poedeiras na fase de pré-postura e pré-pico, principalmente sobre balanço de nutrientes. Há grande deposição de nutrientes nessa fase com o propósito de adequar o organismo para a postura procurando minimizar a excreção e obter melhor resposta para utilização do nitrogênio pelo organismo animal e, consequentemente, reduzir os custos de produção. SUMMERS (1993) verificou melhor utilização de nitrogênio conforme os níveis de proteína dietética foram reduzidos (13 a 17% PB), sem prejudicar a produção de ovos.

JARDIM FILHO (2006) avaliou níveis nutricionais de lisina digestível em poedeiras Lohmann LSL no período compreendido entre as 16 e 25 semanas de idade e não verificou efeitos dos níveis nutricionais nos índices de produção iniciais das galinhas e constatou maior eficiência nutricional, expresso pelo balanço de nitrogênio e pela índice de metabolização da gordura

comparada entre a 17ª e 19ª semanas de vida, reforçando a necessidade de buscar o atendimento das necessidades nutricionais nessa fase.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da UFG, Campus Samambaia. As aves, pintainhas de postura Dekalb White foram adquiridas com um dia de idade de incubatório comercial e submetidas à fase de cria. Após seis semanas de idade, foram alojadas em gaiolas de recria em grupos de seis aves por gaiola de 50 x 45 x 32 cm e submetidas às rações experimentais a partir de onze semanas de idade. O manejo adotado foi o recomendado para a linhagem.

Foram realizadas duas debicagens, uma precoce com sete dias de idade, e outra na nona semana. As aves receberam rações únicas para a fase inicial (um a seis semanas de idade) e recria I (seis a 11 semanas) . Os níveis nutricionais aplicados foram sugeridos por ROSTAGNO et al. (2005).

Determinou-se o peso das aves e fez-se a coleta total das excretas quinzenalmente. Rações fornecidas e sobras foram pesadas semanalmente e calculado o consumo real da parcela. As rações foram fornecidas à vontade duas vezes ao dia, pela manhã (08h00m) e à tarde (16h00m).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 com dois níveis de proteína bruta (14% e 16%) e quatro níveis de lisina digestível (0,484; 0,584; 0,684 e 0,784 %) com oito tratamentos e duas repetições, quatro aves por parcela, total de 64 aves.

Foram analisados o balanço de nitrogênio e a índice de metabolização do extrato etéreo: nos quatro últimos dias da 12ª, 14ª e 16ª semanas de idade das frangas, as excretas foram recolhidas duas vezes ao dia (manhã e tarde) utilizando o método de colheita total de excretas para análise de nitrogênio e do extrato etéreo. As excretas foram armazenadas a -10ºC e o material colhido misturado e homogeneizado para análise (ALBINO, 1991).

As análises bromatológicas das rações e das excretas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária/UFG de acordo com a metodologia proposta

por SILVA & QUEIROZ (2002). Os níveis de nitrogênio total nas rações experimentais e nas excretas foram determinadas utilizando-se o método de micro-Kjeldahl. As fórmulas utilizadas para cálculo do balanço de nitrogênio (BN) e Índice de metabolização de Extrato Etéreo (DEE) foram as seguintes:

BN (g): N Ingerido – N excretado

BN (%): (N ingerido – N excretado) / ingerido x 100

Os níveis de extrato etéreo nas rações e nas excretas foram determinadas pelo aparelho para extração de gordura tipo Goldfisch, e o reagente utilizado foram o éter de petróleo. As formulas utilizadas para o calculo de índice de metabolização do extrato etéreo (BE) foram:

DEE(g): EE Ingerido – EE excretado

DEE (%): (E ingerido – E excretado) / ingerido x 100

As rações experimentais foram calculadas a partir das rações basais com 2930 e 2958 kcal EM/kg (acrescentando-se 0%, 0,128%, 0,256% e 0,384% de L-Lisina-HCl, em substituição ao amido, para atender 0,484; 0,584; 0,684 e 0,784 % de lisina digestível. As rações foram fornecidas à vontade duas vezes ao dia, pela manhã (08h00m) e à tarde (16h00m).

Os resultados obtidos foram analisados por ANOVA com auxílio do sistema de análise SAS (2004). A diferença das médias dos valores de proteína foram avaliadas pelo teste “t” de Student, e foi realizada a análise de regressão polinomial (P<0,05) para os níveis de lisina digestível para determinar a melhor relação lisina:proteína bruta.

O modelo matemático proposto para o experimento foi :

$Y_{ijkl} = \mu + L_j + P_k + MI_{jk} + e_{jkl}$,

em que: Y_{jk} → conjunto das variáveis dependentes, → μ =média geral, Lj= lisina,j=níveis(1,2,3,4), P_k= proteína bruta k=(14 e 16%) LP_{jk} + interação das variáveis,E_{jk} → erro experimental

Esquema de ANOVA adotado

Fontes de variação	GL
Proteína Bruta	1
Niveis de aminoacidos	3
PBxLisina	3
Tratamento	7
Resíduo	24
Total	31

Tabela 1. Composição nutricional calculada das rações basais

Ingrediente	Ração 14 % PB	Ração 16 % PB
Milho grão	70,743	66,543
Farelo de trigo	10,757	12,000
Farelo de soja 40%	10,000	9,316
Farelo de glúten de milho 60%	2,137	6,623
Calcário	2,00	1,211
Fosfato bicálcico	1,193	1,155
Inerte	1,138	1,000
Amido	1,00	1,000
Vitpos-ave	0,500	0,500
Sal comum	0,424	0,450
Min-aves	0,100	0,100
DL-Metionina	0,090	0,000
Total	100,00	100,00
Nutrientes	Composição calculada	
EM (kcal/kg)	2,930	2,953
Proteína Bruta (%)	14,00	16,00
Metionina+Cistina dig.(%)	0,439	0,520
Metionina dig.(%)	0,219	0,270
Lisina dig.(%)	0,484	0,484
Cálcio (%)	0,810	0,821
Arginina dig. (%)	0,736	0,747
Fósforo disponível (%)	0,320	0,330
Fibra (%)	0,000	0,000
Sódio (%)	0,200	0,210

Niveis de suplementação (quantidade por kg do produto) : 10.000 UI de Vit. A; 2.000 UI de Vit. D3; 1.833 mg de Vit. E; 2 mg de Vit. B1; 1,000 mg vit. B2; 3 mg de Vit B6; 0,015 mg vit.B12; 12 mg de Ac. Pantotênico; 3 mg de Vit. K3; 1 mg de Ácido fólico;0,25 mg de Selênio , 33.333 mg de Manganês ;6.567 mg de Ferro ;2.667 mg de Cobre ;250 mg de Iodo; 26.667 mg Zinco; 6.000 mg Niacina; 70000 mg Colina; 680 mg Etoxiquim; 8.333 mg Halquinol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa para extrato etéreo ingerido, excreta produzida, extrato etéreo da excreta, balanço de extrato etéreo e índice de metabolização do extrato etéreo com efeito linear negativo aos 14% PB indicando que a medida que os níveis de lisina aumentam a índice de metabolização do extrato etéreo diminui. Houve efeito quadrático para 16% PB, com incremento do extrato etéreo ingerido, balanço do extrato etéreo e a índice de metabolização ate o ponto 767, 773 e 789 mg/kg de lisina digestível respectivamente e decréscimo da mesma com o aumento dos níveis de lisina digestível. Efeito inverso foi verificado nos valores de extrato etéreo da excreta com de mínima aos 803 mg/kg de lisina digestível. Houve efeito quadrático

positivo para as vairáveis balanço de nitrogênio e índice de metabolização da matéria seca em relação aos níveis de lisina estudados (Tabela 2 e 3).

Para o ensaio metabólico as 14 semanas houve interação significativa para as variáveis consumo de ração. Matéria seca ingerida, nitrogênio ingerido, balanço de nitrogênio,balanço e índice de metabolização de extrato etéreo.com efeito quadrático positivo aos 14 % e negativo aos 16 % de proteína bruta em todas as variáveis (Tabela 4 e 5).

Houve interação proteína e lisina digestível no ensaio metabólico realizado às 16 semanas de idade para nitrogênio da excreta, excretas produzidas, balanço de nitrogênio (g e %) e índice de metabolização da matéria seca (%) e do extrato etereo. Foi observado efeito quadrático para a variável índice de metabolização de extrato etéreo aos 16 % de PB e efeito linear negativo para nitrogênio da excreta e excreta produzida e positivo para balanço de nitrogênio (g e %), índice de metabolização extrato etéreo e matéria seca com 14% dePB a medida que aumenta os níveis de lisina digestível (Tabelas 6 e 7).

Tabela 2. Valores obtidos no ensaio metabólico realizado com frangas às 12 semanas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Consumo (g)	MS ing. (g)	N ing. MS (%)	EE ing. MS (%)	Excreta prod. (g)	N excr.(g)	EE excr. (g)	BN (g)	BN (%)	BEE (g)	Ind.Met. EE (%)	Ind.Met MS(%)
14	405,31	361,45	8,05	12,24	300,38	4,96	1,72	3,05	37,36	10,53	85,93	73,15
16	398,75	355,08	7,75	12,30	252,75	5,25	1,80	2,50	30,32	10,51	85,04	71,13
Lys												
0,484	416,25	371,59	8,25	12,28	329,88	5,59	2,00	2,66	31,25	10,28	83,56	69,78
0,594	404,88	360,36	7,63	12,66	245,25	4,32	1,56	3,31	41,62	11,10	87,49	75,61
0,684	420,00	374,56	8,48	13,09	275,88	5,41	1,87	2,97	34,42	11,24	85,65	74,58
0,784	367,00	326,54	7,24	11,07	255,25	5,07	1,61	2,17	28,07	9,45	85,24	68,60
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,066	0,053	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	ns	0,008	ns	ns	0,0006	0,065	0,061	0,007	0,002	0,022
PBxLys	ns	ns	ns	0,011	ns	ns	0,0057	ns	ns	0,002	0,0001	ns
CV (%)	8,88	8,87	8,94	9,06	10,97	10,85	11,75	29,73	28,88	9,56	2,06	6,95

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

BN (g) - +15,80813+0,05257x-0,00003625x² r² 0,2073

BN (%) - +183,5100+0,61027-0,00041800x² r² 0,1881

Ind. Met. MS - +87,00094 +0,43881x -0,00029559x² r² 0,2877

Tabela 3. Desdobramento da interação dos dados de índice de metabolização de frangas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

		Extrato Etereo ingerido 12 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	1	13.41	12.44	12.90	10.20	12.24
16	5	11.14	12.88	13.27	11.93	12.31
		12.28	12.66	13.09	11.06	
		Excreta produzida 12 semanas (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	2	370.75	280.00	292.75	258.00	300.37
16	6	289.00	210.50	259.00	252.50	252.75
		252.75	245.25	275.87	255.25	
		Extrato Etereo da Excreta 12 semanas (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14		1.73	1.55	2.02	1.58	1.72
16	7	2.26	1.56	1.72	1.65	1.80
		2.00	1.56	1.87	1.62	
		Balanço do Extrato Etereo 12 semanas (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	3	11.68	10.88	10.97	8.62	10.54
16	8	8.88	11.32	11.54	10.28	10.51
		10.28	11.10	11.26	9.45	
		Índice de metabolização Extrato Etereo 12 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	4	87.35	87.24	84.56	84.58	85.93
16	9	79.77	87.74	86.73	85.90	85.04
		83.56	87.49	85.65	85.24	

14% 1.EE ing. +19,12000-0,00918x r^2-0,4585
2.Exc.prod. 544,50000-0,32550x r^2 0,4544
3.BEE +17,34375-0,00907x r^2 0,5203
4.DEE 94,17625 -0,01099x r^2 0,3790
16% 5.EE ing.-32,06563+0,11815x-0,00007694x^2 r^2 0,3920
6.Exc. Prod. 1288,50000-2,76100x+0,00180x^2 r^2 0,3606
7.EE exc. 11,68813-0,02521x+0,00001569x^2 r^2 0,5705
8.BEE -43,71563+0,14326x-0,00009256x^2 $r^2$0,5250
9.DEE -49,09939+0,34766x-0,00022019x^2 r^2 0,7069

Tabela 4. Valores obtidos no ensaio metabólico realizado com frangas às 14 semanas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Consumo (g)	MS ing. (g)	N ing. MS (%)	EE ing. MS (%)	Excreta prod. (g)	N excr. (g)	EE excr. (g)	BN (g)	BN (%)	BEE (g)	Ind.Met. EE (%)	Ind. Met. MS (%)
14	400,56	355,22	7,91	12,08	323,39	4,96	1,38	3,00	37,66	10,70	84,54	74,12
16	396,13	352,73	7,65	12,22	297,31	4,93	1,37	2,86	35,51	10,85	88,69	74,71
Lys												
0,484	395,50	353,04	7,84	11,63	319,63	5,00	1,39	2,84	35,80	10,24	87,92	72,63
0,594	385,38	343,00	7,26	12,05	293,50	4,62	1,28	2,63	35,99	10,76	89,34	75,53
0,684	412,50	367,96	8,32	12,84	321,00	5,13	1,42	3,18	38,08	11,41	88,84	74,64
0,784	400,00	355,90	7,88	12,09	293,50	5,00	1,39	2,87	36,47	10,70	88,38	74,87
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	0,008	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,053	0,020	ns
PBxLys	0,008	0,007	0,004	ns	ns	ns	ns	0,017	ns	0,001	0,001	ns
CV (%)	7,086	7,086	7,070	7,156	8,893	12,71	8,852	15,39	12,15	7,366	0,981	3,188

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Tabela 5. Desdobramento da interação dos dados de índice de metabolização de frangas alimentadas com níveis de proteína bruta e de lisina digestível as 14 semanas de idade.

		Consumo 14 semanas (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	1	388.75	396.25	440.50	376.75	400.56
16	7	402.25	374.50	384.50	423.25	400.56
		395.50	385.37	412.50	400.00	
		Materia Seca ingerida 14 semanas (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	2	347.77	351.63	394.20	335.28	357.22
16	8	358.30	334.38	341.72	376.52	352.73
		353.04	343.00	367.96	355.90	
		Nitrogênio ingerido 14 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	3	7.50	7.86	8.80	7.68	7.97
16	9	8.19	6.66	7.85	8.07	7.69
		7.85	7.26	8.32	7.88	
		Índice de metabolização Extrato Etereo 14 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	6	88.94	89.12	88.69	87.43	88.55
16		86.89	89.56	88.99	89.32	88.69
		87.92	89.34	88.84	88.38	

14% 1.Cons -585,31250+2,68013x-0,00178x^2 r^2 0,2860
2.MS.ing -509,83375+2,35936x-0,00157x^2 r^2 0,2692
3.N. ing -13,36000+0,05661x-0,00003675x^2 $r^2$0,3567
4.BN (g) -10,89500+0,03703x-0,00002412x^2 r^2 0,3271
5.BEE -19,78438+0,08641x-0,00005969x2 r^2 0,3625
6.DEE 92,26750-0,00496x r^2 0,2918
16% 7.Cons +1255,75000-2,42075x+0,00166x^2 r^2 0,3406
8.Msing 1113,77000-2,14037x+0,00147x^2 r^2 0,3341
9.Ning- 31,22062-0,06505x+0,00004394x^2 r^2 0,3229
10.BN (g) -10,89500+0,03703x+0,00002412x^2 r^2 0,3271
11.BEE 5,49125+0,00716x r^2 0,5028

Tabela 6. Ensaio metabólico realizado com frangas às 16 semanas alimentadas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de lisina digestível na dieta de recria (11 a 19 semanas de idade)

PB	Consumo (g)	MS ing. (g)	N ing. MS (%)	EE ing. MS (%)	N excr. (%)	EE excr. (g)	Excreta prod. (g)	BN (g)	BN (%)	BEE (g)	DEE (%)	Dig. MS (%)
14	451,81	402,90	8,99	13,58	5,10	2,72	417,19	3,88	41,40	10,86	79,78	74,85
16	445,81	396,99	8,65	13,78	5,93	2,90	442,56	2,72	30,77	10,87	78,69	72,78
Lys			Lys10									
0,484	441,38	394,00	8,75	13,00	5,50	2,96	440,00	3,25	36,47	10,04	76,57	73,74
0,594	425,88	379,15	7,99	13,36	5,42	2,77	430,75	2,56	31,98	10,59	79,65	73,23
0,684	449,00	400,43	9,07	13,99	5,40	2,93	427,75	3,66	39,42	11,06	78,95	73,70
0,784	479,00	426,20	9,48	14,36	5,73	2,59	421,00	3,74	36,47	11,77	81,79	75,26
PB	ns	ns	Ns	ns	0,0049	ns	0,065	0,0054	0,001	ns	ns	0,0065
Lys	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,006	ns
PBxLys	ns	ns	Ns	ns	0,0143	ns	0,0001	0,0005	0,003	ns	0,014	0,0002
CV (%)	12,58	12,58	12,93	11,94	13,60	15,12	8,63	32,474	22,77	13,26	3,36	2,66

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Tabela 7. Desdobramento da interação dos dados de índice de metabolização de frangas alimentadas com níveis de proteína bruta e de lisina digestível as 16 semanas de idade

		Excreta produzida 16 semanas (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	2	489.00	361.50	434.75	383.50	417.19
16		391.00	500.00	420.75	458.50	442.56
		440.00	430.75	427.75	421.00	
		Nitrogênio Excreta 16 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	1	5.58	5.14	5.16	4.53	5.10
16	7	5.42	5.70	5.64	6.94	5.93
		5.50	5.42	5.40	5.73	
		Balanço Nitrogênio 16 semanas (g)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	3	2.97	2.81	3.81	5.96	3.89
16	10	3.53	2.32	3.52	2,23	2.93
		3.25	2.56	3.67	3.74	
		Balanço de Nitrogênio 16 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	4	34.63	35.41	40.76	54.80	41.40
16	11	38.31	28.55	38.08	28.14	33.31
		36.47	31.98	39.41	36.47	
		Índice de metabolização de Extrato Extrato 16 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	5	76.47	81.46	77.03	84.18	79.78
16	8	76.67	77.85	80.86	79.39	78.69
		76.57	79.66	78.94	81.79	
		Índice de metabolização Materia Seca 16 semanas (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	6	72.05	74.00	73.96	79.40	72.05B
16	9	74.12	72.45	73.45	71.12	74.12A
		73.08	73.23	73.70	75.26	73.09

14 % 1.Nexc 7,44500-0,00312x r^2 0,4858
2.Exc.prod 599,625-0,24325x r^2 0,2359
3.BN(g) -3,5900+0,00997x r^2 0,4514
4.BN(%) -7,97875+0,06584x r^2 0,5121
5.DEE 65,75875 + 0,01870x r^2 0,2799
6.Dig MS 58,35250+0,02200x r^2 0,5060
16% 7.Nit.exc 2,57250+0,00447x r^2 0,2306
8.DEE -24,31375+0,09004x-0,00005625x^2 r^2 0,4144
9.Dig MS 78,78625-0,00800x r^2 0,3058
10.BN(g) -6,34125-0,00482x r^2 0,2276
11.BN(%) 69,00750-0,05098x r^2 0,2508

O balanço de nitrogênio é obtido pela diferença entre nitrogênio ingerido e excretado, e expressa a retenção do nitrogênio no organismo das

aves. O resultado deste balanço pode ser positivo, o que indica que o nitrogênio ingerido fica retido no organismo ou mesmo negativo, quando a perda de nitrogênio é maior que a quantidade do nitrogênio ingerido. De acordo com PATRICK & SCHAIBLE (1980), o balanço de nitrogênio indica a qualidade da proteína, e a proteína de baixa qualidade acarretaria maior excreção de nitrogênio resultado da maior desaminação dos aminoácidos e conversão do nitrogênio em ácido úrico. A cadeia de carbono é convertida para ácidos graxos ou carboidrato usados imediatamente como energia, com custo energético.

RIZZO et al. (2004) não verificaram efeito significativo no balanço, ingestão e excreção de nitrogênio sobre os níveis de lisina digestível (0,850 e 1,000%) com redução da proteína bruta de 18 para 12% em galinhas poedeiras com 49 a 56 semanas de idade. MATOS et al. (2009) ao avaliarem poedeiras Lohmann LSL alimentadas com diferentes níveis de lisina e treonina digestível às 35, 45 e 50 semanas de idade não verificaram efeitos significativos.

KESHAVARZ & AUSTIC (2004), ao compararem dietas com 13 % PB suplementada com metionina, lisina e triptofano e uma dieta de 16 % PB para aves Babcock B300 de 36 semanas não encontraram diferença para retenção e excreção de nitrogênio.

Como os balanços nutricionais foram positivos, as quantidades de nitrogênio e de extrato etéreo, foram adequadas para manutenção e produção de ovos. Para poedeiras mais velhas entre 44 a 56 semanas de idade, AGUILERA et al. (1990), utilizando ração com 16% PB e 0,560; 0,625; 0,725 e 0,825% de lisina total, indicaram melhor retenção de nitrogênio para 0,725%. SUMMERS (1993b) observou melhor balanço de nitrogênio ao utilizar maior nível de proteína bruta na ração de poedeiras entre 18 a 24 semanas de idade.

Para índice de metabolização da matéria seca, houve resultado contraditório pelo incremento dos valores de lisina digestível, com efeito linear positivo para 14%PB e negativo para 16%PB. Pode-se inferir que aves com menores níveis de proteína, apresentaram maior eficiência na absorção de compostos nitrogenados e maior demanda de energia, o que pode ter afetado os outros nutrientes.

BARROS et al. (2006) observaram efeito linear decrescente para variável eficiência protéica onde as aves alimentadas com 14% de proteína tiveram uma eficiência protéica 10,86% melhor do que as aves com 17%,

sugerindo uma maior eficiência na absorção de compostos nitrogenados quando os níveis de proteína bruta são baixos.

Portanto, aves alimentadas com menores níveis protéicos apresentam metabolismo adequado às suas necessidades, como expresso pelos resultados dos balanços nutricionais medidos. Já o incremento dos níveis de lisina digestível testados na fase de recria permitiram melhores valores de índice de metabolização e balanço de nitrogênio e matéria seca, especialmente no nível de 14% PB, o que sugere que a ave se torna mais responsiva e que há necessidade de corrigir os níveis de aminoácidos e aplicar corretamente o conceito de proteína ideal nessa fase.

CONCLUSÃO

Com base no presente estudo pode-se recomendar 14 % de proteína bruta e 0,684 mg Lys/kg de ração para frangas de postura na fase de 11 a 19 semanas quanto a índice de metabolização de nutrientes por apresentarem os melhores valores de aproveitamento da energia e nitrogênio da ração.

REFERENCIAS

AGUILERA, H.D.N.; GONZALEZ, E.A.; PELAEZ, C.V. Determinacion de las necessidades de lisina em gallinas Leghorn em produccion. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, CIFAP: México, v.3, n.21, p.274-283, 1990.

ALBINO, L.F.T. **Sistemas de avaliação nutricional de alimentos e suas aplicações na formulação de rações para frangos de corte.** 1991. 134f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BARROS, L.R.; COSTA, F.G.P.; ,COSTA, J.S.; SILVA, E.L.; SilVA, J.H.V.; SAKOMURA, N.K..;FILHO, J.J.; OLIVEIRA,C.F.S.;NASCIMENTO, G.A.J.; NETO, R.C.L.;BRANDÃO,P.A; PASCOAL, L.A.F**.;** Níveis de proteína para frangas semipesadas no período de uma a dezoito semanas de idade**. Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 2, p. 131-141, 2006**.**

JARDIM FILHO, R. M. **Níveis dietéticos de lisina digestível para poedeiras comerciais nas fasees de pré-postura e postura**. 2006. Tese (Mestrado em Ciência Animal)–Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

KESHAVARZ, K.; AUSTIC, R.E. The use of low-protein, low-phosphorus, amino acid and phytase supplemented diets on laying hen performance and nitrogen and phosphorus excretion. **Poultry Science**, Champaign, v.83, p.75-83, 2004.

KESHAVARZ, K.; JACKSON, M.E. Performance of growing pullets and laying hens fed low-protein amino acid supplemented diets. **Poultry Science,** Champaign, v. 71, n. 5, p. 905-18, 1992.

KWAKKEL, R.P. Nutritional studies on body development and performance in laying-type pullets and hens: a multiphasic approach. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, v. 19. Amsterdam. **Proceedings…**, Amsterdam: World's Poultry Science Association, 1992. p. 480 – 484.

LEESON, S; SUMMERS, J.D. **Commercial Poultry Nutrition**. Feeding programs for gwing egg-strain pullets. 3 ed. Guelph: University Books, 2005. p. 123-161.

MATOS, M.S.; LEANDRO,N.S.M.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; CARVALHO, F.B.; GOMES, N.A.; Níveis de lisina e treonina digestíveis para poedeiras comerciais Lohmann LSL de 24 a 44 semanas de idade.**Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 19-24, 2009

PATRICK H, SCHAIBLE PJ. **Poultry**: Feeds and nutrition. 2nd. ed. U.S.A.: Avi Publish Co. Inc., 1980.

RIZZO, M. F.; FARIA, D. E.; DEPONTI, B. J.; SILVA, F. H. A.; ROMBOLA, L. G.; JUNQUEIRA, O. M. Alimentação de poedeiras com diferentes níveis de proteína e lisina: 2. utilização e excreção de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 6, p. 26-26, 2004.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELLE, J. F. GOMES, P. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F. D.; LOPES, D. C., BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** Composição de alimentos e exigências nutricionais. 1.ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.3.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - **SAS® user's guide**: statistics. Cary: SAS Institute, 2004.

SUMMERS, J.D. Reducing nitrogen excretion of the laying hen by feeding lower crude protein diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 72, p. 1473 – 1478, 1993b.

SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Factors influencing early egg size. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p. 1155-1159, 1983.

SUMMERS,J.D. Influence of prelay treatment and dietary level on the reproductive performance of white leghorn hens. **Poultry Science**, Champaign, v.72, p.1705 – 1713, 1993a.

CAPITULO 4. PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVOS PARA POEDEIRAS DE 20 A 32 SEMANAS DE IDADE ALIMENTADAS COM DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E DE LISINA DIGESTÍVEL NA FASE DE RECRIA

RESUMO. O experimento avaliou os efeitos de níveis de proteína bruta associados a níveis de lisina digestível para poedeiras Dekalb White para desempenho e qualidade de ovos da 19º a 33º semana de idade. Duzentos e oitenta e oito poedeiras com 19 semanas de idade foram submetidas a dois níveis de proteína bruta (14 e 16%) e níveis crescentes de lisina digestível (0,480, 0,580, 0,680, 0,780 mg de Lys/kg de ração) na recria e a rações únicas durante a fase de produção. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições. As variáveis analisadas foram: consumo de ração, percentagem de produção, conversão alimentar (kg/dz) (kg/kg), percentagem de casca, de gema e albume, gravidade específica dos ovos, unidade Haugh e índice de gema. Os resultados foram submetidos a análise de variância e foi realizado regressão polinomial (5%) utilizando o programa SAS. Os diferentes níveis de proteína bruta e lisina digestível influenciaram as variáveis de produção porém não houve efeito dos mesmo quanto aos parametros de qualidade de ovos, sugerindo o nível de 14% de proteína bruta e 0,484 mg/kg de ração de lisina digestível.

PALAVRAS-CHAVE unidade haugh, aminoácidos, poedeira.

CHAPTER 4. PRODUCTION AND QUALITY OF EGGS FOR HENS FROM 20 TO 32 WEEKS OF AGE FED DIFFERENT CRUDE PROTEIN AND DIGESTIBLE LYSINE LEVELS IN GROWING PHASE

ABSTRACT. The experiment evaluated the effects of protein levels associated with levels of lysine for Dekalb White hens for performance and quality of eggs of 19 th to 33 th weeks of age. Two hundred and eighty-eight hens with 19 weeks of age were subjected to two levels of crude protein (14 and 16%) and increasing levels of lysine (0.480, 0.580, 0.680, 0.780 mg Lys / kg diet) during rearing and rations only during the production phase. The design was a completely randomized design with eight treatments and four replications. The variables were: feed intake, percentage of production, feed conversion (kg / dz) (kg / kg), percentage of shell, yolk and albumen, egg specific gravity, Haugh unit and yolk index. The results were submitted to variance analysis and polynomial regression was performed (5%) using the SAS program. The different levels of crude protein and lysine affect the production variables but had no effect even on egg quality parameters, suggesting a level of 14% crude protein and 0.484 mg / kg feed of lysine.

KEY WORDS: Haugh unit, amino, layer.

INTRODUÇÃO

As diferentes linhagens existentes exigem níveis diferenciados de proteína bruta e aminoácidos essenciais (KLASING, 1998). Desde JENSEN et al. (1974), se discute que quantidade de lisina é necessária em dietas de poedeiras comerciais. Isso atualmente ainda é muito discutido pois ao se comparar as necessidades recomendadas pelas tabelas brasileiras (ROSTAGNO et al., 2005) e as exigências propostas pelas linhagens comerciais, as diferenças observadas são de até 50%.

Para obter ovos maiores, as aves devem ser mais pesadas no momento da postura. Entretanto, aves modernas iniciam a postura com peso baixo, as vezes inclusive inferiores ao ideal para a idade. Some-se o fato de haver rápido aumento na produção de massa de ovos. Parte do problema é manter o consumo de ração e de nutrientes na proporção necessária para sustentar a alta produção de ovos, o ganho de peso e as reservas corporais dessas aves (SUMMERS & LEESON, 1983).

Restrição de lisina ou de proteína em fases que antecedem o período de postura pode acarretar atraso no inicio da postura e produção de ovos com menor peso (KESHAVARZ & JACKSON, 1992). Sabe-se também que a maior ingestão de lisina promove aumento do peso no ovo e do albume, pelo acréscimo de proteína bruta e de sólidos totais no albume do ovo, sem influenciar o desempenho das aves (PROCHASKA et al., 1996a). KLASING (1998) explicou que a redução no tamanho do ovo é devido à deficiência de um aminoácido, provocando redução no conteúdo do albume.

Com este trabalho objetivou-se avaliar a suplementação de lisina, calculada na base de aminoácidos digestíveis combinada com dois níveis de proteína bruta na fase de recria (11 a 19 semanas de idade) no desempenho no período inicial de produção de poedeiras comerciais Dekalb White.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da UFG.

As aves, pintainhas de postura Dekalb White foram adquiridas com um dia de idade de incubatório comercial e submetidas à fase de cria. Após seis semanas de idade foram alojadas em gaiolas de recria em grupos de seis aves por gaiola de 50 x 45 x 32 cm e submetidas às rações experimentais a partir de onze até 19º semana de idade. O manejo adotado foi o recomendado para a linhagem até o inicio do período de postura, considerado como a produção do primeiro ovo em cada parcela. Em seguida, as aves foram submetidas a rações de produção únicas para todas as aves.

Foi realizada a coleta total e pesagem dos ovos, consumo de ração e três analises de qualidade de ovos ao final de cada ciclo de produção.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 com dois níveis de proteína bruta (14% e 16%) e quatro níveis de lisina digestível (0,484; 0,584; 0,684 e 0,784 %) com oito tratamentos e quatro repetições, nove aves por parcela, total de 288 aves.

As variáveis analisadas foram:

a) Consumo de ração: pesada a sobra de ração a cada semana, e por diferença calculado o consumo de ração.
b) Produção de ovos: os ovos colhidos foram contabilizados duas vezes ao dia durante todo o período e obtida a porcentagem de ovos produzidos.
c) Conversão alimentar (kg/dz e kg/kg): calculada pelo consumo de ração pela relação entre o consumo de ração e o total de dúzias ou pelo peso total dos ovos, em cada período, respectivamente.
d) Percentagem de casca, de gema e de albume: 16 ovos por tratamento foram coletados, pesados individualmente, e assim, obtido a relação do peso do ovo e peso de cada um de seus constituintes.
e) Índice de gema: feito pela divisão da altura da gema medida pelo micrômetro Ames S-6428 e pelo seu diâmetro determinado com paquímetro universal. Os ovos foram quebrados em uma superfície plana e medida a altura do albúmen com um micrômetro Ames S-6428.
f) Unidade Haugh (UH) é calculada por expressão logarítmica, que leva em consideração a altura de albume e o peso do ovo (COTTA, 1997): UH = 100 Log (h – 1,7 p + 7,6), em que: UH = unidade Haugh; H = altura de albume denso (mm); P = peso do ovo (g)

g) Gravidade específica dos ovos: no ultimo dia de cada período, os ovos foram imersos em baldes com diferentes soluções salinas, com densidades que variaram de 1,060 a 1,120 e intervalos de 0,010 calibradas por densímetro.

As rações experimentais de postura (Tabela 1) foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais da linhagem e a composição química e valores energéticos dos alimentos propostas por ROSTAGNO et al. (2005).

Os resultados obtidos foram analisados por ANOVA com auxílio do sistema de análise SAS (2004). A diferença das médias dos valores de proteína foram avaliadas pelo teste “t” de Student, e foi realizada a análise de regressão polinomial (P<0,05) para os níveis de lisina digestível.

O Modelo matemático proposto para o experimento foi :

Yijkl= μ + Lj + Pk+ MIjk+ ejkl ,

em que: Yjk = conjunto das variáveis dependentes, μ =média geral, Lj= lisina,j=níveis(1,2,3,4), Pk= proteína bruta k=(14 e 16%); LPjk = interação das variáveis,Ejk = erro experimental

Esquema de ANOVA adotado

Fontes de variação	GL
Proteína Bruta	1
Niveis de aminoacidos	3
PBxLisina	3
Tratamento	7
Residuo	24
Total	31

Tabela 1 – Composição nutricional calculada das rações basais

Ingrediente	Ração
Milho grão	61,059
Farelo de trigo	0,300
Farelo de soja 45%	27,151
Calcário	9,151
Fosfato bicálcico	1,530
Vitpos-ave	0,300
Sal comum	0,313
Min-aves	0,100
Óleo de soja	0,401
DL-Metionina	0,089
Total	100,00
Nutrientes	Composição calculada
EM (kcal/kg)	2,800
Proteína Bruta (%)	15,16
Metionina+Cistina dig.(%)	0,498
Metionina dig.(%)	0,289
Lisina dig.(%)	0,610
Cálcio (%)	3,818
Fósforo disponível (%)	0,341
Sódio (%)	0,220

Niveis de suplementação (quantidade por kg do produto) : 2.66 UI de Vit. A; 600.0000 UI de Vit. D3; 1.833 mg de Vit. E; 333 mg de Vit. B1; 1,000 mg vit. B2; 567 mg de Vit B6; 2.667 mcg vit.B12; 2.167 mg de Ac. Pantotênico; 400 mg de Vit. K3; 93 mg de Ácido fólico;93 mg de Selênio , 33.333 mg de Manganês ;6.567 mg de Ferro ;2.667 mg de Cobre ;250 mg de Iodo; 26.667 mg Zinco; 6.000 mg Niacina; 25.317 mg Colina; 333.33 g Metionina; 680 mg Etoxiquim; 8.333 mg Halquinol. Valores calculados de acordo com Rostagno et al. (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento dos níveis de lisina digestível dietética na recria afetaram (P>0,05) o desempenho (Tabela 2), com significancia da intereação e efeito quadráticos negativos para as variáveis numero de ovos, produção de ovos (% e massa) aos 14 e 16 % de PB e efeito quadrativo positivo para conversão alimentar em ambos os níveis de PB estudados.

LATSHAW (1976) e SOHAIL et al. (2003) não observaram diferenças na produção de ovos de poedeiras entre 32 a 60 semanas e galinhas Hy-line W36 com 21 semanas respectivamente alimentadas com diferentes níveis de lisina na ração.SILVA et al. (2006) observaram que o desempenho de aves alimentadas com redução dos níveis de proteína bruta de 16,55 para 15,25 e 14% sem suplementação de lisina e/ ou metionina não afetou o desempenho de poedeiras leves no pico de produção.

Tabela 2. Desempenho de poedeiras de 20 a 32 semanas de idade alimentadas com dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria

PB	Número de Ovos	Produção de Ovos (%)	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Massa Ovos (g)	Peso do ovo (g)	Conversão Alimentar	
						kg/dz	kg/kg
14	556,0	61,2	73,6	33,3	55,5	1,450	2,178
16	563,8	62,0	73,7	33,4	55,0	1,433	2,172
Lys							
0,484	574,7	63,2	73,3	34,3	55,4	1,397	2,102
0,594	542,9	59,7	74,0	32,7	55,1	1,492	2,258
0,684	541,9	59,6	73,3	32,3	56,0	1,485	2,211
0,784	580,1	63,8	73,9	34,1	54,6	1,393	2,129
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lys	0,0003	0,0003	ns	0,0014	ns	0,001	0,0015
PBxLys	0,0100	0,0100	ns	0,0020	ns	0,009	0,0016
CV (%)	3,393	3,393	0,373	3,287	1,381	3,77	3,54

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Desdobramento da interação dos dados de desempenho

		Numero de ovos				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	1	573.25	520.00	554.50	576.25	556.00
16	6	576.25	565.75	529.25	584.00	563.81
		574.75	542.87	541.87	580.12	
		Produção de ovos (massa)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	2	34.72	30.80	33.54	34.12	33.29
16	7	33.97	33.74	31.84	34.16	33.43
		34.35	32.27	32.69	34.14	
		Produção de ovos (%)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	3	63.06	57.21	61.00	63.39	61.17
16	8	63.39	62.24	58.22	64.25	62.03
		63.23	59.72	59.61	63.82	
		Conversão Alimentar (dz)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	4	1.402	1.557	1.447	1.397	1.451
16	9	1.392	1.4285	1.523	1.390	1.433
		1.397	1.493	1.485	1.393	
		Conversão Alimentar (kg)				
		0,484	0,584	0,684	0,784	
14	5	2,080	2,362	2,147	2,120	2,177
16	10	2,124	2,154	2,274	2,137	2,172
		2,102	2,258	2,211	2,128	

14%.	16%.
1.+1554,62500-276900x+0,00188x² r² 0,4548;	6.+1470,93750-2,46013x+0,00163x² r² 0,4077
2.+94,47125-0,16781x+0,00011250x² r²,04021;	7. +69,53313-0,09706x+0,00006381x² r² 0,2475 ;
3.+171,01625-0,30459x+0,00020625x² r² 0,4548 ;	8.+161,81063-0,27061x+0,00017944x² r² 0,4076;
4.-1,27769+0,00757x-0,00000513x² r² 0,4226	9. -0,96263+0,00644x-0,00000424x² r²0,3917;
5 -2,00788+0,01151x-0,00000774x² r² 0,3690	10.-0,24200+0,00642x-0,00000417x² r²0,2594

Alguns experimentos não indicaram efeitos dos níveis de lisina nos índices de produção de ovos. WEERDEN & SCHUTTE (1979) ao avaliarem níveis de lisina total (0,64; 0,69; 0,74 e 0,84%) em rações para poedeiras entre 22 a 52 semanas de idade e não observaram diferenças para produção de ovos. Também SHAFER et al. (1996), analisando níveis de lisina total (0,70; 1,13 e 1,58%) em ração com 13,6% de PB, não encontraram diferença na produção de ovos. Já SCHEIDELER et al. (1996) relataram efeito linear positivo para produção de ovos e níveis dietéticos de lisina (500 a 1.000 mg/ave/dia) para poedeiras Hissex White.

LIU et al. (2005), ao estudarem o efeito de dietas com baixa proteína (13,6 e 14,3%) suplementadas com níveis de Met+Cys:Lis na proporção de 0,75 para poedeiras Hy-Line W-36 com 37 semanas, observou efeito benéfico da adição de lisina no consumo de ração, produção de ovos, massa de ovos e peso de ovos para 13,6% de proteina bruta e para conversão alimentar com 14,3%. SÁ et al (2004) verificaram efeito quadrático dos níveis de lisina digestível (0,584; 0,634; 0,684; 0,734; 0,784%) na produção de ovos. O melhor nível encontrado foi de 0,706% de lisina digestível para poedeiras Lohmann entre 34 e 50 semanas de idade.

SILVA et al. (2000a), avaliando o efeito residual de niveis de lisina para frangas de 7 a 12 semanas na fase de produção verificaram efeitos quadráticos para consumo de ração, produção de ovos, massa de ovos e conversão alimentar não recomendando o uso de rações deficientes ou com excesso de lisina para aves de reposição por afetar irreversivelmente o desempenho durante o periodo de postura. Os mesmos autores encontraram result ados semelhantes ao avaliar efeito residual de lisina na fase de 13 a 18 semanas para produção de ovos e conversão aliementar sugerindo exigência de 0,45 % de lisina digestivel para a fase (SILVA et al. 2000b).

NOVAK et al. (2004) observaram melhor valor para conversão alimentar ao fornecerem maiores níveis de lisina digestível (0,8 x 0,9%) dietética para poedeiras leves.

Os dados obtidos para peso e qualidade de ovos obtidos às 24, 28 e 32 semanas de idade são apresentados nas tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3. Qualidade de ovos de poedeiras as 24 semanas de idade recebendo dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria

PB	Peso Ovo (g)	Ind. Gema	Unid. Haugh	% Gema	% Albúmen	% Casca	Peso Casca (g)	Esp Casca (mm)	Grav. Esp. (gL)
14	52,0	0,53	96,4	22,7	65,0	11,0	5,5	0,46	1,102
16	51,0	0,52	95,3	22,8	63,5	11,1	5,8	0,46	1,102
Lys									
0,484	52,0	0,52	93,8	22,8	63,9	10,7	5,7	0,46	1,102
0,594	51,0	0,52	96,0	23,0	64,5	11,2	5,8	0,46	1,102
0,684	52,5	0,53	96,2	22,7	64,7	11,2	5,9	0,46	1,102
0,784	50,5	0,53	95,3	22,6	63,8	11,0	5,7	0,46	1,102
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PBxLys	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2,87	1,876	2,282	2,452	2,346	2,157	2,107	2,363	0,52

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Tabela 4. Qualidade de ovos de poedeiras as 28 semanas de idade recebendo dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria

PB	Peso Ovo (g)	Ind. Gema	Unid. Haugh	% Gema	% Albúmen	% Casca	Peso Casca (g)	Esp Casca (mm)	Grav. Esp. (gL)
14	55,2	0,53	96,5	23,9	65,0	10,8	5,9	0,47	1,106
16	55,2	0,52	99,3	22,9	63,6	11,0	6,1	0,47	1,107
Lys									
0,484	54,9	0,52	97,5	23,7	65,3	11,0	6,0	0,47	1,105
0,594	54,8	0,52	98,5	23,8	65,2	10,9	6,0	0,46	1,107
0,684	56,1	0,53	98,7	23,3	65,8	10,9	6,1	0,47	1,110
0,784	54,9	0,53	98,9	23,7	65,5	10,8	5,9	0,47	1,105
PB	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns
PBxLys	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	1,722	1,264	1,211	1,885	0,73	1,958	1,958	1,5210	0,412

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

Tabela 5. Qualidade de ovos de poedeiras às 32 semanas de idade alimentadas com dietas com diferentes níveis de proteína e lisina digestível na fase de recria

PB	Peso Ovo (g)	Ind. Gema	Unid. Haugh	% Gema	% Albúmen	% Casca	Peso Casca (g)	Esp Casca (mm)	Grav. Esp. (gL)
14	59,4	0,54	99,5	24,5	64,7	10,8	6,4	0,47	1,104
16	58,8	0,55	99,8	24,8	64,2	11,0	6,4	0,48	1,106
Lys									
0,484	59,3	0,53	100,6	24,4	64,7	10,8	6,4	0,48	1,102
0,594	59,5	0,54	99,6	24,5	64,8	10,7	6,4	0,47	1,103
0,684	59,3	0,55	100,7	24,7	64,4	10,9	6,4	0,47	1,100
0,784	58,3	0,55	99,8	24,9	63,9	11,2	6,5	0,48	1,102
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lys	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PBxLys	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	1,498	2,53	1,336	2,19	0,972	2,135	1,62	1,445	0,4027

ns = não significativo; CV = coeficiente de variação

NATHANAEL & SELL (1980) testaram níveis de lisina total (0,457; 0,557; 0,657 e 0,757%) para poedeiras entre 22 a 34 semanas, e obtiveram maior peso do ovo para consumo superior a 567 mg/ave/dia de lisina, ou 0,557% de lisina na dieta.

Os resultados deste experimento foram semelhantes aos resultados de FLEMMING et al. (1991) que utilizou diferentes níveis de 0,82%, 0,90%, 0,95% e 1,00% de lisina total dietética para poedeiras comerciais e não se encontraram diferenças para peso do ovo. Existe alguma discordância entre os pesquisadores, sugerindo que a relação entre níveis de lisina e peso dos ovos podem variar de acordo com a realidade de cada situação: ambiente, condição de cria e recria, linhagem, condições da poedeira, idade.

KLASING (1998) relatou redução no tamanho do ovo atribuido à deficiência de aminoácidos o que pode ser explicado pela redução no conteúdo de albume. Entretanto, neste estudo não foi observada diminuição no tamanho do ovo e sugere não ter ocorrido carências marginais para os aminoácidos.

Os percentuais de gema e de albume neste estudo não sofreram efeito dos níveis testados (Tabela 5). Conforme LARBIER & LECLERCQ (1994), a deficiência de lisina pode levar à redução no peso da gema que é rica em lisina. A gema tem cerca de 235mg de lisina e 140mg de metionina,

enquanto no albume, encontra-se cerca de 220mg de metionina e 70mg de lisina. SCHEIDELER et al. (1996) obtiveram maior percentual de gema com níveis elevados de lisina dietética (500, 600, 700, 800, 900 e 1000 mg/kg).

Em trabalho realizado por SHAFER et al. (1996) com níveis de lisina total (0,70; 1,13 e 1,58) em ração com 13,6% de PB, a suplementação de lisina provocou aumento do peso do albume e do ovo, atribuída ao acréscimo da proteína bruta e dos sólidos totais no albume. Este trabalho reforça os resultados obtidos no presente estudo, já que não houve diferença significativa para peso do ovo e sólidos totais.

Os níveis de lisina utilizados neste estudo não influenciaram ($P>0,05$) a unidade Haugh (Tabelas 3 a 5). KARUNAJEEWA et al. (1987) não observaram influência dos níveis de lisina para unidade Haugh ao avaliarem níveis de farelo de girassol (0, 10, 20, 40%) e lisina total (0,7 e 0,8%) e encontraram maior peso do ovo ($P<0,01$) com 0,8% de lisina total, independente dos níveis de girassol.

SHAFER et al. (1998) não observaram diferença para sólidos totais da gema, do albume e do ovo mesmo com a maior ingestão diária de lisina, metionina e treonina podem alterar as concentrações de proteína ou de sólidos totais dos componentes dos ovos.

Os níveis de lisina não influenciaram ($P>0,05$) a qualidade de casca (Tabelas 3 a 5). A qualidade de casca também não foi afetada no experimento conduzido por MATOS et al. (2009) que testaram diferentes níveis de lisina digestível (700, 800 e 900 mg/kg) para poedeiras leves.

Portanto, os níveis nutricionais testados não alterararam o desempenho das aves no período de postura e a qualidade dos ovos produzidos. Recomendam-se os menores níveis testados para atender essas variáveis, o que poderia reduzir os custos da dieta.

CONCLUSÃO

Com base nos efeitos residuais dos níveis de proteína e lisina digestível no desempenho de postura e qualidade de ovos, o nível de 14 % PB e 0,484 % de lisina digestível na ração são recomendados para fase de recria (11 a 19 semanas de idade) sem comprometer o desempenho futuro da ave e a qualidade dos ovos produzidos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN EGG BOARD (2006) acessado em 14/03/2006, on line: http://www.aeb.org/EggProducts/resource.html.

AVICULTURA INDUSTRIAL WEBSITE www.aviculturaindustrial.com.br, edição 11/04/2002.

FARIA, D. E.; SANTOS, A. L. Exigências nutricionais de galinhas poedeiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 2005, Viçosa. **Anais**... Viçosa: UFV, 2005. p. 229-315.

FLEMMING, J.S.; FLEMMING, R.; BONA FILHO, A.; MURAKAMI, J.K.; SILVA, A.V.F.;MONTEIRO,D.P. Utilização de diferentes níveis de L-lisina na alimentação de poedeiras comerciais. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, n. 11, v. 1 –2 , p. 115-119, 1991.

JENSEN, L.S., CHANG, C.H.; FALEN, L. Response to lysine supplementation by laying hens fed practical diets. **Poultry Science**, Champaign v.53, p.1387-1391, 1974.

KARUNAJEEWA, H.; ABU-SEREWA, S.; THAM, S.H.; EASON, P. The effects of dietary level of sunflower seeds and lysine on egg quality and laying performance of white leghorn hens. **Journal of Science of Food and Agriculture**, v.41, p.325-333, 1987.

KESHAVARZ, K.; JACKSON, M.E. Performance of growing pullets and laying hens fed low-protein amino acid supplemented diets. **Poultry Science,** Champaign, v. 71, n. 5, p. 905-18, 1992 KESHAVARZ, K.; JACKSON, M.E. Performance of growing pullets and laying hens fed low-protein amino acid supplemented diets. **Poultry Science,** Champaign, v. 71, n. 5, p. 905-18, 1992

KLASING, K.C. Amino acid. In: KLASING, K.C. **Comparative avian nutrition.** Wallingford, UK: CAB International, 1998. p. 133 – 170.

LARBIER, M.; LECLERCQ, B. **Nutrition and feeding of poultry**. Nottingham University Press:INRA, 1994. 305p.

LATSHAW, J.D. Lysine requirement of hens fed diets with corn as the major cereal grain. **Poultry Science**, Champaign, v. 55, n.6, p.2348-2353, 1976.

LIU, Z; WU, G.; BRYANT, M. M., ROLAND SR, D. A.; Influence of Added Synthetic Lysine in Low-Protein Diets with the Methionine Plus Cysteine to Lysine Ratio Maintained at 0.75. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v. 14, p.174–182, 2005.

MATOS, M.S.; LEANDRO,N.S.M.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; CARVALHO, F.B.; GOMES, N.A.; Níveis de lisina e treonina digestíveis para poedeiras comerciais

Lohmann LSL de 24 a 44 semanas de idade.**Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 19-24, 2009

NATHANAEL, A.S.; SELL, J.L.; Quantitative measurements of lysine requeriments of laying hen. **Poultry Science**, Champaign, v.59, n.3, p.594-597,1980.

NOVAK, C.; YAKOUT, H.; SCHEIDELER, S. The combined effects of dietary lysine and total sulfur amino acid level on egg production parameters and egg components in Dekalb Delta laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p.977-984, 2004.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELLE, J. F. GOMES, P. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F. D.; LOPES, D. C., BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** Composição de alimentos e exigências nutricionais. 1.ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.3.

SÁ, L. M.; GOMES ,P. C.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; NASCIF, C. C. C.; D'AGOSTINI, P.; TAKISHITA, S. S. Exigência de treonina para poedeiras leves no período de 34 a 50 semanas de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004a, Campo Grande. **Anais eletrônicos...**, Campo Grande: SBZ, 2004. [CD-ROM]

SCHEIDELER, S.E.; NOVAK, C.; SELL, J.L.; DOUGLAS, J. Hisex white leghorn lysine requirement for optimum body weight and egg production during early lay. **Poultry Science**, Champaign**,** v. 75, Suppl. 1, n. 130, p. 1-172, 1996.

SHAFER, D.J.; CAREY, J.B.; PROCHASKA, J.F. Effect of dietary methionine intake on egg component yield, composition, functionally and texture analysis. **Poultry Science**, Champaign, v.75, n.9, p.1080-1085.1996.

SHAFER, D.J.; CAREY, J.B.; PROCHASKA, J.F.; SAMS, A.R. Dietary methionine intake effects on egg component yield, composition, functionality and texture analysis. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, p. 1056-1062. 1998.

SILVA, E.L.; , SILVA, J.H.V.; FILHO, J.F.; RIBEIRO, M.L.G.; MARTINS, T.D.M.; COSTA, F.G.P. Redução dos níveis protéicos e suplementação com metionina e lisina em rações para poedeiras leves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.2, p.491-496, 2006.

SILVA, J.H.V., ALBINO, L.F.T., ROSTAGNO, H.S. **GOMES, P.C. ; EUCLYDES, R.F.** Exigência de lisina para aves de reposição de 13 a 18 semanas de idade. **Revista brasileira de. zootecnia**.Viçosa, v.29:n.61795-1802. 2000b.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, P.C.; EUCLYDES, R.F.;Exigências de lisina para aves de reposição de 7 a 12 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**.Viçosa. v.29. n.6. p.1786-1794, 2000a

SOHAIL, S. S.; BRYANT M. M. AND ROLAND, D. A.. Influence of Adding Synthetic Lysine in Corn-Soy Diets for Commercial Leghorns. **International Journal of Poultry Science** Faisalabad, Pakistan, v. 2, n.5, p.335-340, 2003.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - **SAS® user's guide**: statistics. Cary: SAS Institute, 2004.

SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Factors influencing early egg size. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p. 1155-1159, 1983.

WEERDEN, E.J. VAN; SCHUTTE, J.B. Lysine requirement of the laying hen **Archiv fur Geflugelkunde**, Stutgart, v.40, p.36-40, 1979.

CAPITULO 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, o estudo de diferentes níveis de lisina digestível e proteína bruta nas dietas de frangas de postura Dekalb White na 11ª a 19ª semana de idade contribui para o ajuste da exigência protéica e de aminoácidos de frangas de postura leves.

Ocorreram efeitos significativos dos tratamentos quanto ao desempenho na fase de recria para consumo de ração, conversão alimentar e ganho de peso com efeitos quadráticos com pontos de máxima para consumo e ganho de peso e pontos de mínima para conversão alimentar próximos a 600 mg/kg de lisina digestível em ambos níveis de proteína podendo-se sugerir que dietas com baixos níveis de proteína bruta e de lisina digestível permitem o desempenho adequado às aves, sem comprometer seu desenvolvimento.

Foi verificado nos ensaios metabólicos que a eficiência de aproveitamento da proteina quando em níveis baixos de proteína bruta expressas no balanço de nitrogênio, nitrogênio ingerido e nitrogênio da excreta, podem indicar que os menores níveis protéicos apresentam metabolismo adequado às suas necessidades nesse período quando devidamente suplementadas com lisina digestível. O melhor apreveitamento da energia da ração também se dá com menores níveis de proteína bruta na dieta expressas pelos valores de balanço de extrato etéreo e índice de metabolização do extrato etéreo.Foi sugerindo os níveis de 14% de proteína bruta e 0,584 mg/kg de lisina digestível para o melhor aproveitamento do nitrogênio e energia da dieta.

As características morfológicas indicativas da maturidade sexual foram afetadas pelos tratamentos indicando a participação da lisina e da proteína na síntese protéica especialmente na época da formação e desenvolvimento da franga garantindo seu estado adequado para inicio de produção.Os melhores valores indicativos de desemvolvimento sexual da franga foram atingidos com os maiores valores de proteína bruta e lisina digestível. Era esperado encontrar efeito significativo para inicio de produção em virtude do efeito da lisina no desenvolvimento do aparelho reprodutor da ave, porém esse fato não foi observado.

Os diferentes níveis de lisina digestível e de proteína bruta não afetaram o estado nutricional da franga o que foi comprovado pelos parâmetros bioquímicos sanguíneos avaliados, em que os diferentes tratamentos não influenciaram significativamente os resultados.

A produção das aves na fase de postura foi influenciada pelos niveis proteicos e de lisina digestível das dietas de recria com efeitos quadráticos negativos em ambos os níveis de proteína e semelhança dos resultados aos extremos de lisina digestivel. Não houve efeito dos tratamentos quando aos parâmetros de qualidade dos ovos. Permite-se concluir que os os níveis de 0,484 % de lisina digestível e 14% de proteína bruta na formação da franga de postura leve garantem o bom desempenho e a boa qualidade dos ovos produzidos.

Conclui-se, portanto, que os níveis recomendados pelas tabelas brasileiras de ROSTAGNO et al. (2005) atendem satisfatoriamente as exigências da franga de postura sem comprometer seu desenvolvimento e produção. Com isso, proporciona menores efeitos ambientais pela menor excreção de produtos nitrogenados no meio ambiente quando comparado aos níveis recomendados pelos manuais da linhagem.