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

NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL NA FASE PRÉ-INICIAL PARA PINTOS DE CORTE PROVENIENTES DE OVOS DE DIFERENTES PESOS E IDADES DE MATRIZES

Januária Silva Santos
Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini

Goiânia
2011

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

NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL NA FASE PRÉ-INICIAL PARA PINTOS DE CORTE PROVENIENTES DE OVOS DE DIFERENTES PESOS E IDADES DE MATRIZES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, como para dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador:
Prof. Dr. José Henrique Stringhini
Comitê de Orientação:
Prof.ª Drª. Alessandra Gimenez Mascarenhas
Prof.ª Drª. Maria Auxiliadora Andrade

Goiânia
2011

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

P436s

Santos, Januária Silva.
Níveis de lisina digestível na fase pré-inicial para pintos de corte provenientes de ovos de diferentes pesos e idades de matrizes [manuscrito] / Januária Silva Santos. - 2011.
xv, 71 f. : il., tabs.

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini; Co-orientadoras: Profª. Drª Maria Auxiliadora Andrade, Profª. Drª Alessandra Gimenez Mascarenhas.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2011.
Bibliografia.
Inclui lista de figuras e tabelas.

1. Nutrição Animal – Níveis de Lisina. 2. Pintos de corte – Ração. I. Título.

CDU: 636.084.5

JANUÁRIA SILVA SANTOS

JANUARIA SILVA SANTOS

Dissertação defendida e aprovada em **25/02/2011**, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

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

Prof. Dr. José Roberto Sartori - FMVZ/UNESP/SP

Prof. Dr. Marcos Barcellos Café

DEDICATÓRIA

Dedico a minha mãe Divina Luiza da Silva minha grande amiga, companheira e incentivadora. Ao meu pai Otacílio José dos Santos pelo eterno carinho e incentivo. Aos meus irmãos pela constante ajuda. Aos meus sobrinhos pelos momentos de alegria. Eu amo muito vocês.

AGRADECIMENTOS

Á Deus por gostar tanto de mim e fazer questão de provar isso constantemente, sempre colocando em meu caminho bons anjos que sempre me orientam em minha caminhada.

Agradeço ao primeiro anjo da minha vida. Minha mãe que através de árduo trabalho e grande amor sempre me ofertou a possibilidade de estudar, sempre me apoiou de forma incondicional e com sua personalidade forte me orientou na formação do meu caráter.

Agradeço ao meu segundo, mas não menos importante anjo, meu pai, com sua constante preocupação com nosso bem estar, amor incondicional e ajuda financeira.

Aos meus irmãos pelo constante apoio durante toda nossa vida e por todas as ajudas nos dias de sábado, domingo e feriados.

Aos meus lindos e fofos sobrinhos por toda a alegria e ajuda nos momentos de extremo cansaço.

Ao meu avô Nestor Olegário Machado “in memoriam” meu primeiro grande incentivador.

Aos meus anjos que me orientam em minha vida profissional. Meu orientador José Henrique Stringhini, que com sua constante orientação, apoio, amizade e compreensão têm me mostrado como trilhar o bom crescimento profissional e pessoal. A professora Maria Auxiliadora Andrade que muito mais que uma co-orientadora é uma grande amiga e parceira, através dos ensinamentos diários me faz crescer não só como profissional, mas como pessoa.

Aos professores Marcos Barcellos Café, Alessandra Gimenez pela confiança, cumplicidade, amizade e carinho.

Aos colegas do mestrado: Maria Juliana, Aline, Eduardo, Cátia, Gleida, Elisa e doutorado: Raphaela, Fernanda, Fernando, Fábio, Candice pela amizade, momentos alegres e ajuda na correria do dia.

Aos amigos e colegas de trabalho: Édilon, Rejane, Pedro, Samuel, Thiago, Igor, Carmen, Elaine pela colaboração indispensável no trabalho de pesquisa.

À Universidade Federal de Goiás, que através da Escola de Veterinária e Zootecnia pode me oferecer uma formação profissional completa.

À empresa Asa Alimentos S/A pela credibilidade e apoio com a doação dos ovos e aves para realização do experimento.

A todos que de forma direta ou indireta contribuíram para o desenvolvimento do experimento

Sonhar, lutar, trabalhar
Conquistar e vencer
Ser feliz ...

SUMÁRIO

CAPITULO 1

Considerações Gerais.....01
1 Desenvolvimento e fisiologia intestinal.....02
2 Influência da idade da matriz e do peso do ovo na eclodibilidade.....06
3 Importância da nutrição pós-eclosão e as proteínas na nutrição animal....08
4 Referências.....11

CAPÍTULO 2

Avaliação física de ovos com diferentes pesos e matrizes de diferentes idades..... 15
Resumo.....15
Abstract.....16
1 Introdução.....17
2 Material e métodos.....19
3 Resultados e discussão.....21
4 Conclusão.....23
5 Referências.....26

CAPÍTULO 3

Histomorfologia de segmentos intestinais e biometria de órgãos do aparelho digestório e sistema imune de pintos de corte provenientes de ovos de diferentes pesos e idades de matrizes..... 28
Resumo.....28
Abstract.....29
1 Introdução.....30
2 Material e métodos.....32
3 Resultado e discussão.....34
4 Conclusão.....47
5 Referências.....52

CAPÍTULO 4

Desempenho e digestibilidade de pintos de corte alimentados com dietas pré-iniciais formuladas com diferentes níveis de lisina digestível e provenientes de ovos de diferentes pesos e idades de matriz.....55
Resumo.....55
Abstract.....56
1 Introdução.....57
2 Material e métodos.....59
3 Resultado e discussão.....62
4 Conclusão.....66
5 Referências.....66

CAPÍTULO 5

Considerações gerais.....69

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 A: altura de vilo duodeno; B: altura de vilo jejuno; C: profundidade de cripta duodeno; D: profundidade de cripta do jejuno de embriões com 18 dias de incubação..... 36

Figura 02 A: altura de vilo duodeno; B: altura de vilo jejuno; C: profundidade de cripta duodeno; D: profundidade de cripta do jejuno de pintos neonatos..... 37

Figura 03 A: altura de vilo duodeno; B: altura de vilo jejuno; C: profundidade de cripta duodeno; D: profundidade de cripta do jejuno de pintos de corte com sete dias. 38

Figura 04 A: altura de vilo duodeno; B: altura de vilo jejuno; C: profundidade de cripta duodeno; D: profundidade de cripta do jejuno de pintos de corte com 14 dias. 39

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 01. Correlação entre peso ovos e qualidade de ovo..... 24

Tabela 02. Média dos valores de qualidade de ovo, peso do ovo no inicio da incubação, peso do embrião e ovo com após 18 dias de incubação e peso do pinto neonato..... 24

Tabela 03. Correlação entre idade da matriz e qualidade de ovo..... 25

Tabela 04. Média dos valores de qualidade de ovo, peso do ovo no inicio da incubação, peso do embrião e ovo com após 18 dias de incubação e peso do pinto neonato..... 25

CAPÍTULO 3

Tabela 01. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de embriões de frango de corte com 18 dias de incubação e pintos neonatos provenientes de matrizes com diferentes idades..... 40

Tabela 02. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de pintos com sete e 14 dias, provenientes de matrizes com diferentes idades, suplementados com diferentes níveis de lisina digestível na ração..... 41

Tabela 03. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de embriões de frango de corte com 18 dias de incubação e pintos neonatos provenientes de ovos com diferentes pesos..... 43

Tabela 04. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de pintos de corte com sete e 14 dias de idade, provenientes de ovos com diferentes pesos, suplementados níveis crescentes de lisina digestível na ração..... 43

Tabela 05. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível de embriões de pinto de corte, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade..... 44

Tabela 06. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível de embriões de pinto de corte, provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação..... 44

Tabela 07. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível e imune de pintos neonatos, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade..... 48

Tabela 08. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível e imune de pintos neonatos, provenientes de ovos com diferentes peso a

incubação..... 48

Tabela 09. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível e imune de pintos com sete dias de idade, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade..... 49

Tabela 10. Desdobramento Peso do intestino grosso e Comprimento do intestino grosso..... 49

Tabela 11. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível e imune de pintos com sete dias de idade, provenientes de ovos com diferentes peso a incubação..... 50

Tabela 12. Desdobramento Peso do intestino grosso e Comprimento do intestino grosso..... 50

Tabela 13. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível e imune de pintos com 14 dias de idade, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade..... 51

Tabela 14. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível e imune de pintos com 14 dias de idade, provenientes de ovos com diferentes peso a incubação..... 51

CAPÍTULO 4

Tabela 01. Composição percentual calculada para a ração pré-inicial basal..... 60

Tabela 02. Composição percentual calculada para a ração inicial..... 61

Tabela 03. Desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade suplementados com níveis crescentes de lisina digestível durante a fase pré-inicial e o período de 1 a 21 dias..... 62

Tabela 04. Desempenho de frangos de corte provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação suplementados com níveis crescentes de lisina digestível durante a fase pré-inicial e o período de 1 a 21 dias..... 64

Tabela 05. Digestibilidade de pintos de corte provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade, suplementados com níveis crescentes de lisina digestível durante a fase pré-inicial..... 65

Tabela 06. Digestibilidade de pintos de corte provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação, suplementados com níveis crescentes de lisina digestível durante a fase pré-inicial..... 66

RESUMO

Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a suplementação de lisina digestível na ração no desenvolvimento histomorfológico de embriões com 18 dias de incubação, pintos neonatos e pintos na fase pré-inicial de produção. Avaliou-se, também, o desempenho das aves até 21 dias de idades e a digestibilidade da matéria seca e balanço de nitrogênio na fase pré-inicial e a alometria dos órgãos do aparelho digestório e sistema imune até 14 dias de vida. Realizaram-se três experimentos no Aviário Experimental e no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás com ovos embrionados provenientes de matrizes com diferentes idades e ovos com diferentes pesos no início da incubação. No experimento 1, avaliou-se o efeito da idade da matriz e peso do ovo na qualidade interna dos ovos. Realizou-se a análise física dos ovos nas duas categorias em estudo (idade de matriz e peso de ovo) e durante a incubação verificou-se o desenvolvimento dos embriões até a eclosão. No experimento 2 foi avaliada a suplementação de lisina digestível em pintos de corte provenientes de matrizes com diferentes idades e no experimento 3 essa mesma suplementação foi testada em pintos de corte provenientes de ovos com diferentes pesos no momento da incubação. Foram utilizados 320 pintos para cada experimento. O delineamento experimental adotado foi DIC e esquema fatorial 2X4 (idade de matriz: 34 e 52 semanas ou peso de ovo: 56-65g e 66-72g e níveis de lisina digestível: 1,1; 1,2; 1,3 e 1,4%). Foram realizadas necropsias em embriões com 18 dias de incubação, em pintos neonatos e depois aos sete e 14 dias de vida das aves, período em que foram coletadas amostras do intestino delgado (duodeno e jejuno) para montagem de lâminas histológicas e pesagem dos órgãos do trato gastrointestinal (TGI). Ao nascimento, as aves foram pesadas e distribuídas em baterias de aço galvanizado e no período de quatro a sete dias foi realizado ensaio metabólico pelo método de coleta total de excretas. As características de desempenho avaliadas foram peso médio final, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Foi determinado o balanço de nitrogênio, o coeficiente de digestibilidade de matéria seca e coeficiente de digestibilidade do nitrogênio. Para histomorfometria, foi verificada a altura de vilo e a profundidade de cripta do duodeno e do jejuno. Os dados foram submetidos à análise de variância e para os níveis de lisina digestível foi aplicada a regressão polinomial. No experimento 1 verificou que a idade da matriz e o peso do ovo têm correlação negativa com a unidade Haugh e correlação positiva com a porcentagem de albúmen, de gema, de casca, com o peso do embrião, com o peso do ovo aos 18 dias de incubação e com peso do pinto ao nascimento. No experimento 2 não se verificou interação entre idade da matriz e níveis crescentes de lisina na ração, os pintos provenientes de matrizes velhas apresentaram melhor desempenho. No experimento 3, o desempenho e a digestibilidade não foram afetados pelos níveis crescentes de lisina digestível na ração ou pelo peso dos ovos no momento da incubação.

Palavras-chave: aminoácido, digestibilidade, incubação, lisina digestível

ABSTRACT
Digestible lysine levels in pre-starter rations for broiler chicks hatched from different egg weights and breeder ages

In this research, we aimed to evaluate the digestible lysine levels in pre-starter diets in the histomorphological development of 18-day embryos and newborn chicks. The performance until 21 days and dry matter digestibility and nitrogen balance in pre-starter rations and allometry of digestible and immune organs until 14 days of age. Three experiments were performed in the Avian facilities and in the Preventive Veterinary Medicine Department of the Veterinary and Animal Science College of the Federal University of Goiás, Brazil, with fertile eggs obtained from breeders in different ages and eggs with different weights at the moment of hatching. In experiment 1, effect of breeder ages and egg weights in the internal quality was evaluated during incubation period and its relation with embryo development until hatch. In experiment 2 digestible lysine supplementation in pre-starter diets for chicks hatched from eggs of different breeder ages and in experiment 3 for chicks obtained from eggs with different weights at the first day of hatching period. A total of 320 day-old chicks were allotted in each experiment in a completely randomized design and factorial arrangement 2X4 (breeder age: 34 and 52 weeks or egg weight: 56-65g and 66-72g and digestible lysine levels: 1.1; 1.2; 1.3 and 1.4%). Embryos and newborn chicks were necropsied at 18 days of incubation, at seven and 14 days after hatch, and collected samples of the small intestine (duodenum e jejunum) to prepare histological slides and gastrointestinal organs weighed. At hatch, chicks were weighed and allotted in battery cages from four to seven days of age and the metabolic assay performed in total excreta collection. Performance variables performed were final chick weight, weight gain, feed intake and ffed conversion. Nitrogen balance and nitrogen and dry matter coefficientwere calculated. Villus height and crypt depth were determined in histological sldes of duodenum and jejunum. Data were submmited to variance analysis and polynomial regression performed for digestible lysine levels. In experiment 1, breeder age and egg weight showed negative correlations with Haugh unit and positive correlation to percenual of albumen, yolk and eggshell, with embryo weight at 18 days of incubation and chick weight at hatch. In experiment 2, no interaction was observed between breeder age and digestible lysine levels in pre-starter rations. Chicks from older breeders showed better performance. In experiment 3, performance and digestibility were not affected by the increasing levels of digestible lysine in diets or egg weights at the moment of hatch.

Key-words: amino acid, digestibility, digestible lysine, incubation

CAPÍTULO 1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A cadeia produtiva avícola possui grande importância para o setor agroindustrial brasileiro, visto que pelo seu dinamismo e modernidade, é capaz de gerar grande número de empregos e renda ao país (MURAROLLI, 2008). O ciclo de produção avícola é extremamente complexo e altamente tecnificado, uma vez que o desenvolvimento da avicultura foi alcançado devido a intensa atividade de pesquisa em áreas tais como genética, manejo, sanidade, ambiência e nutrição.

Pesquisas relacionadas com essas áreas são de grande importância pra manutenção da lucratividade na produção de frango de corte. Ajustes nutricionais são necessários a cada ano, pois o constante progresso genético experimentado pelas linhagens comerciais gera alterações nas exigências nutricionais das aves (ARAÚJO et al., 1999).

A fase pré-inicial da produção avícola é de suma importância, devido as características anatômicas e fisiológicas do aparelho digestivo das aves. De acordo com DIBNER et al. (1998), o período após a eclosão é crítico para o desenvolvimento do sistema gastrintestinal, pois no decorrer dos sete dias dessa fase, o intestino se desenvolve cinco vezes mais que o restante dos tecidos. O organismo neste período possui dificuldade em digerir e absorver alguns nutrientes, o crescimento neste período é muito acelerado e ainda existe dificuldade em relação à termorregulação (PENZ JR & VIEIRA, 1998). A forma como os pintos de um dia são alimentados nos primeiros dias de vida reflete no desempenho total, justificando o fornecimento de rações especiais neste período. Neste contexto, fatores que influenciam a qualidade do pinto em seus primeiros momentos pós-eclosão, têm sido objeto de estudo por muitos pesquisadores (ALMEIDA, 2006).

De acordo com WILSON (1991), fatores como idade da matriz, peso do ovo, tempo e temperatura de armazenamento dos ovos férteis, temperatura e umidade de incubação, época do ano e espécies de aves influem diretamente sobre o ovo, afetando direta ou indiretamente a qualidade do pinto de um dia.

TRALDI (2009) salienta que é importante considerar, na criação de frango de corte, o peso do pinto de um dia. Segundo a autora, o peso à eclosão

tem relação direta com o peso do ovo e a influência do peso inicial pode se estender durante todo o período de criação. NITSAN (1995) afirma que o peso das aves na fase pré-inicial apresenta alta correlação com o peso das aves ao abate. Portanto, todos os fatores envolvidos com a redução da viabilidade inicial dos pintos de um dia tendem a afetar o peso na fase final de criação.

MUERER et al. (2008) verificaram que o peso do ovo está diretamente relacionado com o peso ao nascimento das aves, afirmando que este é um fator que afeta o desempenho dos animais, podendo assim influenciar diretamente o peso das aves ao abate. Para os autores, a idade da matriz e o peso do ovo são fatores preponderantes no desenvolvimento de frangos de corte somente na primeira semana de idade.

Preconiza-se uma dieta diferenciada nos primeiros dias de vida das aves, porque neste período a fisiologia digestiva é diferente em relação ao frango em outras etapas. Principalmente na primeira semana, pois as aves não estão plenamente adaptadas à digestão de carboidratos e lipídios (TOLEDO et al., 2001). Ressalte-se que esses conhecimentos propiciaram o desenvolvimento de rações pré-iniciais.

A lisina é o aminoácido referência para a proteína ideal, devido a características tais como: baixo custo, fisiologia basicamente para deposição protéica suas exigências para cada uma das fases da criação devem ser determinadas com maior precisão. Deve-se atentar, no entanto, à nutrição dos pintos nas primeiras semanas de vida, pois nesta fase ocorrem muitas mudanças, como o desenvolvimento das vilosidades intestinais e a hipertrofia muscular (SOUZA et al., 2005), altamente correlacionadas ao maior peso ao abate. Portanto, qualquer equívoco na nutrição dos frangos na fase inicial da vida acarreta prejuízos econômicos (GOULART et al., 2008).

1. Desenvolvimento e fisiologia intestinal

O constante trabalho dos geneticistas na avicultura leva a preocupação constante com a mudança fisiológica ocorrida no organismo de frangos. Neste sentido, há necessidade de conhecer melhor os processos,

atividades e fenômenos fisiológicos das aves, tendo em vista que esta área de pesquisa, fornece a base racional para o entendimento e obtenção de melhores desempenhos produtivos (FURLAN, 2000).

BOARO (2009) afirma que a sobrevivência e o bom desempenho das aves dependem da obtenção adequada de energia e compostos químicos como a água, sais minerais, lipídios, carboidratos, vitaminas e proteínas pelo organismo. Entretanto, para que isso ocorra, o sistema digestório deve apresentar características estruturais que possibilitem ingestão do alimento, passagem do alimento pelo mesmo, alterações físicas e químicas do alimento, absorção dos produtos oriundos da digestão e a expulsão de resíduos metabólicos. Com o rápido e adequado ganho de peso das aves, se torna necessário que se estabeleçam critérios de manejo que venham a garantir a integridade morfofuncional dos diferentes tipos celulares que compõem e caracterizam os órgãos do sistema digestório e suas glândulas anexas.

O alimento ingerido nem sempre está em condições adequadas para que seja absorvido e incorporado ao corpo ou metabolizado para fornecer energia. Para tal, as grandes moléculas de alimento classificadas como proteínas, lipídios e carboidratos, devem ser fracionadas em partículas menores no processo de digestão. Em aves o processo de digestão tem início no estômago, o qual é dividido em duas partes funcionalmente distintas: o proventrículo ou estômago glandular e a moela ou estômago muscular (MACARI et al., 1994; MACARI et al., 2002).

Os intestinos ocupam a porção caudal da cavidade corporal e é a porção mais longa do sistema digestório, sendo responsável pela digestão final do alimento e absorção dos nutrientes. Consistem se de duodeno, jejuno, íleo e de um curto cólon, que fica ventral ao sinsacro e abre-se na cloaca. Dois cecos originam-se da junção ileocólica, acompanhando o íleo de maneira retrógrada. O duodeno consiste na alça intestinal localizada logo após o proventrículo é constituída de uma porção proximal descendente e uma distal ascendente, entre as quais fica localizado o pâncreas. Na sua porção ascendente, abrem-se os ductos biliares e pancreático, que conduzem os sucos biliares e pancreáticos para o interior do intestino. O jejuno é a parte mais longa do intestino delgado e encontra-se disposto em várias alças. O íleo continua a

partir do jejuno, sem delimitação definida, sendo invariavelmente descrito como iniciando no divertículo de Meckel, ou oposto aos ápices dos cecos e delimitado posteriormente pelo ponto de ligação cecocólico. O intestino grosso compreende os cecos, o cólon e o reto. Os cecos, relativamente longos nas galinhas e nos perus, originam-se na junção ileocólica e seguem trajeto retrógrados ao lado do íleo ao qual se fixam por pregas ileocecais. A decomposição bacteriana da celulose ocorre nos cecos. O cólon tem cerca de 10cm de comprimento e termina na cloaca com ligeira dilatação (MACARI et al., 2002).

O sistema gastrointestinal é formado por um conjunto de órgãos e tecidos envolvidos com a biotransformação e o entendimento do funcionamento deste delicado sistema passa pelo conhecimento das interrelações entre os vários órgãos que o compõem (CLAURE, 2000). A idade da ave exerce forte influência na morfologia da mucosa intestinal (BOARO, 2009). AMBROZINI et al. (2001) relatam que na primeira semana de vida, os frangos apresentam anatomia e fisiologia diferenciada das aves mais velhas, mas apresentam deficiência em digerir e absorver alguns nutrientes. O desenvolvimento do trato gastrintestinal nesse período é essencial para que o frango possa expressar seu alto potencial genético para ganho de peso, permitindo diminuir o tempo necessário para que se atinja o peso de abate (NITSAN, 1995).

Assim, o trato digestório entra em processo de maturação na fase após a eclosão, à semelhança do que ocorre com os sistemas termorregulador e imunológico. Sendo o pinto submetido à dieta sólida logo após a eclosão, há necessidade de bom entendimento do desenvolvimento morfofuncional nas duas primeiras semanas de vida da ave, período que representa 30% do tempo de vida do frango (BOARO, 2009). NITSAN et al. (1991) mostraram que o crescimento alométrico do pâncreas e do intestino delgado foi quatro vezes maior do que o da carcaça total da ave nos 23 primeiros dias de idade. O intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo) tem função primordial nos processo de digestão e principalmente, na absorção de nutrientes.

O processo de absorção é dependente de mecanismos que ocorrem na mucosa intestinal. É sabido que os carboidratos são absorvidos na forma de monômeros, especialmente a glicose, cujo processo é sódio dependente e

ocorre por ação de transportadores de membrana. Já, os lipídeos absorvidos na forma de ácidos graxos livres e monoacilglicerol, também dependem da atividade de transportadores de membrana. O mesmo ocorre com relação aos aminoácidos. Assim, a integridade das células que compõem a mucosa intestinal é de fundamental importância para a absorção dos nutrientes (BOARO, 2009).

A maioria dos processos digestivos e de absorção ocorre no intestino delgado. A quebra dos alimentos se faz no lúmen do intestino sob influência de enzimas digestivas. Contudo, parte da digestão ocorre na superfície das vilosidades, formadas por células da mucosa (enterócitos), e pela ação das enzimas de membrana. A máxima capacidade de digestão e de absorção ocorre quando o animal apresenta grande área luminal, com altas vilosidades e enterócitos maduros (CERA et al., 1988). A mucosa intestinal é constituída pôr células denominadas enterócitos, que desenvolvem a capacidade de transportar monômeros para o interior da célula e daí para a corrente sanguínea pela membrana basolateral. A maturação dos enterócitos ocorre durante o processo de migração da cripta para a ponta do vilo e depende de estímulos para sua diferenciação (BOARO, 2009).

O número e tamanho dos vilos dependem da quantidade de células que o compõem. Assim, quanto maior o número de células, maior o tamanho do vilo e, pôr conseqüência, maior a área de absorção de nutrientes. Dessa forma, a absorção apenas se efetivará quando houver integridade funcional das células dos vilos, tanto na membrana luminal quanto na basolateral. Outro fator relevante para absorção dos nutrientes na membrana luminal é a quantidade de microvilos existentes nos enterócitos. O número de microvilos atua como um amplificador de área para absorção dos nutrientes (BOARO, 2009). Segundo AMBROZINI et al. (2001), quanto maior o peso aos sete dias, maior será o peso aos 35 dias de vida do frango. Fato esse que mostra a importância do estudo da morfologia intestinal de frangos de corte na primeira semana de vida.

Em relação ao desenvolvimento intestinal verifica-se que a parede do lúmen intestinal é revestida de densa camada de vilos composta de enterócitos, células caliciformes e enteroendócrinas. Os enterócitos são células responsáveis pela absorção dos nutrientes. As células caliciformes produzem a

mucina que, associada ao glicocalix das microvilosidades, criam uma camada viscoelástica na parede intestinal restringindo a difusão de compostos de peso molecular elevado. A mucina aproxima os nutrientes da superfície de absorção e protege as enzimas associadas a mucosa da degradação pelas enzimas pancreáticas do lúmen. As células enteroendócrinas, também denominadas de células argentafins, são produtoras de hormônios peptídeos funcionais como gastrina, colecistoquinina, secretina, polipeptídeo inibidor gástrico e monoaminas biogênicas que participam na regulação da digestão, da absorção e da utilização de nutrientes. O desenvolvimento da mucosa consiste no aumento da altura e na densidade dos vilos, o que corresponde ao aumento em número de suas células epiteliais. Ele decorre primariamente de dois eventos citológicos associados: renovação celular (proliferação e diferenciação das células localizadas na cripta e ao longo dos vilos) e perda celular (extrusão que ocorre normalmente no ápice dos vilos) (BOARO, 2009).

O equilíbrio entre esses dois processos determina o *turnover* (proliferação – migração - extrusão) constante para manter o tamanho dos vilos. Quando o intestino responde a algum agente com desequilíbrio neste *turnover*, ocorre modificação na altura dos vilos. Assim, se ocorrer aumento na taxa de proliferação (mitose) com ausência, diminuição ou manutenção da taxa de extrusão, deverá haver aumento no número de células e observa-se aumento na altura dos vilos. Se o estímulo levar ao aumento na taxa de extrusão, havendo manutenção ou diminuição da taxa de proliferação, o intestino deverá responder com redução na altura dos vilos. O desenvolvimento da mucosa intestinal depende ainda da ação de fatores tróficos e de reguladores hormonais (MAIORKA, 2001).

2. Influência da idade da matriz e do peso do ovo na eclodibilidade

A idade da matriz e o peso dos ovos são fatores que interferem de forma direta na qualidade e na composição dos ovos. Matrizes no início de produção tendem a produzir ovos menores e mais leves, por conseqüência dão origem a pintos de um dia mais leves. A eclodibilidade e a mortalidade

embrionária são outros fatores que são influenciados pela idade das matrizes e peso dos ovos. Quando comparados os ovos provenientes de matrizes de diferentes idades, verifica-se que os ovos de matrizes jovens têm menor eclodibilidade e maior mortalidade embrionária inicial do que os ovos provenientes de matrizes mais velhas (DALANEZI et al., 2004).

A redução na eclodibilidade em ovos mais pesados ocorre devido a dificuldade em perder calor no terço final da incubação. O aumento do conteúdo do ovo não é acompanhado do aumento proporcional da condutância térmica, atrapalhando a perda de calor metabólico produzido pelo embrião (ROCHA et al., 2007).

Quando se compara o peso de ovos de matrizes de diferentes idades, verifica-se que os ovos de matrizes velhas são maiores em relação aos ovos de matrizes jovens. Com o envelhecimento das matrizes, há maior intervalo entre as ovulações, a taxa de postura reduz e essa alteração fisiológica gera aumento no tamanho do ovo, pois a mesma quantidade de gema proveniente da síntese hepática é depositada em menor número de folículos (ZAKARIA et al., 1983). Essa alteração fisiológica no organismo das matrizes mais velhas passa a representar maior quantidade de vitelo na gema, aumentando assim o tamanho e o peso do ovo.

Entretanto, o peso dos ovos pode ser alterado em decorrência a nutrição das matrizes, independente de idade. Pode-se ressaltar que baixos níveis protéicos ou mesmo de aminoácidos como metionina e lisina podem alterar o peso dos ovos (BAIÃO et al., 2004). Os incubatórios adotam o sistema de classificação dos ovos em decorrência do peso, desconsiderando a idade da matriz. Tal manejo de incubação visa atender a demanda por pintos de um dia mais pesados e garantir a uniformidade inicial dos lotes (ROCHA et al., 2007).

A qualidade da casca dos ovos é essencial para o desenvolvimento do embrião e manutenção da integridade dos componentes internos da casca. Vários fatores interferem na composição do ovo e da qualidade da casca, como a idade da ave, aliados a temperatura do ambiente, presença de fatores estressantes ou de agentes infecciosos e a disponibilidade e oferta de alimento (NASCIMENTO & SALLE, 2003).

O desenvolvimento embrionário é afetado pela porosidade e espessura da casca (SILVA, 2003). A qualidade da casca é indiretamente proporcional a idade da matriz (ROSA et al., 2002). Ovos de matrizes mais velhas são frequentemente maiores, com redução da densidade e maior porosidade na casca, essas características favorecem as trocas gasosas entre o ovo e o meio externo. Contudo, o aumento da porosidade dos ovos de matrizes mais velhas também permite maior passagem de bactérias e esporos de fungos (SILVA, 2003)

MAIORKA (2002) realizou experimento com matrizes em idades extremas de 30 e 60 semanas ao final da pesquisa observou que a idade da matriz exerceu efeito sobre a mucosa intestinal de embriões de 20 dias de incubação. Os embriões oriundos de matrizes velhas apresentaram maior altura dos vilos no duodeno, jejuno e íleo e maior profundidade de cripta no jejuno e íleo. E o autor conclui que, embriões oriundos de matrizes velhas possuem o trato gastrintestinal mais desenvolvido, quando comparado a embriões de matrizes de 30 semanas na eclosão.

3. Importância da nutrição pós-eclosão e das proteínas na nutrição animal

A primeira semana após a eclosão é um período de grande importância para produção de frangos de corte (GOMES, 2007). A utilização de dietas diferenciadas na alimentação dos frangos de corte nas diferentes fases de criação é um avanço da nutrição, pois as diferenças do ponto de vista anatômico e fisiológico resultam em diferenças nutricionais significativas. A exigência de aminoácidos na primeira semana é elevada e de acordo com o avanço da idade das aves ocorre o declínio da exigência (BERTECHINI, 2006).

Nos primeiros dias de vida das aves pós-eclosão há intenso desenvolvimento morfológico e funcional do trato digestório. O progressivo aumento na área de absorção e secreções enzimáticas indica que a ingestão de alimentos, o crescimento intestinal e a atividade enzimática são coordenados para manter o fornecimento eficiente de nutrientes a ave neonata (ROCHA et al., 2007). Para SELL (1996), a capacidade do trato digestório dos

frangos na primeira semana de vida pode ser considerada como fator limitante para o consumo de alimento, digestão e absorção de nutrientes. Sendo assim para esse período de desenvolvimento das aves há a necessidade de dietas especiais para reduzir perdas decorrentes da imaturidade da estrutura do trato digestório (MAIORKA, 2002). Ainda segundo o autor, o uso de dietas pré-iniciais fundamenta-se no fato de que os aspectos fisiológicos e comportamentais dos animais em relação a cada ingrediente utilizado nesta fase são de fundamental importância para o desempenho desses animais.

No período pós-eclosão o saco vitelino assume papel fundamental nas primeiras 72 horas de vida do pinto de um dia e suas reservas nutricionais nesse período são praticamente consumidas (AMARAL, 2005). A velocidade de absorção do saco vitelino reflete na maturação das funções digestivas e está relacionada com o início da exposição da ave ao alimento (NOY & SKLAN, 1996). Sendo assim, as aves necessitam adquirir rápida capacidade de absorver nutrientes externos (JIN et al., 1998) e o estímulo do consumo do alimento sólido irá propiciar alterações na estrutura física do aparelho digestório e de suas secreções, indispensáveis para digestão dos nutrientes na fase inicial de vida (HODGES, 1973).

A fonte de energia predominante do pinto de um dia muda de lipídios provenientes do saco vitelino para carboidratos da dieta entre dois a três dias pós-eclosão (AMARAL, 2005). A baixa reversa de glicogênio no fígado na fase embrionária só é suficiente para o primeiro dia de vida. Em decorrência desse fato, o organismo do animal para conseguir obter energia cataboliza lipídios provenientes do saco vitelino, gerando assim um quadro de cetose nas aves neonatas. Entretanto, a suplementação com carboidratos na dieta pré-inicial pode evitar a progressão da cetose (BEST, 1966).

Em relação às proteínas, a disponibilidade protéica adequada pode ser particularmente importante para o crescimento, enquanto dietas ricas em carboidratos podem beneficiar o desenvolvimento da ave neonata através do aumento da glicose circulante e economia da proteína corporal (VIEIRA, 1996).

O organismo da ave nessa fase pré-inicial não está apto a digerir gorduras. Nesse período quanto maior a presença de ácidos graxos livres na

dieta, pior a digestibilidade dos lipídios, pois a falta de monoglicerídios no lúmen intestinal dificulta a digestibilidade dos lipídios (AMARAL, 2005).

Na avicultura industrial a proteína é importante nutriente na alimentação das aves e busca-se principalmente uma eficiente conversão da proteína da ração em proteína muscular (COSTA et al., 2001). Contudo, sabe-se que a deposição protéica para formação muscular é controlada pela genética e, portanto, existe um limite para a deposição diária de proteínas, independente da sua ingestão. Enquanto estiverem sendo fornecidas em quantidades adequadas e estas forem digeridas e metabolizadas, irá ocorrer a máxima deposição muscular. (LEESON, 1995).

Segundo SIBBALD & WOLYNETZ (1986), deficiências dietéticas de aminoácidos afetam a quantidade e a proporção de tecidos sintetizados pelas aves, uma vez que o metabolismo dos aminoácidos envolve a síntese e degradação de proteínas, incorporação do nitrogênio à ácido úrico, conversão dos esqueletos de carbono dos aminoácidos até glicose, gordura ou energia, CO_2 e água e a formação de derivados não protéicos (KIDD & KERR, 1996).

No início da atividade avícola as rações para frangos de corte eram formuladas somente para atender o valor de proteína bruta. Posteriormente, os níveis de aminoácidos totais foram utilizados para atender as necessidades protéicas dos frangos de corte. Contudo, embora a proteína e os aminoácidos totais tenham sido utilizados no passado para formular rações para aves, atualmente se emprega uma metodologia de formulação mais adequada, os aminoácidos digestíveis e as relações ideais entre a lisina e os demais aminoácidos (NETO, 2009).

A produção comercial de aminoácidos sintéticos viabilizou a redução dos teores de proteína bruta das dietas, pela facilidade e disponibilidade da inclusão destes na dieta, o que pode permitir a redução no incremento calórico. A suplementação de aminoácidos sintéticos nas rações comerciais tem proporcionado facilidades no ajuste das formulações dessas rações, por possibilitar melhor balanço entre os aminoácidos essenciais (CELLA et al., 2009).

A lisina é o aminoácido de referência nos estudos nutricionais para aves, não só por ser o segundo aminoácido limitante em dietas comerciais à

base de milho e farelo de soja, mas também porque é de fácil análise laboratorial, participa intensamente da deposição protéica corporal, tem exigência metabólica alta, não possui síntese endógena e está disponível comercialmente na forma sintética (BERTECHINI, 2006). Rações que não atendam as exigências nutricionais em relação a esse aminoácido podem afetar o crescimento corporal das aves, interferindo no desenvolvimento completo da musculatura do peito e gerando menor rendimento dos cortes e maior acúmulo de gordura abdominal, uma vez que a ave eleva o consumo de energia na tentativa de obter um consumo compensatório, e esta energia será depositada como gordura (TESSERAUD et al., 1999).

4. REFERÊNCIAS

01. ALMEIDA, J.G. **Desempenho de frangos de corte influenciado pela idade da matriz, tempo de incubação e manejo pós-eclosão**. 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

02. AMARAL, R. **Efeito do tipo e da forma física da ração pré-inicial e da idade das matrizes sobre o desempenho de frangos de corte**. 2005, 18f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

03. AMBROZINNI, B. L.; PERDERSEN, A.B.; ENGBERG, R.M. The influence of whole wheat feeding on Salmonella infection and gut flora composition in broilers. **Avian Disease**, v. 49, 2001, 09-15p.

04. ARAÚJO, C.S.S.; STRINGHINI, J.H.; ARAÚJO, L.F.; ARTONI, S.M.B.; JUNQUEIRA, O.M. Manejo nutricional de frangos de corte na fase pré-inicial. **Arquivo Latinoamericano de Produção Animal**, v. 7, n. 2, 1999, 77-84p.

05. BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C.; TEIXEIRA, J.L. Influência do peso inicial sobre o desempenho e rendimento de carcaça, peito e coxa e sobrecoxa de frango de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.6, n.6, p.4, 2004.

06. BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, 2006. 301p.

07. BEST, E.E. The changes of some blood constituents during the initial post hatching period in chickens. **British Poultry Science**, London, v.7, n.1, 1966, 23-30p.

08. BOARO, M.M. Morfologia do trato intestinal. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2009, Porto Alegre. **Anais**... Campinas: FACTA, 2009. p. 121-139.

09. CELLA, P.S.; MURAKAMI, A.E.; FRANCO, J.R.G. Níveis de lisina digestível em dietas baseadas no conceito de proteína ideal para frangos de corte na fase inicial. **Ciência Animal Brasileira**, vGoiânia, v.10, n.1, p.101-106, 2009.

10.CERA, K.R.; MAHAN, D.C.; CROSS, R.F.; REINHART, G.A.; WHITMOYER, R.E. Effect of age, weaning and posweaning diet on small intestinal gowth and jejunal morphology in young suine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.66, n. 2, p.574-584, 1988.

11.CLAURE, R.A. Fisiologia e Desenvolvimento Intestinal Associado ao Desempenho Produtivo. In: **AMEVEA**, 2000. Colombia. 98-101p.

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

13. DALANEZI, J.A.; MENDES. A.A.; GARCIA, E.A.; GARCIA, R.G.; MOREIRA, J.; TAKITA, T.S..; PAZ, I.C.L.A. Efeito da idade da matriz sobre o rendimento e qualidade da carne de frango de corte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p.685-690, 2004.

14. DIBNER, J.J.; KNIGHT, C.D.; IVY, F.J. The feeding of neonatal poultry. **World's Poultry Science Journal**, London, v. 5, p.36-42, 1998.

15. FURLAN, R. Anatomia e Fisiologia. In: **Doença das Aves**. Editores: BERCHIERI JR. A., MACARI, M. FACTA, Campinas, 2000. p.15-28.

16. GOMES, G.A.; **Nutrição pós-eclosão de frango de corte**. 2007. 18f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.

17. GOULART, C.C.; COSTA, F.G.P.; NETO, R.C.L.; SOUZA, J.G.; SILVA, J.H.V.; GIVISIEZ, P.E.N. Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos de 1 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.6, 878-882, 2008.

18. JIN, S.H.; CORLESS, A.; SELL, J.L. Digestive system development in post-hatch poultry. **World's Poultry Science Journal**, London, v.54, p.335-345, 1998.

19. KIDD, M.T.; KERR, B.J. Treonine and broiler nutrition. In: PROCCEDINGS OF THE MEETING ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, 1996, Fayetteville. **Procedings...** Fayetteville, 1996. p.203-228.

20. LEESON, S. Nutrição e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais...** Campinas:FACTA, 1995. p.111-118.

21. MACARI, M., FURLAN, R.L., GONZALES, E. **Fisiologia Aviária aplicada a Frangos de Corte**. 1 ed. Jaboticabal:FUNEP/UNESP, 1994. 296p.

22. MACARI, M., FURLAN, R.L., GONZALES, E. **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. 375p.

23. MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós-eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, FACTA, Campinas. **Anais...** Campinas:FACTA, 2001. p.1-17.

24. MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte**. 2002, 103f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2002.

25. MUERER, R.F.P.; VALLE, F.L.P.; SANTOS, S.A.; ZANATTA, C.P.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; OLIVEIRA, E.G. Interação entre idade da matriz e peso do ovo no desempenho de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p.197-203, 2008.

26. MURAROLLI, V.D.A. **Efeito de prebiótico, probiótico e simbiótico sobre o desempenho, morfologia intestinal e imunidade de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e ZooTecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008.

27. NASCIMENTO & SALLE. O ovo. In: **Manejo da incubação**. Campinas: FACTA. Campinas, 2003, 48p.

28. NETO, A.R.O.; OLIVEIRA, W.P. Aminoácidos para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.205-208, 2009 (supl. especial).

29. NITSAN, Z.; EN-AVRAHAM, G.; ZOREF, Z.; NIR, I. Growth and development of digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. **British Poultry Science**, London, v. 32, p.515-523, 1991.

30. NITSAN, Z. The development of digestive tract in posthatched chicks. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, **Anais…,** Antalya: European Poultry Science Assoc, Antalya, v. 10, 1995, 21-28p.

31. NOY, Y.; SKLAN, D. Routes of yolk utilization in the newly hatched chick. **Poultry Science**. Champaign, v.75, n.59, p. 13, 1996.

32. PENZ JÚNIOR, A.M.; VIEIRA, S.L. Nutrição na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1998, Campinas. **Anais**... Campinas: FACTA, 1998, 121-139p.

33. ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; BAIÃO, L.E.C.; SILVA, T.R. Efeito da classificação dos ovos sobre o rendimento de incubação e os pesos do pinto e do saco vitelino. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.4, p.979-986, 2007.

34. ROSA, P.S.; GUIDONI, A.L.; LIMA, I.L.; BERSCH, F.X.R. Influência da temperatura de incubação em ovos de matrizes de corte com diferentes idades e classificados por peso sobre os resultados de incubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.2, p.1011-1016, 2002.

35. SELL, J.L. Physiological limitations and potencial for improvement in gastrointestinal tract function of poultr. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v.5, n.1, p.96-101, 1996.

36. SIBBALD, I.R.; WOLYNETZ, M.S. Effects of dietary lysine and intake on energy utilization and tissue synthesis by broiler chicks. **Poultry Science,** v.65, p.98-105, 1986.

37. SILVA, E.N. Doenças de transmissão vertical. **Manejo de incubação**, Campinas: FACTA, 2003. 380-381p.

38. SOUZA, A.V.C.; ROSTAGNO, H.S.; DIONIZIO, M.A. et al. Fundamentos técnicos para utilização de dietas pré-iniciais para frangos de corte. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE AVICULTURA, 1., 2005, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Animalworld, 2005. p.207-227.

39. TESSERAUD, S.; BIHAN-DUVAL, E. Le.; PERESSON, R.; MICHEL, J. CHAGNEAU, A.M. Response of chicks lines selected on carcass quality to dietary lysine supply: live performance and muscle development. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, n. 1, p.80-84, 1999.

40. TOLEDO, R.S.; VARGAS Jr., J.G.; ALBINO, L.F.T. et al. Aspectos práticos da nutrição pós-eclosão: níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2001. p.153-167.

41. TRALDI, A.B.; **Influência da idade da matriz e do peso do ovo incubado nas respostas de pintos de corte alimentados com rações pré-iniciais farelada, triturada ou micro-peletizada**. 2009. 20f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

42. VIEIRA, S.L. **Physiological changes in the intestinal digestive absorptive system of the post-hatch bird**. Auburn University Alabama USA, Alburn, 1996, 19p.

43. WILSON, H.R. Interrelationships of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. **World’s Poultry Science Journal**, Ithaca, v.47, n.1, p.5-20, 1991.

44. ZAKARIA, A.H.; MIYAKI, T.; IMAI, K. The effect of aging on ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**, Savoy, v. 62, p.2156-2164, 1983.

CAPÍTULO 2. AVALIAÇÃO FÍSICA DE OVOS COM DIFERENTES PESOS E MATRIZES DE DIFERENTES IDADES

RESUMO - Objetivou-se com o presente trabalho avaliar fisicamente ovos provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade e ovos com diferentes pesos no momento da incubação e correlacionar os dados obtidos sobre a qualidade interna dos ovos com os pintos neonatos provenientes destes tratamentos. Dois experimentos semelhantes foram conduzidos no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Os experimentos foram conduzidos nos meses de novembro de 2009 e março de 2010. No primeiro experimento foram utilizados 740 ovos de matrizes pesadas da linhagem Cobb. 50% dos ovos eram de matrizes com 32 semanas de idade e o restante eram ovos provenientes de matrizes com 52 semanas de idade. Os ovos para esse experimento possuíam média de peso de 61 a 63g. Para avaliar a qualidade interna dos ovos foram separados 40 ovos, sendo 20 ovos para cada idade da matriz (34 e 52 semanas). Após identificação dos ovos, estes foram pesados individualmente, foi verificado a densidade dos ovos e feitas as avaliações de qualidade interna dos ovos. No 18º dia de incubação, quatro ovos de cada incubadora foram quebrados, sendo dois provenientes de cada categoria experimental, perfazendo o total de 24 ovos. Logo após, foi pesado e quebrado em placa de Petri, os órgãos do sistema digestório e imune foram retirados e pesados e . Estruturas tais como o saco da gema, a casca e o embrião foram pesados, assim como o coração, o baço, a bursa, o fígado, o proventrículo+moela e o intestino. Fragmentos do intestino delgado (duodeno e jejuno) de cada embrião foram coletados para confecção de lâminas histológicas. Ao nascimento, todos os pintos foram pesados e sexados pela asa.Para a análise estatística foi feita correlação de Pearson entre os dados de qualidade interna do ovo e o peso das aves ao nascimento. Foi utilizado o programa estatístico SAEG. Verificou-se que a idade da matriz e o peso do ovo têm correlação negativa com a unidade Haugh e correlação positiva com a porcentagem de albúmen, gema, casca, peso do embrião e peso do ovo com 18 dias de incubação e peso do pinto ao nascimento.

Palavras-chave: aminoácido, incubação, pinto neonato, qualidade interna

CHAPTER 2. PHYSICAL EVALUATION OF EGGS WITH DIFFERENT WEIGHT AND BREEDER AGES

ABSTRACT – Eggs from breeders with 34 and 52 weeks of age and different egg weights at incubation were evaluated about egg quality and newborn chicks weights Two similar experiments were carried out in the Preventive Veterinary Medicine Department of the Veterinary and Animal Science College of the Federal University of Goiás. Experiments were conducted during november 2009 and march 2010. In the first experiment, 740 eggs of Cobb broiler breeders da linhagem Cobb in which 50% of the eggs were obtained from 32 weeks age breeders and the other 50% from 52 weeks of age breeders. The eggs for this experiment weighed from 61 to 63g. 40 eggs were selected for internal quality evaluation, 20 for each breeder age (34 and 52 weeks). After egg identification. At 18th incubation day, four eggs of each incubator were broken, two of each treatment, in a total 24 eggs. After this, each component was measured in Petri plat. Digestive and immune organs were measured from embryos including vitellin sac, eggshell and total embryo weight, as its heart, spleen, bursa, liver, proventriculus + gizzard and intestine. Fragments of the small intestine (duodenum and jejunum) of each embryo were collected to prepare histological slides. At hatch, all chicks were weighed and sexed by wings. Data were statistically analysed by Pearson correlation between egg internal quality and chick weight at hatch using SAEG program. Breeder age and egg weight was negatively corrlelated with Haugh unit and positively correlated with percentage of albumen, yolk, eggshell, embryo and egg weight at 18 days of incubation and chick weight at hatch.

Key words: incubation, internal quality, amino acid, newborn chick

1. INTRODUÇÃO

Os embriões das aves desenvolvem-se com o suporte de nutrientes armazenados pelas fêmeas reprodutoras. A deposição de nutrientes no folículo é mais pronunciada na semana que antecede a ovulação. Após a fecundação, o embrião terá sucesso em seu desenvolvimento se todos os nutrientes alocados pela mãe estiverem disponíveis. Limitações na disponibilidade de nutrientes, pela quantidade levam ao insucesso da incubação devido a limitações no crescimento ou à morte do embrião (VIEIRA, 2007).

Macroscopicamente, o ovo fértil é composto por três partes básicas: a casca, a gema e o albúmen, sendo que nutrientes específicos são mobilizados para o embrião a partir de cada uma destas. Casca, gema e albúmen possuem composição típica que, entretanto são susceptíveis à alterações pela dieta da reprodutora (VIEIRA, 2007).

O ovo é constituído principalmente por água, proteínas, lipídeos e carboidratos. A água está presente, em sua maioria, no albúmen, as proteínas são encontradas na gema e no albúmen e os lipídeos estão presentes na gema. Estes lipídeos são oxidados para fornecer energia ao embrião; porém, a maior parte é incorporada na constituição das membranas celulares do mesmo. O ovo também possui carboidrato, sendo em sua maioria glicose. Enquanto que a maior parte das reservas energéticas destinadas ao embrião durante a incubação é proveniente da gema, a maior parte da proteína provém do albúmen (MAIORKA et al., 2003).

A casca dos ovos é composta por duas partes principais: uma matriz constituída por fibras protéicas e massas colunares de cristais de carbonato de cálcio. Segundo ROMANOFF & ROMANOFF (1949), o albúmen é composto de quatro camadas protéicas distintas e água. As proteínas do albúmen apresentam uma grande diversidade, ainda que a principal componente seja a ovoalbumina (54%).

A gema é a fração mais rica do ovo. Os componentes de maior proporção da gema são proteínas e lipídios, majoritariamente na forma de lipoproteínas de muito baixa densidade (LESLIE & CLEM, 1969). Apesar de a gema ser a principal fonte energética para o embrião, a gliconeogênese de

origem protéica é importante para produzir energia para o desenvolvimento embrionário (VIEIRA & POPHAL, 2000).

Dentre os fatores que podem interferir na composição química do ovo e conseqüentemente, no desenvolvimento do embrião, está a idade da matriz. Pintos oriundos de matrizes mais jovens podem apresentar menor taxa de eclodibilidade, maior taxa de mortalidade e desempenho inferior comparando-se aos pintinhos oriundos de matrizes mais velhas. Isto se deve ao fato de que o ovo proveniente de matrizes mais jovens apresenta menor quantidade de gema e albúmen (MAIORKA et al., 2003). Mesmo o ovo apresentando menor quantidade de albúmen, este é mais espesso, fato que pode levar ao retardo da troca de oxigênio, dificultando o desenvolvimento do embrião (VIEIRA & POPHAL, 2000).

Em ovos oriundos de matrizes mais velhas, ocorre aumento no conteúdo de proteínas da gema, mas diminuição na concentração de proteínas do albúmen, o que também pode prejudicar o desenvolvimento do embrião, já que o albúmen supre quantidade considerável de água e proteínas ao mesmo. Outro fato desfavorável ao embrião gerado de matrizes mais velhas é que os ovos sofrem alterações de espessura de casca e por conseqüência, ocorre diminuição da condutância de gases e prejuízo para o metabolismo (MAIORKA et al., 2003).

Ovos provenientes de matrizes mais velhas são em média 14g mais pesado do que ovos provenientes de matrizes jovens. Entretanto, quando comparadas aves de diferentes idades verifica-se que os valores referentes a unidade Haugh, percentagem de casca e albúmen, altura de albúmen se apresentam maiores em lotes de matrizes jovens, enquanto medidas tais como peso de gema e albúmen, pH do albúmen e percentagem de gema são maiores para ovos oriundos de matrizes velhas (FERREIRA et al., 2005). Para BENTON & BRAKE (1996) a qualidade do albúmen é inversamente proporcional a idade da matriz.

Com a idade da matriz a composição química do ovo é alterada, ocorrendo aumento no conteúdo de cloro e fósforo e declínio das proteínas situadas no albúmen. Com isso o albúmen passa a ser mais líquido, o que facilita trocas gasosas, favorecendo o desenvolvimento do embrião

(CUNNINGHAM et al., 1960). Segundo ALMEIDA (2006), ovos oriundos de matrizes jovens apresentam casca mais espessa, com poros de menor diâmetro, membrana e cutícula mais espessas e albúmen mais viscoso. Com isso estes ovos sofrem menos o processo de desidratação, resultando em pintos mais uniformes em relação ao peso do ovo. Já as matrizes velhas apresentam ovos com casca mais fina, com aumento no diâmetro dos poros e com isto, os embriões irão receber maior aporte de oxigênio, favorecendo seu desenvolvimento. Porém, essas características estão relacionadas com piora na qualidade da casca, tornando-as mais sensíveis à perda de peso por desidratação, resultando em pintinhos mais desuniformes em relação ao peso do ovo (MACDANIEL et al., 1979).

Com este experimento, objetivou-se avaliar a qualidade de ovos férteis, buscando-se correlacionar qualidade interna com o desenvolvimento de embriões e pintos neonatos provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idades, assim como para ovos com diferentes pesos no início da incubação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos semelhantes foram conduzidos no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária, da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia. Os experimentos foram conduzidos nos meses de novembro de 2009 e março de 2010.

No primeiro experimento foram utilizados 740 ovos de matrizes pesadas da linhagem Cobb. 50% dos ovos eram de matrizes com 34 semanas de idade e o restante eram ovos provenientes de matrizes com 52 semanas de idade. Os ovos para esse experimento possuíam média de peso de 61 a 63g.

Para avaliar a qualidade interna dos ovos foram separados 40 ovos, sendo 20 ovos para cada idade da matriz (34 e 52 semanas). Após identificação dos ovos, estes foram pesados individualmente.

Em nove baldes, foram preparadas solução salina com densidades variando de 1060 a 1100g/L, os ovos foram mergulhados nas soluções. Iniciando pelo balde com densidade de 1060g/L, não ocorrendo a flutuação, os

ovos eram mergulhados nos baldes subseqüentes. De acordo com que os ovos fossem flutuando, foi anotada a densidade correspondente. Após secagem, foi realizada avaliação da qualidade interna dos ovos. Para essa etapa os ovos foram quebrados em superfície plana e com auxilio de micrômetro Ames S-6428 foi aferida a altura da gema e do albúmen denso de cada ovo e com paquímetro digital Caliper® modelo Stainless Hardened foi mensurado o diâmetro da gema e do albúmen com a finalidade do obter dados para cálculo da unidade Haugh. A unidade Haugh foi determinada seguindo o critério desenvolvido por HAUGH (1937), que desenvolveu a seguinte fórmula:

$$UH = 100 \times \log (H + 7{,}57 - 1{,}7 \times W^{0{,}37})$$

em que: H = altura do albúmen(mm) e W = peso do ovo(g)

Após a separação da gema e albúmen, estes foram pesados em balança digital de precisão de 0,01g e posteriormente foi medido o pH em pHmetro de bancada digital PHtek® modelo PSH-3B. As cascas dos ovos foram lavadas e colocadas em estufa de ventilação forçada a 65^{o}C para secagem durante 72 horas. Em seguida, foi verificada a espessura da casca com paquímetro digital Caliper® modelo Stainless Hardened.

O restante dos ovos foi identificado individualmente e, posteriormente, foram pesados e distribuídos de maneira uniforme em seis incubadoras, providas de sistema de controle de temperatura, de umidade e sistema de viragem automática a cada duas horas. Em cada incubadora foram colocados 60 ovos de matrizes jovens e 60 ovos de matrizes velhas. No período inicial da incubação, a temperatura foi mantida constante a 37,8ºC e umidade entre 60 e 65%. Já no período final (18 a 21 dias de incubação), a temperatura foi reduzida para 37,5ºC e a umidade elevada para 70%. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram acondicionados individualmente em sacos de filó permeável ao ar, de acordo com o seu tratamento.

No 18º dia de incubação, quatro ovos de cada incubadora foram quebrados, sendo dois provenientes de cada categoria experimental (matrizes de 34 ou 52 semanas), perfazendo o total de 24 ovos. Cada ovo foi retirado da incubadora e resfriado por seis horas. Logo após, foi pesado e quebrado em placa de Petri.

Ao nascimento, todos os pintos foram pesados e sexados pela asa. As aves foram divididas em quatro grupos: machos e fêmeas provenientes de matrizes jovens e machos e fêmeas provenientes de matrizes velhas e alocados em caixas identificadas de acordo com os tratamentos. De acordo com o número de aves já nascidas estas foram alojadas em baterias.

O segundo experimento procedeu da mesma forma, entretanto, a variável avaliada foi peso dos ovos. Estes foram divididos em duas faixas de peso (ovos leves e ovos pesados), a faixa considerada leve continha ovos entre 56 e 65g e os ovos pesados tinham peso entre 66 e 72g.

Para a análise estatística foi feita correlação de Pearson entre os dados de qualidade interna do ovo e o peso das aves ao nascimento. Foi utilizado o programa estatístico SAEG(1998).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontra-se a análise do experimento para diferentes pesos de ovos a incubação. Ficou demonstrado que houve correlação positiva entre peso do ovo e o peso do albúmen, da gema, da casca, do embrião, do ovo com 18 dias de incubação e do pinto neonato. Para peso de casca e peso do pinto ao nascimento, apesar de ocorrer correlação positiva, seu valor pode ser considerado baixo. Diferente da correlação com o peso do albúmen, da gema, do embrião, do ovo com 18 dias de incubação e pinto neonato, para esses parâmetros verificou-se correlação positiva alta. No entanto, houve correlação negativa entre unidade Haugh e peso do ovo.

De acordo com ULMER et al. (2010), ovos pesados apresentaram maior proporção de albúmen e gema, entretanto, não observou diferença estatística entre os tratamentos com peso de ovos. Segundo CARBÓ (1987), o albúmen representa 56% do peso do ovo, sendo assim, o peso do ovo têm relação direta com o peso do albúmen. Ovos maiores possuem maior quantidade de gema e por conseqüência tem a tendência de gerar embriões maiores, pois de acordo com ROMANOFF (1960), os lipídeos da gema fornecem mais de 90% da energia requerida pelo embrião em desenvolvimento. De acordo com

GONZALES & CESÁRIO (2003), o embrião com 18 dias de incubação está quase do tamanho normal à eclosão, ou seja, embriões maiores irão dar origem a pintos neonatos maiores. SINCLAIR et al. (1990) observaram altos coeficientes de correlação entre os pesos dos ovos e os pesos dos pintos à eclosão.

A unidade Haugh é calculada a partir do peso do ovo e da altura do albúmen (ANTUNES & ALLEONI, 2001). Na fórmula desenvolvida por Haugh em 1937 o peso ovo e altura do albúmen são fatores de extrema importância para designar a qualidade do ovo. De acordo com FARIA et al. (2007), o tamanho do ovo influencia o percentual de albúmen. Ovos produzidos por matrizes mais velhas apresentam gemas maiores, e menor proporção de albúmen em relação ao peso total quando comparados com ovos de matrizes jovens (SUAREZ et al., 1997). Sendo assim, de acordo com a fórmula proposta por Haugh, quanto menor o diâmetro do albúmen, menor será o valor da unidade Haugh, ou seja, quanto maior o peso do ovo, menor será a proporção de albúmen.

A avaliação da correlação entre peso do albúmen demonstrou ser positiva para peso da gema, do ovo e embrião com 18 dias de incubação. Quanto maior o peso da gema, maior será a quantidade de nutrientes disponível para o desenvolvimento do embrião (ROMANOFF, 1960). Em conseqüência, quanto maior o embrião, maior o peso do ovo aos 18 dias.

Para a correlação entre peso da gema verifica-se que esta é positiva para peso da casca, do embrião e do ovo com 18 dias de incubação e apresenta comportamento negativo com a unidade Haugh. O peso da casca correlacionou-se significativamente ao peso do ovo aos 18 dias de incubação. A unidade Haugh demonstrou correlação negativa com o peso do ovo com 18 dias de incubação. Para ocorrer o desenvolvimento do embrião o albúmen deve sofrer liquefação, reduzindo a altura do albúmen (RUTZ et al., 2005). O peso do embrião apresentou correlação positiva para peso do ovo com 18 dias de incubação e o peso do pinto ao nascimento.

Na Tabela 2 tem se as médias dos valores relacionados com a qualidade interna de ovo. Os tratamentos constavam de diferentes pesos de

ovos no início da incubação. Os dados avaliados apresentam maiores valores para o tratamento relacionado a ovos maiores.

Na Tabela 3 verificam-se os dados de correlação entre idade da matriz e a qualidade de ovos. A idade da matriz tem correlação positiva com o peso da gema e com o peso do ovo com 18 dias de incubação.

A idade da matriz pode interferir na composição química do ovo (MAIORKA et al., 2003). MAY & STADELMAN (1960) demonstraram que a quantidade de lipídios do ovo aumenta em ovos provenientes de matrizes mais velhas. Ainda segundo (ZAKARIA et al., 1983), com o envelhecimento das matrizes, ocorre maior intervalo entre as ovulações, a taxa de postura reduz e essa alteração fisiológica gera o aumento no tamanho ovo, pois a mesma quantidade de gema proveniente da síntese hepática é depositada em menor número de folículos. Folículos maiores darão origem a ovos maiores e por conseqüências estes serão mais pesados. Como a relação entre peso do ovo, peso do embrião e peso do pinto neonato é direta, os ovos produzidos por matrizes mais velhas produzem também embriões e pintos neonatos com maior peso à eclosão (MAIORKA et al., 2003).

Na Tabela 4 está apresentada a média dos valores de qualidade de ovos com diferentes pesos no início da incubação.

4. CONCLUSÃO

O peso do ovo e a idade da matriz apresentam correlação negativa com a qualidade interna do ovo. E esta se reflete diretamente na qualidade do pinto neonato. Ovos mais pesados possuem menor porcentagem de albúmen e de casca, o peso embrião aos 18 dias de incubação percentualmente é menor, assim como o peso do ovo com 18 dias de incubação. Entretanto, o peso do pinto neonato e da gema apresenta a mesma porcentagem em relação aos ovos leves.

Em relação à idade da matriz os dados provenientes de matrizes velhas apresentam menor porcentagem de albúmen, de casca, do peso do embrião com 18 dias de incubação e o peso do pinto neonato, em contrapartida a porcentagem de gema e do peso do ovo com 18 dias de incubação são maiores.

TABELA 01. Correlação entre peso ovos e qualidade de ovo

Variável	Peso do Ovo	Peso do Albúmen	Peso da Gema	Peso da Casca	Unidade Haugh	Peso do Embrião	Peso ovo com 18d incubação	Peso do pinto ao nascimento
Peso do ovo	1	0,0000003 r= 0,83	0,0000000005 r= 0,92	0,014 r= 0,49	0,007 r= - 0,53	0,0001 r= 0,69	0,000000000001 r= 0,97	0,14 r= 0,30
Peso do albúmen		1	0,001 r= 0,61			0,0007 r= 0,64	0,000006 r= 0,78	
Peso da gema			1	0,001 Cor= 0,61	0,003 r= -0,56	0,001 r= 0,60	0,0000000003 r= 0,91	
Peso da casca				1			0,007 r= 0,52	
Unidade Haugh					1		0,01 r = - 0,49	
Peso do embrião						1	0,00005 r= 0,72	0,03 r= 0,43
Peso ovo com 17 d incubação							1	
Peso do pinto ao nascimento								1

P >0,05 não é significativo
P < ou = 0,05 é significativo

TABELA 02. Média dos valores de qualidade de ovo, peso do ovo no inicio da incubação, peso do embrião e ovo com após 18 dias de incubação e peso do pinto neonato e respectiva porcentagem de cada estrutura em função do peso do ovo antes da incubação.

Tratamento	Peso do ovo antes da incubação	Peso do albúmen	Peso da Gema	Peso da Casca	Unidade Haugh	Peso do Embrião	Peso ovo com 18d incubação	Peso do pinto ao nascimento
56 a 65g	56,20	33,66(59%)	18,86 (33%)	3,67 (19%)	74,70	42,29 (75%)	51,10 (90%)	41,28 (73%)
66 a 72 g	75,76	43,40 (57%)	25,61 (33%)	6,74 (8%)	62,70	51,20 (67%)	70,20 (92%)	55,35 (33%)

TABELA 03. Correlação entre idade da matriz e qualidade de ovo

Variável	Idade da matriz	Peso do ovo	Peso do Albúmen	Peso da Gema	Peso da Casca	Unidade Haugh	Peso do Embrião	Peso do ovo com 18 dias de incubação	Peso do pinto ao nascimento
Idade da matriz	1			0,0002 r=0,68				0,03 r=0,42	
Peso do ovo		1	0,0003 r=0,67						
Peso do Albúmen			1						
Peso da Gema				1					
Peso da Casca					1				
Unidade Haugh						1			
Peso do Embrião							1	0,04 r=0,40	
Peso do ovo com 18 dias de incubação								1	
Peso do pinto ao nascimento									1

P >0,05 não é significativo
P < ou = 0,05 é significativo

TABELA 04. Média dos valores de qualidade de ovo, peso do ovo no inicio da incubação, peso do embrião e ovo com após 18 dias de incubação e peso do pinto neonato e respectiva porcentagem de cada estrutura em função do peso do ovo antes da incubação.

Tratamento	Peso do ovo antes da incubação	Peso do Albúmen	Peso da Gema	Peso da Casca	Unidade Haugh	Peso do Embrião	Peso ovo com 18d incubação	Peso do pinto ao nascimento
34 semanas	62,65	35,50 (56%)	18,14 (28%)	9,00 (14%)	67,54 (73%)	45,89 (73%)	57,39 (91%)	44,82 (71%)
52 semanas	64,32	35,16 (54%)	20,34 (31%)	8,82 (13%)	70,02 (72%)	46,70 (72%)	59,30 (92%)	43,75 (68%)

5. REFERÊNCIAS

01. ALMEIDA, J.G. **Desempenho de frangos de corte influenciado pela idade da matriz, tempo de incubação e manejo pós-eclosão**. 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

02. ANTUNES, A.J.; ALLEONI, A.C.C. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenadas sob refrigeração. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n.4, p.681-685, 2001.

03. BENTON, C.E.; BRAKE, J. The effect of broiler breeder flock age and length of egg storage on egg albumen during early incubation. **Poultry Science**, Champaign, v.75, p.1069-1075, 1996.

04. CARBÓ, C.B. El huevo comercial, estructura, composicion, calidad y manejo. In: **La galina ponedora: sistemas de explotacion y tecnicas de produccion.** Castelo: Mundi Prensa, 1987. 377p.

05. CUNNINGHAM, F.E.; COTTERILL, O.J.; FUNK, E.M. The effect os season and age of birds on the chemical composition of egg white. **Poultry Science**, Champaign, v. 39, p.300-308, 1960.

06. FARIA, D.E.; SILVA, F.H.A.; RIZZO, M.F.; SAKAMOTO, M.I.; ARAUJO, L. F.; JUNQUEIRA, O.M. Sólidos totais e rendimento dos componentes dos ovos de poedeiras brancas e marrons. **Acta Scientiarum Animal Sciences,** Maringá, v. 29, n. 2, p. 173-177, 2007.

07. FERREIRA, F.C.; LARA, L.J.C., BAIÃO, N.C. Influência da idade da matriz sobre a qualidade do ovo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.16 (suplemento 7), 2005.

08. GONZALES, E.; CESÁRIO, M.D. Desenvolvimento embrionário. In: **Manejo da Incubação**. FACTA, 2003, 51-64p.

09. HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. **United States Egg Poultry Magazine**, v. 43, 1937, 552-555p.

10. LESLIE, G.A; CLEM, L.W. Phylogeny of immunoglobulin structure and function. III Immunoglobulins of the chickens. **Journal of Experimental Medicine**, v. 130, 1969, 1337-1352p.

11. MAIORKA, A.; LUQUETTI, B.C.; ALMEIDA, J.G.; MACARI, M. Idade da matriz e qualidade do pintainho. In: MACARI, M; GONZALES, E. **Manejo da incubação**. Campinas: FACTA, 2003, 362-377p.

12. MAY, K.N.; STADELMAN, W.J. Some factors affecting components of egg from adult hens. **Poultry Science**, Champaign, v.39, p.560-565, 1960.

13. MCDANIEL, G.R.; ROLAND, D.A.; COLEMAN, M.A. The effect of eggs Shell quality on hatchability and embryonic mortality. **Poultry Science**, Champaign, v. 58, p.10-13, 1979.

14. ROMANOFF, A. L. The extraembryonic membranes. In: **The Avian Embryo:** Structural and Functional Development Macmillan. New York, 1960, p.1042–1081.

15. ROMANOFF, A.L.; ROMANOFF, A.J. **The avian egg**. New York: John Wiley Sons, 1949. 198p.

16. RUTZ, F.; ANCIUTI, M. A., PANN, E. A. Fisiologia e manejo reprodutivo de aves. In: MACARI, M.; MENDES, A. A. **Manejo de matrizes de corte**. 1.ed. Campinas, 2005.cap.6, p.80-81.

17. SAEG (Sistema para análise estatística e genética). **Manual de utilização do programa SAEG**. Viçosa: UFV, 1998.

18. SINCLAIR, R.W.; ROBINSON, F.E.; HARDIN, R.T. The effects of parent age and posthatch treatment on broiler performance. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, p.526-534, 1990.

19. SUAREZ, M.E.; WILSON, H.R.; MATHER, F.B.; WILCOX, C.J.; MCPHERSON, B.N. Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. **Poultry Science**, Champaign, v.76, p.1029-1036, 1997.

20. ULMER, A. M.F.; FASENKO, G. M.; O'DEA CHRISTOPHER, E. E. Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. **Poultry Science**, Champaign, v. 89, p.2735, 2010.

21. VIEIRA, S.L. Nutrição do embrião: primeiro passo em programas de nutrição do frango de corte, 2007. **Revista eletrônica AveWorld**. Disponível em: http:// www.aveworld.com.br/aveworld/artigos/post/nutricao-do-embriao-primeiropasso em-programas-de-nutricao-do-frango-de-corte_1380. Acessado em 30 de dezembro de 2010.

22. VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 3, p.189-206, 2000.

23. ZAKARIA, A.H.; MIYAKI, T.; IMAI, K. The effect of aging on ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p.2156-2164, 1983.

CAPÍTULO 3 HISTOMORFOLOGIA DE SEGMENTOS INTESTINAIS E BIOMETRIA DE ÓRGÃOS DO APARELHO DIGESTÓRIO E SISTEMA IMUNE DE PINTOS DE CORTE PROVENIENTES DE OVOS DE DIFERENTES PESOS E IDADES DE MATRIZES

RESUMO - Dois experimentos semelhantes foram conduzidos no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia. Os experimentos foram conduzidos nos meses de novembro de 2009 e março de 2010. No primeiro experimento foram utilizados 740 ovos de matrizes pesadas da linhagem Cobb. 370 provenientes de matrizes com 32 semanas de idade e 370 de matrizes com 52 semanas de idade. Destes, foram separados 40 ovos para avaliação da qualidade física dos ovos, sendo 20 ovos de cada categoria experimental. No segundo experimento foi semelhante ao primeiro, porém para essa fase foram utilizados ovos com diferentes pesos no momento da incubação, sendo 370 ovos classificados na faixa de peso considerada leve (entre 56 e 65g) e 370 considerados pesados (entre 66 e 72g). O restante dos ovos foi identificado individualmente e, posteriormente, foram pesados e distribuídos de maneira uniforme em seis incubadoras, providas de sistema de controle de temperatura, de umidade. Em cada incubadora foram colocados 60 ovos de cada categoria experimental. No período inicial da incubação, a temperatura foi mantida constante a 37,8ºC e umidade entre 60 e 65%. Já no período final a temperatura foi reduzida para 37,5ºC e a umidade elevada para 70%. No 18º dia de incubação, quatro ovos de cada incubadora foram quebrados, sendo dois provenientes de cada categoria experimental (matrizes de 34 ou 52 semanas - Experimento 1 e ovo leve ou pesado – Experimento 2), perfazendo o total de 24 ovos. Os ovos foram pesados e quebrados em placa de Petri e o saco da gema, a casca e o embrião foram pesados, assim como o coração, o baço, a bursa, o fígado, o proventrículo+moela e o intestino. Fragmentos do intestino delgado (duodeno e jejuno) de cada embrião foram coletados para confecção de lâminas histológicas. Ao nascimento todos os pintos foram pesados e sexados pela asa. As aves foram alojadas em baterias aquecidas. Ao nascimento, sete e 14 dias de vida das aves, uma ave de cada parcela foi pesada e sacrificada por deslocamento cervical foi realizada a retirada das vísceras para avaliar a biometria. O fragmento do intestino delgado foi extraído para confecção de lâminas histológicas. A análise estatística foi realizada pelo procedimento ANOVA do SAEG® e adotado o teste de Tukey para comparação das médias. Não houve interação entre os a idade da matriz ou peso dos ovos com os níveis crescentes de lisina digestível. A idade da matriz influenciou a altura do vilo do jejuno e profundidade de cripta aos 14 dias e o peso do ovo influenciou na altura de vilo do jejuno para os embriões e pintos neonatos e não influenciou nas idades subseqüentes. Na alometria os níveis de lisina não influenciaram o peso dos órgãos e houve interação significativa para as variáveis peso e comprimento do intestino grosso.

Palavras-chave: duodeno, pinto de corte, dimensões de órgãos.

CHAPTER 3 HISTOMORFOLOGY OF INTESTINAL SEGMENTS AND BIOMETRY OF DIGESTIVE AND IMMUNE ORGANS FOR CHICKS OBTAINED FROM EGGS WITH DIFFERENT WEIGHTS AND BREEDER AGES.

ABSTRACT- Two similar experiments were carried out in the Preventive Veterinary Department of the Veterinary and Animal Sciences of the Federal University of Goias, in Goiânia. Experiments were conducted during november 2009 and march 2010. In the first experiment, 740 Cobb breeder eggs and, 370 from 32 weeks old breeders and 370 of 52 weeks old breeder. From each group, 40 eggs were separated to evaluate physical quality, shared 20 eggs of each breeder age. The second experiment was similar, but 370 eggs classified in the lighter eggs (between 56 and 65g) and 370 considered heavy (between 66 and 72g). The remaining eggs were identified individually and then weighed and allotted uniformly in six incubators equipped with temperature and moisture control. In each incubator, 60 eggs of each experimental category were distributed. In the starter period of incubation, temperature was maintained constant at 37.8ºC and moisture between 60 and 65%. In the final period, temperature was reduced to 37.5ºC and moisture increased to 70%. In the 18st day of incubation, four eggs of each incubator and for each experimental category (breeder age - 34 and 52 weeks of age- Experiment 1 and light or heavy eggs– Experiment 2), in a total of 24 eggs. Eggs were weighed and broken in Petri plates and vitellin sac, eggshell and embryo were weighed, as their hearts, spleen, bursa, liver, proventriculus + gizzard and intestine. Fragments of small intestine (duodenum and jejunum) of each embryo were collected to prepare histological slides. At hatch, all chicks were weighed, sexed by the wings. Chicks were allotted in heated batteries. At first, seventh and 14th days of age, one bird per parcel was weighed and euthanatized by cervical dislocation and viscera extracted to evaluate biometry. Statistical analysis was performed by ANOVA in SAEG® and Tukey test adopted for mean comparation. No interaction between egg weight or breeder age with digestible lysine levels was observed. Breeder age influenced villus height of jejunum and crypt depth at 14 days of age and egg weight altered jejunum villus height to embryos and newborn chicks but didn't affect older ages. In allometry, digestible lysine levels didn't influence organ weight but a significative interaction was observed for weight and length of gross intestine.

Key words: duodenum, broiler chick, organ dimensions

1. INTRODUÇÃO

A alta produtividade observada na exploração avícola depende, dentre outros fatores, da obtenção adequada de nutrientes pelo organismo. Para tanto, dietas específicas para cada fase da vida, linhagem ou ambiente têm sido pesquisadas e aplicadas. Todo este aporte nutricional faz com que a nutrição das aves represente de 70% a 80% dos custos de produção (MAIORKA, 2004).

Entretanto, para que estas dietas sejam devidamente processadas (digeridas e absorvidas), a mucosa intestinal deve apresentar características estruturais morfológicas e fisiológicas adequadas. Os processos de absorção são dependentes de mecanismos de transporte que ocorrem na membrana das células epiteliais da mucosa. Dessa forma, sua integridade é de vital importância, já que é a via de entrada dos nutrientes para o desenvolvimento da ave (MAIORKA, 2004).

O elemento funcional do intestino delgado é a mucosa, que pode ser caracterizada como a camada permeável aos nutrientes e barreira contra compostos nocivos. A competição entre bactérias e hospedeiro por nutrientes e a formação de metabólitos depressores do crescimento no intestino podem ter efeitos negativos sobre a mucosa do intestino delgado (VAN LEEUWEN, 2002).

Na eclosão, o aparelho digestório das aves está anatomicamente completo, mas sua capacidade funcional e de digestão ainda está imatura, se comparada à de aves adultas. O TGI sofre, então, o processo de maturação que envolve adaptações morfológicas e fisiológicas. O intestino delgado aumenta em peso mais rapidamente que a musculatura corporal. Este processo de rápido crescimento em relação ao peso é verificado desde o terço final da incubação (MAIORKA et al., 2000b), alcançando máximo desenvolvimento relativo do 4^{o} ao 8^{o} dia em frangos (NOY & SKLAN, 1998). Isto fortalece a premissa de que a adequada alimentação na primeira semana de idade tem papel relevante no desempenho do frango.

O desenvolvimento do trato gastrintestinal está diretamente relacionado ao consumo de alimento (MAIORKA et al., 2003). Logo após a eclosão, frangos selecionados para rápido crescimento dependem tanto dos

nutrientes exógenos quanto daqueles fornecidos pelo saco da gema. Quando ocorrem dificuldades no seu aproveitamento pela ave, o desenvolvimento e a função gastrintestinal (principalmente do duodeno e do jejuno) ficam prejudicados (GONZALES et al., 2003).

Apesar do elevado conteúdo de gorduras e de proteína presentes no saco vitelino, a concentração de carboidratos é escassa e o organismo da ave opta por utilizar a gordura como principal fonte energética no período pós-eclosão. Como resultado, há aumento na concentração de corpos cetônicos, produzidos no fígado como resultado da oxidação incompleta de ácidos graxos de cadeia longa os quais servem como fonte energética para o tecido muscular, intestino e rins (OHTSU et al., 2003). Porém, alguns tecidos como o fígado, necessitam de glicose para seu metabolismo. No período pós-eclosão, os níveis de glicogênio são baixos, fruto da demanda muscular (JOHN et al., 1988) e das exigências energéticas do sistema hepático. Sempre se tem a necessidade de glicose no organismo e, no jejum, a produção de glicose se dará a partir da gliconeogênese, utilizando esqueletos de carbono provenientes da desaminação de aminoácidos. Isto se dá, principalmente, pela utilização das reservas protéicas musculares (VIEIRA & MORAN, 1998).

O aparelho digestório desenvolve-se proporcionalmente mais rápido após a eclosão. Dentre estes, o pâncreas, o fígado e o intestino delgado sobressaem-se o que enfatiza sua importância para manutenção dos processos digestivos nos pintos recém eclodidos (MURAKAMI et al., 1992). Durante o período pós-eclosão, ocorrem mudanças na expressão e na localização de proteínas funcionais na borda em escova preparando a ave para a digestão e absorção de carboidratos, lipídios e proteínas (UNI et al., 2003)

Com este experimento, objetivou–se avaliar o desenvolvimento intestinal, dos órgãos digestórios e imunológicos de pintos de corte provenientes de ovos com diferentes pesos e idades de matrizes suplementados com lisina digestível na fase pré-inicial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos semelhantes foram conduzidos no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária, da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia. Os experimentos foram conduzidos nos meses de novembro de 2009 e março de 2010.

No primeiro experimento foram utilizados 740 ovos de matrizes pesadas da linhagem Cobb, em que 370 ovos eram provenientes de matrizes com 32 semanas de idade e 370 ovos eram provenientes de matrizes com 52 semanas de idade, todos na mesma faixa de peso. Destes, foram separados 40 ovos, identificados e pesados individualmente para avaliação física, sendo 20 ovos provenientes de matrizes com 32 semanas de idade e 20 de matrizes com 52 semanas de idade.

Para o segundo experimento foram utilizados 740 ovos de matrizes pesadas da linhagem Cobb com 36 semanas, sendo 370 foram classificados na faixa de peso considerada leve (entre 56 e 65g) e 370 considerada pesada (entre 66 e 72g). Destes foram separados 40 ovos, identificados e pesados individualmente para avaliação física, sendo 20 ovos leves e 20 ovos pesados.

Os ovos separados para avaliação física foram mergulhados em solução salina para averiguação da gravidade específica. Posteriormente, foram secos e quebrados para mensurar com micrômetro AMES S-6428 a altura de gema e de albúmen e com paquímetro digital Caliper® modelo *Stainless Hardened* o diâmetro da gema e do albúmen. Após a separação, gema e albúmen foram pesados em balança digital de precisão e, posteriormente, medido o pH em pHmetro de bancada digital PHtek® modelo PSH-3B. As cascas dos ovos foram lavadas e colocadas em estufa de ventilação forçada a 65^{o}C para secagem durante 72 horas. Em seguida, foi verificada a espessura da casca com paquímetro digital Caliper® modelo Stainless Hardened.

O restante dos ovos foi identificado individualmente e, posteriormente, foram pesados e distribuídos de maneira uniforme em seis incubadoras, providas de sistema de controle de temperatura, de umidade e sistema de viragem automática a cada duas horas. Em cada incubadora foram

colocados 60 ovos de matrizes jovens (primeiro experimento) ou ovos leves (segundo experimento) e 60 ovos de matrizes velhas (primeiro experimento) ou ovos pesados (segundo experimento). No início da incubação, a temperatura foi mantida constante a 37,8ºC e umidade entre 60 e 65%. Já no período final (18 a 21 dias de incubação), a temperatura foi reduzida para 37,5ºC e a umidade elevada para 70%. Transcorridos 14 dias de incubação foi realizada a ovoscopia em 24(20%) dos ovos de cada incubadora, para verificar a fertilidade dos ovos. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram acondicionados individualmente em sacos de filó permeável ao ar, de acordo com o seu tratamento.

No 18º dia de incubação, quatro ovos de cada incubadora foram quebrados, sendo dois provenientes de cada categoria experimental (matrizes de 32 ou 54 semanas - Experimento 1 e ovo leve ou pesado – Experimento 2), perfazendo o total de 24 ovos. Cada ovo foi retirado da incubadora e resfriado por seis horas. Logo após, foi pesado e quebrado em placa de Petri. O saco da gema, a casca e o embrião foram pesados, assim como o coração, o baço, a bursa, o fígado, o proventrículo+moela e o intestino. Fragmentos do intestino delgado (duodeno e jejuno) de cada embrião foram coletados para confecção de lâminas histológicas (Figura 01).

Ao nascimento todos os pintos foram pesados e sexados pela asa. As aves foram divididas em quatro grupos: machos e fêmeas provenientes de matrizes de 34 ou 52 semanas de idade (Experimento 1) ou de ovos leves ou pesados (Experimento 2), machos e fêmeas. Após o nascimento, foram alojadas 60 aves aleatoriamente de cada grupo em quatro baterias aquecidas de aço galvanizado, equipadas com comedouros e bebedouros tipo lineares, e bandejas metálicas para retirada das excretas. Cada bateria contém quatro andares com divisões de 0,33 x 0,50m somando 32 unidades experimentais. Foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 60W para cada andar até aproximadamente 14 dias de idade para aquecimento das aves. O manejo até 21 dias incluiu a limpeza diária dos bebedouros, troca de água, abastecimento de comedouros duas vezes ao dia, além da verificação da temperatura.

Ao nascimento, sete e 14 dias de vida das aves, uma ave de cada parcela foi pesada e sacrificada por deslocamento cervical, para coleta das

vísceras, que posteriormente foram pesadas. O proventrículo+moela foram extraídos juntos. O fragmento do intestino foi extraído da porção que se inicia na saída do estômago muscular até a junção íleo-ceco-cólica. O fígado e os órgãos linfóides foram extraídos inteiros. Seus pesos relativos foram calculados em relação ao peso individual de cada ave.

Na ocasião da pesagem dos órgãos, fragmentos do duodeno (porção distal da curvatura pancreática) e jejuno (região do divertículo de Meckel) foram colhidos, fixados em solução de formalina a 10% tamponada e processados de acordo com a metodologia de LUNA (1968) e coradas pelo método de Hematoxilina – Eosina (HE). Após montagem das lâminas histológicas, as imagens foram digitalizadas em microscópio óptico de campo claro (Carl Zeiss modelo JUVENAL) para o computador, por meio de câmera de vídeo analógica e a placa de captura. Os índices histomorfométricos foram verificados pelo software Image J.

A análise estatística foi realizada pelo procedimento ANOVA do SAEG® e o teste de Tukey (5% de probabilidade) adotado para comparação das médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 são apresentados os valores da altura de vilos do duodeno e do jejuno, assim como a profundidade de cripta do duodeno e do jejuno de embriões de pintos de corte e pintos neonatos (experimento 1). A partir da análise dos dados, verificou-se que não houve diferença ($P>0,05$) para altura dos vilos duodenais e profundidade de cripta tanto do duodeno como do jejuno. Entretanto, constatou-se que a altura de vilo do jejuno se mostrou significativamente diferente ao comparar embriões com 18 dias de incubação de matrizes com 34 e 52 semanas de idade. O resultado difere de FERREIRA (2010) que, ao avaliar embriões e pintos provenientes de matrizes com 35 e 45 semanas de idade, observou diferença entre as idades para altura de vilo e profundidade de cripta dos segmentos intestinais duodeno e jejuno. Embriões oriundos de matrizes mais velhas possuem maior altura de vilo do jejuno. De

forma geral, as médias relacionadas às matrizes mais velhas são mais elevadas, quando comparadas as médias obtidas dos embriões provenientes de matrizes com 34 semanas. Para MAIORKA et al. (2003), o trato gastrintestinal de pintinhos oriundos de matrizes mais velhas, parece estar mais desenvolvido à eclosão, e isso pode contribuir para um melhor desempenho nesse período e também para uma adaptação mais rápida desses animais à alimentação exógena.

VIEIRA & MORAN JR. (1998) reportaram que tanto o embrião, como o saco vitelino de matrizes velhas são mais pesados quando comparados com matrizes novas. Fato explicado por ZAKARIA et al. (1983) que afirmaram que com o envelhecimento das matrizes, há maior intervalo entre as ovulações e a taxa de postura reduz. Com essa alteração fisiológica, ocorre aumento no tamanho ovo, pois a mesma quantidade de gema proveniente da síntese hepática é depositada em menor número de folículos. CAMPOS (2003) reforça ainda que o saco vitelino (gema) constitui a única fonte fornecedora de energia para o desenvolvimento do embrião e tem importante papel no desenvolvimento inicial do pinto de corte.

Na Tabela 01 ainda estão apresentados os dados de histomoformetria de pintos neonatos oriundos de matrizes com diferentes idades. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para altura de vilo do duodeno e profundidade de cripta do duodeno e jejuno. Entretanto, houve manutenção da diferença estatística para altura de vilo do jejuno. APPLEGATE et al. (1999) avaliaram o desenvolvimento morfológico intestinal e perus neonatos até o 7º dia pós-eclosão, oriundos de matrizes com 34 e 48 semanas e observaram que, ao nascimento, pintos de matrizes velhas apresentaram maior altura de vilo no jejuno que os oriundos de matrizes jovens.

Na Figura 1 e 2 está demonstrada a fotomicroscopia dos segmentos intestinais (duodeno e jejuno) de embriões com 18 dias de incubação e pintos neonatos respectivamente.

Aos sete dias de idade (Tabela 02), não se observou diferença significativa entre os tratamentos analisados. A utilização de níveis dietéticos crescentes de lisina digestível na ração pré-inicial não resultou em efeito

significativo na primeira semana de vida. Contudo, as variáveis altura de vilo e profundidade de cripta do jejuno se mostraram maiores quando o nível de 1,1% de lisina digestível foi utilizado. Em relação ao duodeno, a maior altura de vilo foi constatada para o nível dietético de 1,4% de lisina digestível na ração pré-inicial. Mas, para profundidade de cripta do duodeno o melhor resultado foi obtido com o nível de 1,2% do aminoácido. Resultado semelhante foi verificado por MAIORKA et al. (2001) que avaliaram embriões com 20 dias de incubação oriundos de matrizes com idades diferentes observaram que os embriões oriundos de matrizes jovens possuíam menor altura de vilo em todos os segmentos intestinais quando comparados aos embriões de matrizes mais velhas. Contudo aos sete dias essa diferença não fora mais observada.

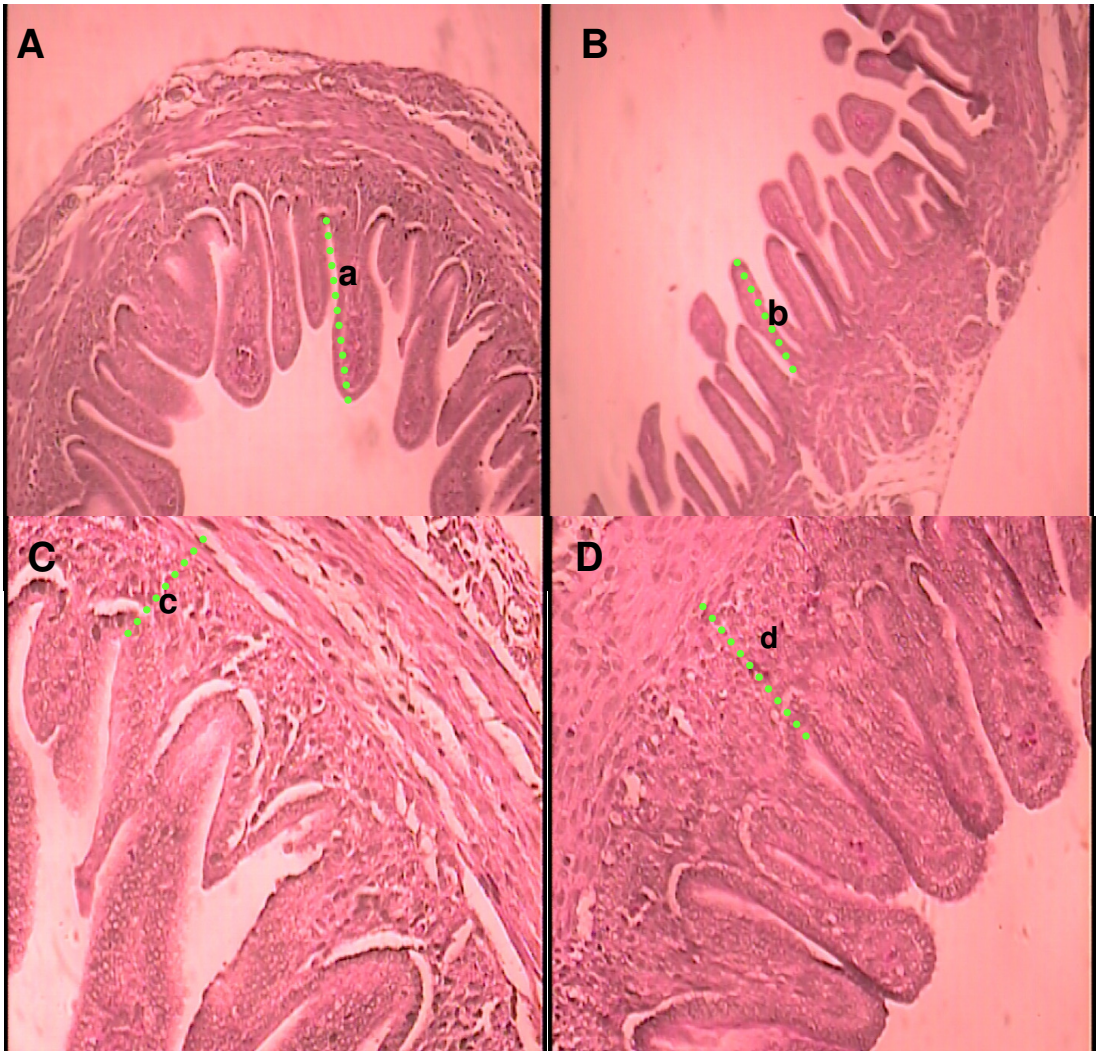

FIGURA 01. A: altura de vilo duodeno; a: (HE; 10X; zoom:12,5); B: altura de vilo jejuno; b: (HE; 10X; zoom:12,5); C: profundidade de cripta duodeno; c: (HE; 25X; zoom:8,0); D: profundidade de cripta do jejuno de embriões com 18 dias de incubação; d: (HE; 25X; zoom:8,0).

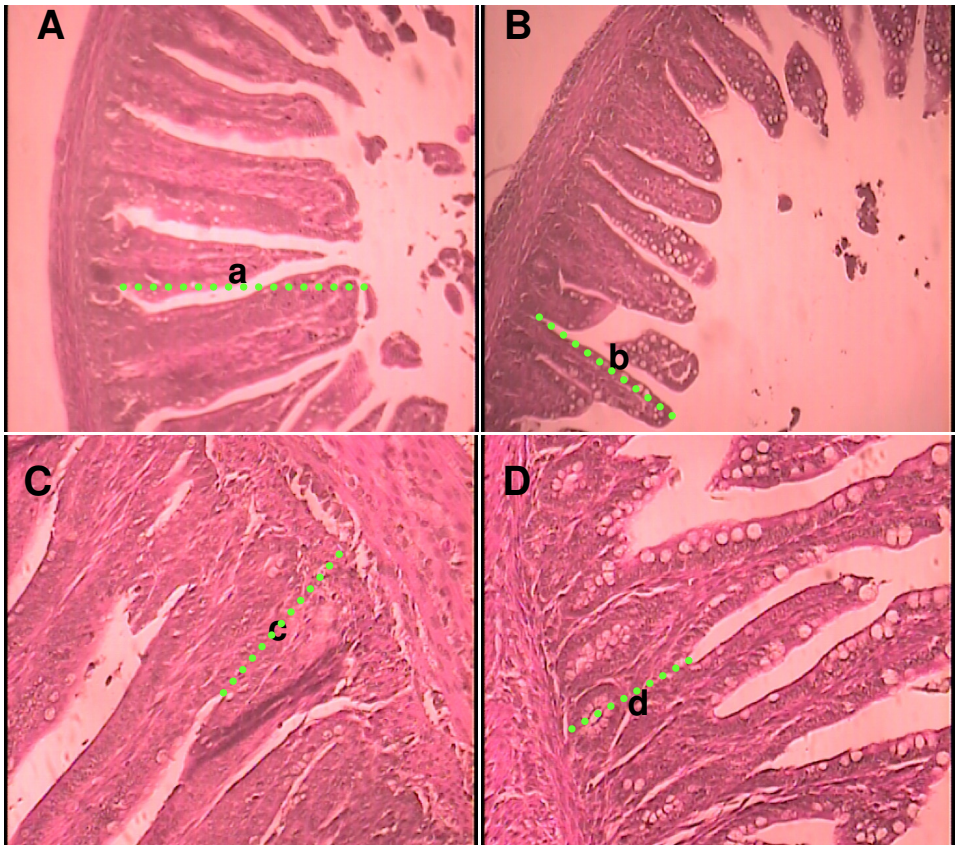

FIGURA 02. A: altura de vilo duodeno; a: (HE; 10X; zoom:12,5); B: altura de vilo jejuno; b: (HE; 10X; zoom:12,5); C: profundidade de cripta duodeno; c: (HE; 25X; zoom:8,0); D: profundidade de cripta do jejuno de pintos neonatos; d: (HE; 25X; zoom:8,0).

Ao décimo quarto dia (Tabela 02), observou-se que houve diferença significativa para as variáveis altura e profundidade de criptas do jejuno entre as idades das matrizes testadas. Pintos oriundos de matrizes mais velhas apresentaram maior altura de vilo do jejuno. Entretanto, em relação a profundidade de cripta, pintos oriundos de matrizes mais jovens apresentaram maior valor em relação aos pintos provenientes de matrizes mais velhas. De forma semelhante ao sétimo dia, os níveis de lisina testados, não interferiram nas dimensões das estruturas avaliadas.

O resultado não difere dos resultados observados por FERREIRA (2010) que avaliou níveis crescentes de aminoácidos sulfurados em pintos de 14 dias oriundos de matrizes com diferentes idades e encontrou diferença significativa entre as idades da matriz para altura do vilo do jejuno.

De acordo com MAIORKA et al. (2000), no período pós-eclosão, o jejuno é o segmento intestinal que mais se desenvolve. Esse processo ocorre em decorrência da atividade enzimática que atuam nas células da membrana em “borda em escova” (NIR, 1998). A atividade das enzimas liberadas nas microvilosidades da mucosa intestinal aumentam com o avançar da idade da ave (NOY & SKLAN, 1998), e de acordo com (IJI et al., 2001) a região do jejuno apresentam maior atividade dessas enzimas. Com esse processo fisiológico o jejuno tende a se desenvolver mais nas aves após a eclosão.

Na Figura 3 e 4 está demonstrada a fotomicroscopia dos segmentos intestinais (duodeno e jejuno) de pintos de frango de corte com sete e 14 dias respectivamente.

Os resultados de altura e profundidade de cripta do duodeno e jejuno de embriões de frangos de corte e pintos neonatos provenientes de ovos que possuíam diferentes pesos no início da incubação são apresentados na Tabela 03. Não ocorreu diferença significativa entre altura de vilo no segmento intestinal do duodeno, assim com para os parâmetros profundidade de cripta do duodeno e jejuno, quando foram comparados ovos com diferentes pesos.

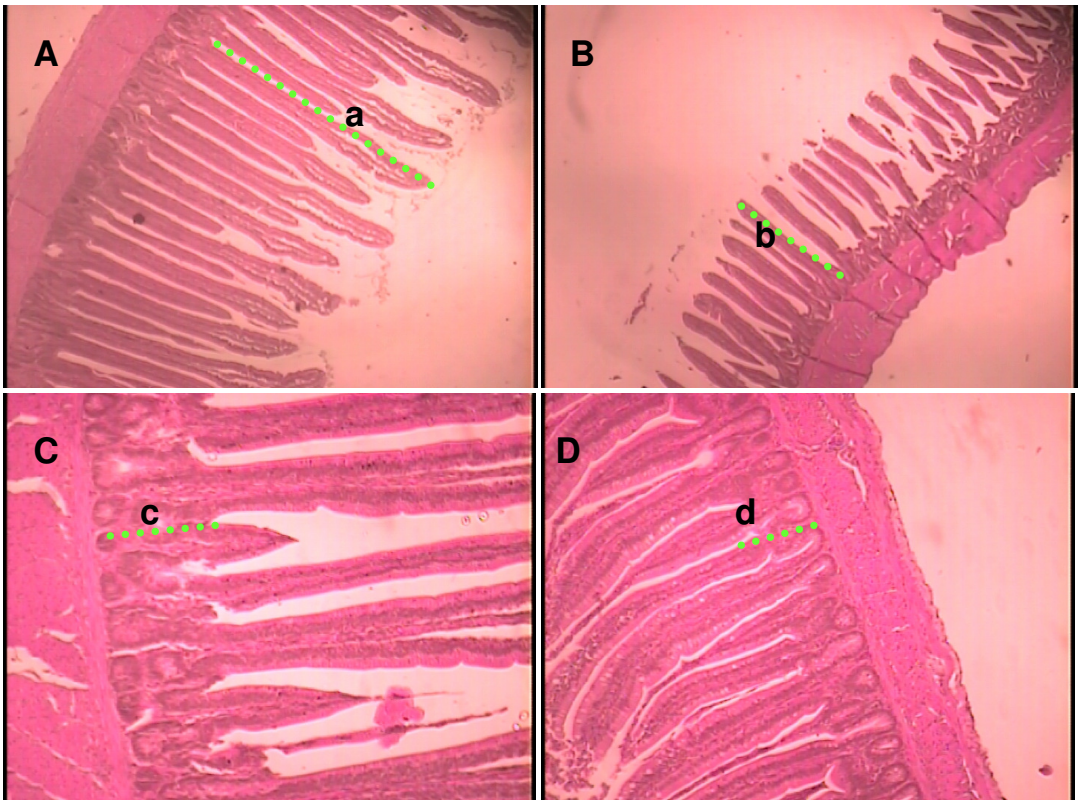

FIGURA 03. A: altura de vilo duodeno; a: (HE; 3,2X; zoom:12,5); B: altura de vilo jejuno; b: (HE; 3,2X; zoom:12,5); C: profundidade de cripta duodeno; c: (HE; 10X; zoom:8); D: profundidade de cripta do jejuno de pintos de corte com sete dias; d: (HE; 10X; zoom:8)

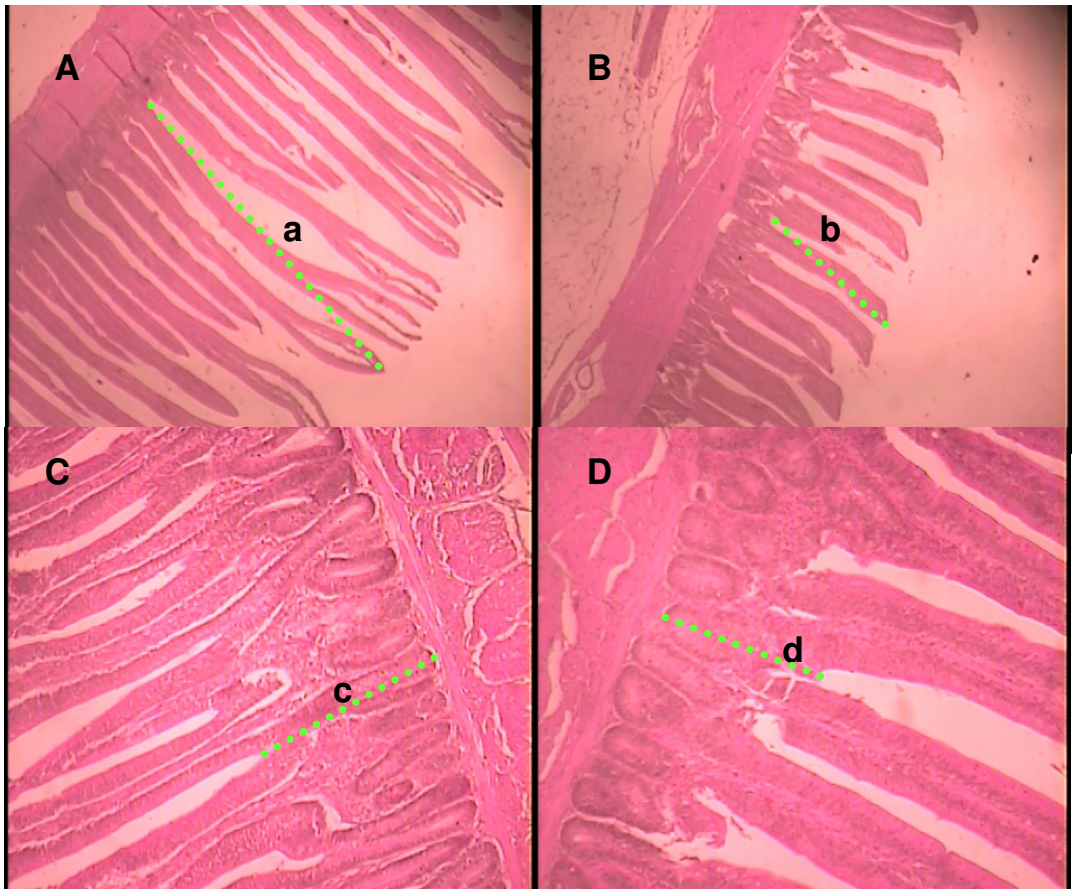

FIGURA 04. A: altura de vilo duodeno; a: (HE; 3,2X; zoom:12,5); B: altura de vilo jejuno; b: (HE; 3,2X; zoom:12,5); C: profundidade de cripta duodeno; c: (HE; 10X; zoom:8); D: profundidade de cripta do jejuno de pintos de corte com 14 dias; d: (HE; 10X; zoom:8).

TABELA 01. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de embriões de frango de corte com 18 dias de incubação e pintos neonatos provenientes de matrizes com diferentes idades

EMBRIÕES 18 DIAS DE INCUBAÇÃO				
	Altura de vilo (µm)		Profundidade de cripta (µm)	
Idade da matriz	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno
34 semanas	228,98	99,77 b	50,00	55,89
52 semanas	248,38	132,03 a	58,84	63,78
P	ns	0,022	ns	ns
CV (%)	23,15	17,64	13,66	16,02
PINTOS NEONATOS				
	Altura de vilo (µm)		Profundidade de cripta (µm)	
Idade da matriz	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno
34 semanas	315,00	113,86 b	157,65	61,84
52 semanas	330,10	167,31 a	164,47	79,89
P	ns	0,030	ns	ns
CV (%)	20,25	21,28	28,29	20,60

[a,b] Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05)
ns = não significativo

TABELA 02. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de pintos com sete e 14 dias, provenientes de matrizes com diferentes idades, suplementados com diferentes níveis de lisina digestível na ração

	PINTOS 7 DIAS				**PINTOS 14 DIAS**			
	Altura de vilo (µm)		Profundidade de cripta (µm)		Altura de vilo (µm)		Profundidade de cripta (µm)	
Idade da matriz	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno
34 semanas	1156,42	336,24	651,77	196,87	1331,41	337,51 B	662,74	230,09 C
52 semanas	1226,06	226,09	764,81	175,17	1392,97	382,76 A	612,11	184,17 D
Lisina								
1,1%	1136,96	365,17	600,16	230,03	1480,63	336,41	607,15	195,54
1,2%	1144,65	314,38	805,69	184,95	1243,83	322,74	665,27	242,95
1,3%	1147,96	291,00	671,60	207,76	1469,13	373,92	618,13	207,92
1,4%	1259,83	262,09	749,10	129,28	1313,55	302,00	647,60	185,49
P								
Idade	ns	ns	ns	ns	Ns	0,006	ns	0,045
Lisina	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns
Idade * Lisina	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns
CV (%)	12,09	26,43	22,03	26,95	9,98	15,34	14,19	18,33

^{A,B,C,D} Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05)
ns = não significativo

Todavia, a variável altura de vilo do jejuno apresentou diferença estatística entre os pesos dos ovos. Verificou-se que pintos oriundos de ovos mais pesados apresentaram maior altura de vilo jejunal. Contudo, para pintos neonatos, essa diferença estatística não foi constatada entre os tratamentos para altura de vilo do duodeno e profundidade de cripta do duodeno e jejuno. Porém, manteve-se a diferença estatística para altura de vilo do jejuno entre os tratamentos observados com diferentes pesos de ovos.

Resultado este diferente do verificado por FERREIRA (2010) que verificou diferença para altura de vilo do duodeno e profundidade de cripta do duodeno e jejuno e não identificou diferença para altura de vilo do jejuno.

. Na Tabela 04 verifica-se que não a diferença entre os tratamentos, tanto para as idades com sete dias quanto aos quatorze dias. Esse resultado difere dos apresentados por FERREIRA (2010), pois a autora encontrou diferença para altura de vilo do jejuno aos sete dias e para profundidade de cripta do duodeno e jejuno aos 14 dias ao testar níveis crescentes de aminoácidos sulfurados digestíveis para pintos provenientes de ovos de diferentes pesos à incubação. Os níveis de lisina digestível avaliados também não interferiram nas variáveis do estudo.

Esse resultado permite inferir que o incremento dos níveis de lisina digestível, na dieta pré-inicial, não age de forma efetiva para acelerar o desenvolvimento nas células que compõem as estruturas avaliadas, assim como o faz nos tecidos musculares. A função básica da lisina no organismo é participar intensamente da deposição protéica corporal (BERTECHINI, 2006), sendo assim esse aminoácido tem a tendência de afetar o crescimento corporal das aves, especialmente da musculatura (TESSERAUD et al., 1999).

TABELA 03. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de embriões de frango de corte com 18 dias de incubação e pintos neonatos provenientes de ovos com diferentes pesos

	Altura de vilo (µm)		Profundidade de cripta (µm)	
	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno
EMBRIÕES 18 DIAS DE INCUBAÇÃO				
Peso de ovo				
56-65g	276,66	170,44 b	96,37	74,81
66-72g	299,56	175,02 a	85,74	81,24
P	Ns	0,022	ns	Ns
CV (%)	13,04	13,87	16,59	21,27
PINTOS NEONATOS				
Peso de ovo				
56-65g	601,98	435,09 a	131,61	106,62
66-72g	690,72	353,59 b	134,91	123,21
P	ns	0,030	ns	Ns
CV (%)	25,60	19,62	17,56	40,16

[a,b] Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05); ns = não significativo

TABELA 04. Altura de vilos (µm) e profundidade de cripta (µm) de pintos de corte com sete e 14 dias de idade, provenientes de ovos com diferentes pesos, suplementados níveis crescentes de lisina digestível na ração

Peso do ovo	Altura de vilo (µm)		Profundidade de cripta (µm)		Altura de vilo (µm)		Profundidade de cripta (µm)	
	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno
	SETE DIAS				**QUATORZE DIAS**			
56-65g	1178,28	694,91	426,80	290,51	1177,01	687,53	687,53	304,14
66-72g	1160,17	559,26	345,35	283,89	1246,93	698,46	698,46	268,69
Lisina								
1,1%	1172,85	523,34	410,56	364,96	1245,84	566,59	391,62	273,84
1,2%	1168,51	552,76	327,50	219,95	1147,53	623,00	372,19	239,66
1,3%	1125,00	550,66	449,07	298,00	1097,76	799,39	374,43	389,94
1,4%	1214,40	578,11	367,58	275,63	1352,37	761,53	337,63	260,29
P								
Idade	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
Lisina	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
Id * lis	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
CV (%)	13,17	41,21	13,67	28,39	14,54	16,76	11,28	30,83

ns = não significativo

Na avaliação biométrica dos órgãos do aparelho digestório e sistema imune de embriões de pinto de corte provenientes de matrizes com diferentes idades (Tabela 05) e ovos com diferentes peso a incubação (Tabela 06), não houve diferença estatística entre os tratamentos. Resultado semelhante foi verificado por MAIORKA et al. (2004) que constataram que aos sete dias de idade, o tamanho das vísceras de frangos provenientes de matrizes de frangos de diferentes idades não foram diferentes.

Os dados demonstram que os embriões de matrizes jovens, mesmo apresentando menor quantidade de vitelo para sobrevivência (AMBROSEN & ROTENBERG, 1981), conseguem aproveitar de forma eficiente os nutrientes e convertê-los a favor de seu desenvolvimento.

Entretanto, NOY & PINCHASOV (1993) afirmam que pintos oriundos de matrizes jovens tendem a apresentar um desempenho inferior aos daqueles oriundos de matrizes velhas. Sendo essa característica atribuída à menor quantidade de albúmen e gema.

TABELA 05. Peso absoluto (g) de órgãos do sistema digestível e coração de embriões de pinto de corte, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade

	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	Intestinos	SG
Idade da matriz							
34 semanas	0,23	0,51	1,22	0,01	0,03	0,59	10,96
52 semanas	0,22	0,51	1,28	0,02	0,03	0,62	12,03
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
CV (%)	17,16	12,65	34,74	25,00	48,38	34,12	29,86

Co: coração; Fig: fígado; PVM: Proventrículo+moela; Ba: Baço; Bu: Bursa; SG: Saco da gema

TABELA 06. Peso absoluto de órgãos do sistema digestível e coração de embriões de pinto de corte, provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação

	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	Intestinos	SG
Peso do ovo							
56-65g	0,20	0,47	1,24	0,01	0,03	0,59	25,53
66-72g	0,22	0,58	1,58	0,01	0,03	0,65	30,39
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
CV (%)	15,06	10,99	24,17	56,57	52,00	20,51	17,57

Co: coração; Fig: fígado; PVM: Proventrículo+moela; Ba: Baço; Bu: Bursa; SG: Saco da gema

Na Tabela 07, observam-se valores do peso absoluto de órgãos digestíveis e imunes de pintos neonatos provenientes de matrizes de diferentes idades. Ao avaliar os dados ao nascimento, não foi observado diferença estatística entre os tratamentos. Também não se verificou efeito do peso do ovo ao analisar os dados sobre a biometria de pintos neonatos provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação (Tabela 08).

Na análise dos dados constantes na Tabela 09, demonstra-se que houve interação entre a idade da matriz e os níveis de lisina digestível na ração para o peso absoluto do intestino grosso, assim como para comprimento do intestino grosso. ROCHA (2003) avaliando o efeito de diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável sobre a biometria de pintos na fase pré-inicial, não verificou efeito entre os tratamentos com diferentes níveis de lisina digestível na ração pré-inicial. Na Tabela 10 estão os dados do desdobramento da interação entre a idade da matriz e os níveis crescentes de lisina digestível para o peso e comprimento do intestino grosso.

Pode-se ressaltar que nos primeiros três dias de vida o organismo do animal está voltado a formação óssea. Isso não significa que o crescimento muscular e adiposo não exista nesta fase. Eles só ocorrem com menor taxa de crescimento em determinados momentos (GONZALES & SARTORI, 2002).

Na Tabela 11 aos sete dias de idade observou-se diferença entre os tratamentos de peso de ovos para o peso absoluto do coração de pintos. Pintos oriundos de ovos pesados apresentaram maior peso em relação aos pintos oriundos de ovos leves. Pintos oriundos de ovos maiores tendem a nascer mais pesados e, por conseqüência têm órgãos com maiores pesos. Pintos menores possuem menor quantidade de gema e, segundo CHRISTENSEN et al. (2006), o crescimento cardíaco na primeira fase de desenvolvimento relaciona-se ao metabolismo energético.

O peso absoluto do baço apresentou efeito linear positivo em relação aos níveis de lisina digestível avaliados. Houve interação significativa entre peso de ovo e níveis crescentes de lisina na ração para a variável peso e comprimento absoluto do intestino grosso. O intestino grosso dos frangos de corte é composto pelos cecos, cólon e cloaca, sendo os cecos a estrutura de maior tamanho e peso. Para MAIORKA (2004) o ceco é reconhecido como o segmento de maior

colonização de microrganismos, sendo que grande número de bactérias Gram positivas e negativas estão presentes neste local. GUO et al., (2004) afirmaram que o ceco é apresenta uma das maiores áreas com atividade bacteriana do trato gastrintestinal. De acordo com os autores, o tempo de trânsito alimentar lento fornece ambiente estável, resultando em grande população microbiana. Já o comprimento do intestino é afetado pelo desenvolvimento do organismo animal. Uma vez que as aves nasceram maiores essa diferença tende a se manter entre os tratamentos. Na Tabela 12 estão os dados do desdobramento da interação entre os pesos do ovo e os níveis crescentes de lisina digestível para o peso e comprimento do intestino grosso.

Na Tabela 13 não houve interação significativa entre as variáveis estudadas. Entretanto, ao avaliar os dados verifica-se que as médias do grupo de aves oriundos de matrizes velhas foram maiores que as médias do grupo de aves oriundos de matrizes jovens. Para os níveis crescentes de lisina digestível, apesar de não haver significância entre os tratamentos observa-se que os maiores pesos de órgãos digestível estão relacionado com o nível de 1,3% de lisina na dieta.

Como o metabolismo da lisina ocorre em função da deposição de proteína, o resultado da suplementação com aminoácidos, geralmente é observado na fase final de criação das aves, pela avaliação do rendimento de carcaça. De acordo com KESSLER (2001), frangos na fase pré-inicial são menos eficientes em depositar proteína da dieta do que frangos mais velhos. Tal fato está associado à característica do metabolismo das aves nesta fase, em que ocorre maior degradação protéica em função da demanda energética e também a menor capacidade de consumo comparado a exigência e a imaturidade digestiva.

Na Tabela 14 constam os dados de biometria de órgãos digestível e imune de pintos com 14 dias de idade, provenientes de ovos com diferentes peso a incubação. Os dados demonstram haver significância para comprimento do intestino entre os tratamentos de peso de ovos. Os pintos provenientes de ovos mais pesados chegaram ao 14º dia com maior comprimento total do intestino, para as demais variáveis não foi verificado diferença.

Na eclosão, o trato gastrintestinal das aves está fisiologicamente incompleto, com sua capacidade funcional de digestão imatura, se comparada à de aves adultas. O trato gastrintestinal sofre então um processo de maturação

que envolve adaptações morfológicas e fisiológicas. O intestino delgado aumenta em peso mais rapidamente que o tecido muscular. Este processo de rápido crescimento em relação ao peso corporal é verificado desde o terço final da incubação (MAIORKA et al., 2000 b), atingindo o ápice do desenvolvimento relativo do 4º ao 8º dia em frangos (NOY & SKLAN, 1998). Isto fortalece a premissa de que a adequada alimentação na primeira semana de idade do pinto tem papel relevante no desempenho do frango.

4. CONCLUSÃO

Nas condições em que foram conduzidos os experimentos, conclui-se que a idade da matriz e o peso do ovo não influenciam no desenvolvimento intestinal e no desenvolvimento dos órgãos digestório e imunológico dos pintos de corte. A suplementação com lisina digestível não influencia sobre as variáveis analisadas.

TABELA 07. Peso absoluto (g) e comprimento (cm) de órgãos do aparelho digestório, sistema imune e coração de pintos neonatos, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade

Id da matriz	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	P. int	SG	Pan	C. int	P. int. delg	P. int. Gros	C. int. delg	C. int. gros
34 semanas	0,38	1,01	2,43	0,01	0,05	1,57	4,80	0,05	36,28	0,89	0,48	31,00	5,13
52 semanas	0,37	1,06	2,40	0,01	0,04	1,59	4,60	0,05	36,27	0,78	0,54	31,26	4,97
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
CV (%)	19,63	14,83	14,74	37,64	42,28	30,63	38,79	39,61	19,39	36,34	64,10	20,19	30,66

Co: coração(g); Fig: fígado(g); PVM: proventrículo+moela(g); Ba: baço(g); Bu: bursa(g); P.int: peso do intestino(g); SG: saco da gema(g); Pan: pâncreas(g); C.int: comprimento do intestino(cm); P. int. delg: peso do intestino delgado(g); P. int. gros: peso do intestino grosso(g); C. int. delg: comprimento do intestino delgado(cm); C. int. gros: comprimento do intestino grosso(cm).

TABELA 08. Peso absoluto (g) e comprimento (cm) de órgãos do aparelho digestório, sistema imune e coração de pintos neonatos, provenientes de ovos com diferentes peso a incubação

PO	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	P. int	SG	Pan	C. int	P. Int. delg	P. int. gros	C. int. delg	C. int. gros
56-65g	0,42	0,94	2,66	0,01	0,04	1,56	2,81	0,04	43,08	1,04	0,33	38,00	6,20
66-72g	0,47	1,19	2,85	0,01	0,05	1,90	6,53	0,07	41,70	1,15	0,44	37,37	6,45
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
CV (%)	22,13	13,44	10,38	53,91	26,6	19,11	36,41	30,01	15,06	19,77	25,17	17,27	10,19

Co: coração(g); Fig: fígado(g); PVM: proventrículo+moela(g); Ba: baço(g); Bu: bursa(g); P.int: peso do intestino(g); SG: saco da gema(g); Pan: pâncreas(g); C.int: comprimento do intestino(cm); P. int. delg: peso do intestino delgado(g); P. int. gros: peso do intestino grosso(g); C. int. delg: comprimento do intestino delgado(cm); C. int. gros: comprimento do intestino grosso(cm).

TABELA 09. Peso absoluto (g) e comprimento (cm) de órgãos do aparelho digestório, sistema imune e coração de pintos com sete dias de idade, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade.

Id. da matriz	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	P. int	SG	Pan	C. int	P. int. delg	P. int. gros	C. int. delg	C. int. gros
34 semanas	1,36	6,51	11,44	0,14	0,20	15,08	0,23	0,70	87,33	12,04	2,33	86,60	6,85
52 semanas	1,67	6,78	12,32	0,13	0,20	16,41	0,21	0,68	91,70	12,46	2,67	89,21	7,15
Lisina dig (%)													
1,1	1,40	6,49	11,55	0,11	0,18	15,01	0,98	0,74	82,17	12,37	2,39	87,86	6,62
1,2	1,56	6,60	11,27	0,11	0,20	15,79	0,22	0,74	84,83	11,33	2,64	88,58	7,52
1,3	1,68	7,10	12,77	0,17	0,23	15,92	0,13	0,65	93,75	13,76	2,53	86,76	7,13
1,4	1,41	6,41	11,92	0,15	0,19	16,27	0,45	0,64	97,50	13,54	2,44	89,62	6,72
P													
Id. da matriz	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lisina dig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Id x lisina	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,027	ns	0,036
CV (%)	17,26	20,15	13,32	30,58	28,07	15,82	116,27	26,11	24,36	24,23	21,73	9,60	14,92

Co: coração(g); Fig: fígado(g); PVM: proventrículo+moela(g); Ba: baço(g); Bu: bursa(g); P.int: peso do intestino(g); SG: saco da gema(g); Pan: pâncreas(g); C.int: comprimento do intestino(cm); P. int. delg: peso do intestino delgado(g); P. int. gros: peso do intestino grosso(g); C. int. delg: comprimento do intestino delgado(cm); C. int. gros: comprimento do intestino grosso(cm).

Tabela 10. Desdobramento Peso(g) do intestino grosso e Comprimento(cm) do intestino grosso

	Lisina digestível (%)				
	1,1	1,2	1,3	1,4	Média da idade da matriz
Idade da matriz	Peso(g) do intestino grosso de 1 a 7 dias de idade				
	2,58 a	2,51 b	1,85 d	2,37 c	2,32
34 semanas	2,21 d	2,77 b	3,21 a	2,50 c	2,67
52 semanas	2,39	2,64	2,53	2,43	
Média de lisina digestível	Comprimento(cm) do intestino grosso de 1 a 7 dias de idade				
	6,35 c	8,22 a	6,20 d	6,62b	6,84
34 semanas	6,90 b	6,82 c	8,07 a	5,54d	6,83
52 semanas	6,62	7,52	7,13	6,08	
Média de lisina digestível					

[a,b,c,d] Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05)

TABELA 11. Peso absoluto (g) de órgãos do aparelho digestório, sistema imune e coração de pintos com sete dias de idade, provenientes de ovos com diferentes peso a incubação

PO	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	P. int	SG	Pan	C. int	P. int delg	P. int gros	C. int. delg	C. int gros
56-65g	1,36 b	6,51	11,44	0,14	0,20	15,08	0,23	0,70	87,33	12,04	2,33	86,08	6,89
66-72g	1,67 a	6,78	12,32	0,13	0,20	16,41	0,21	0,68	91,70	13,46	2,67	89,81	7,11
Lis. dig (%)													
1,1	1,40	6,49	11,55	0,11	0,18	15,01	0,98	0,74	82,17	12,37	2,39	87,86	6,62
1,2	1,56	6,60	11,27	0,11	0,20	15,79	0,22	0,74	84,83	11,33	2,64	88,58	7,52
1,3	1,68	7,10	12,77	0,17	0,23	15,92	0,13	0,65	93,75	13,76	2,53	86,76	7,13
1,4	1,41	6,41	11,92	0,15	0,19	16,27	0,45	0,64	97,31	13,54	2,44	89,62	6,72
P													
PO	0,002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lisina dig.	ns	ns	ns	0,045[1]	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PO x lis dig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,027	ns	0,03
CV (%)	17,26	20,15	13,32	30,58	28,1	15,82	116,27	26,11	24,36	24,23	21,73	9,60	14,92

PO: peso do ovo(g); lis. dig: lisina digestível(%); Co: coração(g); Fig: fígado(g); PVM: proventrículo+moela(g); Ba: baço(g); Bu: bursa(g); P.int: peso do intestino(g); SG: saco da gema(g); Pan: pâncreas(g); C.int: comprimento do intestino(cm); P. int. delg: peso do intestino delgado(g); P. int. gros: peso do intestino grosso(g); C. int. delg: comprimento do intestino delgado(cm); C. int. gros: comprimento do intestino grosso(cm). Baço: $y=0,001 - 0,061X$ $r^2=0,61$

[a,b] Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05)

Tabela 12. Desdobramento Peso(g) do intestino grosso e Comprimento(cm) do intestino grosso

	Lisina digestível (%)				
	1,1	1,2	1,3	1,4	Média do peso do ovo
Peso do ovo	Peso(g) do intestino grosso de 1 a 7 dias de idade				
56-65g	2,58 c	2,51 c	1,85 b	2,38 c	2,33
66-72g	2,21 c	2,77 c	3,22 a	2,51 c	2,68
Média de lisina digestível	2,40	2,64	2,54	2,45	
	Comprimento(cm) do intestino delgado de 1 a 7 dias de idade				
56-65g	6,35	8,23	6,20	6,62	6,85
66-72g	6,9	6,82	8,07	6,82	7,15
Média de lisina digestível	7,53	7,14	6,72	6,72	

[a,b,c] Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05)

TABELA 13. Peso(g) absoluto de órgãos do aparelho digestório, sistema imune e coração de pintos com 14 dias de idade, provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade.

Id da matriz	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	P. int	SG	Pan	C. int	P. Int. delg	P.Int.gros	C. int. delg	C. int. gros
34 semanas	2,82	9,95	16,63	0,32	0,61	21,84	0,10	1,29	105,37	16,77	4,31	99,18	13,25
52 semanas	3,16	10,68	17,52	0,33	0,66	21,84	0,23	1,51	113,90	16,76	4,49	104,37	13,40
Lisina dig													
1,1	3,10	10,75	15,10	0,31	0,68	21,29	0,45	1,40	109,56	16,44	4,11	103,25	12,06
1,2	2,56	9,55	15,66	0,28	0,51	19,72	0,14	1,21	104,00	14,85	4,23	96,81	12,75
1,3	3,15	10,90	21,12	0,38	0,61	24,36	0,21	1,45	114,06	18,76	4,70	105,31	13,87
1,4	3,16	10,06	16,63	0,32	0,75	21,98	0,26	1,36	110,93	17,03	4,56	101,75	14,62
P													
Id da matriz	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
Lisina dig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
Id x lis	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
CV (%)	26,43	19,28	25,99	32,08	49,66	177,44	24,23	17,92	9,51	19,45	26,55	8,69	18,83

Co: coração(g); Fig: fígado(g); PVM: proventrículo+moela(g); Ba: baço(g); Bu: bursa(g); P.int: peso do intestino(g); SG: saco da gema(g); Pan: pâncreas(g); C.int: comprimento do intestino(cm); P. int. delg: peso do intestino delgado(g); P. int. gros: peso do intestino grosso(g); C. int. delg: comprimento do intestino delgado(cm); C. int. gros: comprimento do intestino grosso(cm).

TABELA 14. Peso(g) absoluto de órgãos do aparelho digestório, sistema imune e coração de pintos com 14 dias de idade e comprimento (cm) do intestino de pintos de corte provenientes de ovos com diferentes peso a incubação

PO	Co	Fig	PVM	Ba	Bu	P. int	SG	Pan	C. int	P. Int. delg	P. Int. gros	C. int. delg	C. int. gros
56-65g	2,82	9,95	16,73	0,32	0,61	21,84	0,10	1,25	105,37 b	16,77	4,31	99,18	13,25
66-72g	3,16	10,68	17,52	0,33	0,66	21,84	0,23	1,46	113,90 a	16,76	4,49	104,37	13,40
Lisina dig (%)													
1,1	3,10	10,75	15,10	0,31	0,68	21,29	0,25	1,40	109,56	16,44	4,11	103,25	12,06
1,2	2,56	9,55	15,66	0,28	0,51	19,72	0,14	1,21	104,00	14,85	4,23	106,81	12,75
1,3	3,15	10,90	16,12	0,38	0,61	24,36	0,21	1,45	114,06	18,76	4,70	105,31	13,87
1,4	3,16	10,06	16,63	0,32	0,65	21,98	0,26	1,36	110,93	17,03	4,56	101,75	14,62
P													
PO	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,029	ns	Ns	ns	ns
Lisina dig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
PO x lis dig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
CV (%)	26,43	19,28	25,99	32,08	49,7	17,92	177,44	24,23	9,51	19,45	26,55	8,69	18,83

PO: peso do ovo(g); lis. dig: lisina digestível(%); Co: coração(g); Fig: fígado(g); PVM: proventrículo+moela(g); Ba: baço(g); Bu: bursa(g); P.int: peso do intestino(g); SG: saco da gema(g); Pan: pâncreas(g); C.int: comprimento do intestino(cm); P. int. delg: peso do intestino delgado(g); P. int. gros: peso do intestino grosso(g); C. int. delg: comprimento do intestino delgado(cm); C. int. gros: comprimento do intestino grosso(cm). ^{A,B} Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05)

5. REFERÊNCIAS

01. AMBROSEN, T.; ROTENBERG, S. External and internal quality and chemical composition of hen eggs as related to age and selection for production traits. **Acta Agricultura Scandinavia**, Estocolmo, v. 31, p.139-152, 1981.

02. APPLEGATE, T.J.; DIBNER, J.J.; KITCHELL, M.L.; UNI, Z.; LILBURN, M.S. Effect of turkey (*Meleagridis gallopovo*) breeder hen age and egg size on poult development. In: **Comparative biochemistry and physiology**, 1999, cap. 2, p.381-389.

03. BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Ufla, 2006. 301p.

04. CAMPOS, E.J. Nutrição da matriz e do embrião. In: MACARI, M.; GONZALES, E. **Manejo da incubação**. 2ª ed. Jaboticabal, FACTA, 2003. cap. 4, p.454-468.

05. CHRISTENSEN, V.L.; BAGLEY, L.G.; OLSON, T.; GRIMES, J.L.; ROWLAND, R.D.; ORT, D.T. Shell thickness of turkey eggs affects cardiac physiology and embryo survival. **International Journal Poultry Science**, Faisalabad, Pakistan, v.5, p.796–803, 2006.

06. FERREIRA, L.L. **Desenvolvimento de embriões e pintos de corte provenientes de ovos de diferentes pesos e idades de matriz e níveis de aminoácidos sulfurados na fase pós-eclosão**. 2010, Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Escola de Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

07. GONZALES, E.; SARTORI J.R. Crescimento e metabolismo muscular. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2ª ed. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 2002. cap. 21, p.279-297. 23.

08. GONZALES, E.; KONDO, N.; SALDANHA, É.S.P.B.; LODDY, M.M.; CAREGHI, C.; DECUYPERE, E. Performace and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, n. 6, p.1250-1256, 2003.

09. GUO, F.C.; WILLIAMS, B.A.; KWAKKEL, R.P.; LI, H.S.; LI, X.P.; LUO, H.Y.; LI,W,K;VERSTEGEN,M.W.A.Effects of mushroom and herbs polysaccharidesm as alternatives for an antibiotic, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p.175-182, 2004.

10. IJI, P.A.; SAKI, A.; TIVEY, D.R. Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. **British Poultry Science**, London, v.42, p.514-522, 2001.

11. JOHN, T.M.; GEORGE, J.C.; MORAN, E.T.; Metabolic changes in pectoral muscle and liver of turkey embryos in relation to hatching: influence of glucose

and antibiotic treatment of eggs. **Poultry Science**, Champaing, v. 67, p.463-469, 1988.

12. KESSLER, A.M. In: **1st LA Workshop of Poultry and Swine Ajinomoto** Biolatina. Foz do Iguaçu, p.86 – 98, 2001.

13. LUNA, L. G. **Manual of histologic staining methods of the armed forces institute of pathology**. 3 ed. New York: McGraw-hill, 258p.,1968.

14. MAIORKA, A.; SANTIN, E.; FISCHER DA SILVA, A.V.; BRUNO, L.D.G.; BOLELI, I.C.; MACARI, M. Desenvolvimento do Trato Gastrointestinal de Embriões Oriundos de Matrizes Pesadas de 30 e 60 Semanas de Idade **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.2, n.2, 2000. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516635X200000200003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 29 jan. 2011. doi: 10.1590/S1516-635X2000000200003.

15. MAIORKA, A.; SANTIN, E.; FISCHER DA SILVA, A.V.; BRUNO, L.D.G.; BOLELI, I.C.; MACARI, M. Desenvolvimento do trato gastrointestinal de embriões oriundos de matrizes pesadas de 30 e 60 semanas de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, p.141-148, 2000 b.

16. MAIORKA, A.; FISCHER DA SILVA, A.V.; SANTIN, E.; NAKAGUI, L.O.; MACARI, M. Influence of broiler breeder age on villous and microvillous height in the embryo intestinal mucosa. **Poultry Science**, Champaign, v.80, p.393, 2001.

17. MAIORKA, A.; SANTIN, E.; DAHLKE, F.; BOLELI, I.C.; FURLAN, R.L.; MACARI, M. Posthatching water and feed deprivation affect the gastrointestinal tract and intestinal mucosa development of broiler chicks. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 12, p.483-492, 2003.

18. MAIORKA, A.; SANTIN, E.; SILVA, A.V.F.; ROUTMAN, K.S.; PIZAURO JR., J.M.; MACARI, M. Effect of broiler breeder age on pancreas enzymes activity and digestive tract weight of embryos and chicks. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.6, p.19-22, 2004.

19. MURAKAMI, H.; AKIBA, Y.; HORIGUCHI, M. Growth and utilization of nutrients in newly hatched chicks with or without removal of residual yolk. **Growth, Development and Ageing**, Huls Cove, v. 56, n. 2, p.75-84, 1992.

20. NOY, Y.; PINCHASOV, Y. Effect of a single posthatch intubation of nutrients on subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. **Poultry Science**, v. 72, p.1861-1866, 1993.

21. NOY, Y.; SKLAN, D. Metabolic responses to early nutrution. **Journal Applied Poultry Research**, Champaign, v. 7, p.437-452, 1998.

22. NIR, I. Mecanismos de digestão e absorção de nutrientes durante a primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, **Anais...** Campinas FACTA, 1998, 81-91p.

23. SAEG (Sistema para análise estatística e genética). **Manual de utilização do programa SAEG**. Viçosa: UFV, 1998.

24. ROCHA, P.T.; STRINGHINI, J.H.; ANDRADE, M.A.; LEANDRO, N.S.M.; ANDRADE, M.L.; CAFÉ, M.B.; Desempenho de frangos de corte alimentados com rações pré-iniciais contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n.1, p.162-170, 2003.

25. OHTSU, H.; SATO, K.; NISHIDA, H.; AKIBA, Y. High β-hydroxybutirate concentration in liver and skeletal muscle of newly hatched chicks. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Philadelphia, v. 134A, n. 6, p.625-629, 2003.

26. TESSERAUD, S.; BIHAN-DUVAL, E. Le.; PERESSON, R.; MICHEL, J. CHAGNEAU, A.M. Response of chicks lines selected on carcass quality to dietary lysine supply: live performance and muscle development. **Poultry Science**, Champaing, v. 78, n. 1, p.80-84, 1999.

27. UNI, Z.; TAKO, E.; GAL-GARBER, O.; SKLAN, D. Morphological, molecular, and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo. **Poultry Science**, Champaing, v. 82, n. 11, p.1747-1754, 2003.

28. VAN LEEUWEN, P. **Significance of combined nutritional and morphological precaecal parameters for feed evaluation in nonruminants**. 2002, 153f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Wageningen University, Holanda, 2002.

29. VIEIRA, S.L.; MORAN, E.T. Broiler yields using chicks from extremes in breeder age and dietary propionate. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v. 7, n. 3, p.320-327, 1998.

30. ZAKARIA, A.H.; MIYAKI, T.; IMAI, K. The effect of aging on ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p.2156-2164, 1983.

CAPÍTULO 4 DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE DE PINTOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS PRÉ-INICIAIS FORMULADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL E PROVENIENTES DE OVOS DE DIFERENTES PESOS E IDADES DE MATRIZ

RESUMO - O experimento foi conduzido no Aviário experimental da Escola de Veterinária, da Universidade Federal de Goiás. Foram utilizados 640 pintos de corte, de linhagem Cobb, os pintos de um dia foram alojados em dois galpões. No primeiro galpão, foram alocados 320 pintos de um dia provenientes de matrizes com 33 semanas de idade, destes 160 eram aves provenientes de ovos leves (56 a 65g) e 160 aves eram provenientes de ovos pesados (66 a 72g). No segundo galpão, foram alojados 320 pintos de um dia provenientes de ovos com a mesma faixa de peso, mas provenientes de matrizes com diferentes idades (37 e 52 semanas). Após a determinação do peso médio, as aves foram alojados em quatro baterias por galpão. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo os andares o critério de escolha dos blocos, em esquema fatorial 2x4 (duas idades de matrizes ou dois peso de ovos e quatro níveis de lisina digestível na ração pré-inicial – 1,1, 1,2, 1,3 e 1,4%), totalizando oito tratamentos e cinco repetições de oito aves. As aves foram criadas em baterias equipadas com comedouros e bebedouros tipo lineares e bandejas metálicas para retirada das excretas. As rações experimentais eram a base de milho e farelo de soja, com 2,960 kcal/kg de energia metabolizável, 22,05% de proteína bruta, atendendo as exigências nutricionais para a fase pré-inicial de criação.. Para a fase experimental, formulou-se dieta basal que foram suplementadas com L-lisina HCL para obter quatro níveis de lisina (1,1%; 1,2%; 1,3% e 1,4%). As rações experimentais foram fornecidas as aves no período de um a sete dias, posteriormente todas as aves receberam ração inicial única até os 21 dias de idade. Para avaliação do desempenho e digestibilidade foram mensurados o ganho de peso, o consumo de ração, o índice de conversão alimentar. A digestibilidade da matéria seca e da proteína foi realizado em um ensaio metabólico pelo método de colheita total de excretas. Foi determinado o conteúdo de nitrogênio das rações e das excretas. A análise estatística foi realizada com pelo GLM do SAS®(2002) e o teste de Tukey (5%) adotado para comparação das médias. Não se verificou efeito significativo dos níveis crescentes de lisina sobre o desempenho e a digestibilidade das aves. A idade da matriz e o peso do ovo não influenciaram o desempenho e a digestibilidade dos frangos de corte.

Palavras-chave: aminoácido, pinto de corte, nutrição

CHAPTER 4 PERFORMANCE AND DIGESTIBILITY OF BROILER CHICKS FED PRE-STARTER DIETS FORMULATED WITH INCREASING DIGESTIBLE LYSINE LEVELS AND OBTAINED FROM EGGS OF DIFFERENT WEIGHTS AND BREEDER AGES

ABSTRACT – The experiment was conducted in the experimental poultry facilities of the Veterinary and Animal Science College of the Federal University of Goiás. A total of 640 Cobb chicks were allotted in two rooms. In the first room, 320 day-old chicks obtained from 33 weeks old breeders, 160 arised from light eggs (56 to 65g) and 160 from heavy eggs(66 to 72g). In the second room, 320 day-old chicks obtained from eggs in the same weight range, but arised from two breeder ages (37 and 52 weeks). After weight determination, birds were allotted in battery cages. Experimental desgin used was randomized design, in a factorial arrangement 2x4 (breeder age or egg weights and four digestible lysine levels in pre-starter rations – 1.1, 1.2, 1.3 and 1.4%), with eight treatments and five replications of ten birds each. Batteries were equipped with linear feeders and drinkers and metallic trays for excreta colection. Experimental diets were formulated based on corn and soybean meal with 2,960 Kcal/Kg of metabolizable energy, 22.05% crude protein, according to nutritional recommendations for pre-starter rations of the Brazilian Tables. This basal diet was supplemented with L-lisina HCL to obtain 1,1%; 1,2%; 1,3% e 1,4% digestible lysine levels proposed. Experimental diets were furnished from one to seven days of age. After this, all birds were fed a similar starter ration until 21 days of age. To evaluate performance and digestibilty weight gain, feed intake and feed conversion, dry matter and protein digestibility. The metabolic assay was performed by a total excreta colection. Than amount of nitrogen and dry matter of rations and excreta were determined. Statistical analysis was performed by GLM of SAS®(2002) and Tukey test (5%) used for mean comparison. No significative effect was observed for digestible lysine levels on performance and digestibility . Breder age and egg weight didn't influence performance and digestibility.

Key words: amino acid, broiler chick, nutrition

1. INTRODUÇÃO

A idade da matriz tem influência direta sobre a qualidade e composição do ovo, pois matrizes mais jovens tendem a produzir ovos menores e, consequentemente, pintos menores, com a taxa de eclodibilidade também menor e mortalidade elevada (DALANEZI et al., 2003). Verifica-se que o peso do ovo chega a aumentar até 60% quando comparados o início e o final do ciclo de postura das matrizes (BAIÃO & LÚCIO, 2005).

Segundo VIEIRA & MORAN (1999), um ovo possui 58,5% de albúmen, 31% de gema e 10,5% de casca, entretanto, esses valores são variáveis conforme a idade da matriz e a linhagem.

O peso do pinto de um dia tem relação direta com o peso do ovo. Em geral o peso da ave ao nascimento corresponde aos valores de 62 a 76% do peso do ovo. A relação entre peso do ovo e peso da ave acentua-se depois do décimo primeiro dia de incubação e pode permanecer durante todo o período de criação (WILSON, 1991). De acordo com CUNHA et al. (2003), o peso inicial do pinto de um dia relaciona-se ao desempenho da ave aos 42 dias de idade, e exerce influencia direta no rendimento de carcaça. Os autores observaram que aves com menor peso inicial ganharam menos peso e consumiram menor quantidade de ração quando comparadas com aves mais pesadas, contudo, o rendimento de carcaça não foi comprometido. Para GOMES et al. (2008), aves mais pesadas ao alojamento apresentam, maior consumo de ração e ganho de peso. Os autores não observaram diferenças na conversão alimentar dos animais e concluíram que aves alimentadas com dieta pré-inicial durante sete dias apresentaram maior consumo de ração e ganho de peso, porém, menor rendimento de carcaça. O peso ao alojamento determina o desempenho e o oferecimento da dieta pré-inicial durante sete dias incrementa o desenvolvimento das aves.

Aspectos relacionados à genética, à idade das matrizes e ao peso do ovo podem afetar o desempenho das aves após a eclosão. Considera-se que cada grama a mais no peso do ovo incubado possa representar aumento de dois a 15 gramas no peso corporal do pinto até o quarto dia de idade. Verifica-se ainda que a cada grama a menos de peso vivo na primeira semana

pode representar redução no peso de abate em 5 a 15g (WILSON, 1991; LESSON & SUMMERS, 1997). SCHIMIDT et al. (2003) demonstraram que 1g a mais no peso do ovo de matrizes jovens resulta em aproximadamente 8g a mais no peso de abate, enquanto que para ovos de matrizes adultas este ganho ao final da criação é de apenas 2g.

LIMA et al., (2001) afirmaram que o peso do ovo aumenta com a idade da matriz, pois ocorre um incremento na proporção da gema. Os autores ainda ressaltam que a variabilidade de peso do ovo ocorre em lotes com matrizes da mesma idade, entretanto, nessas condições o aumento é decorrente de maior proporção de albúmen.

O peso do ovo pode também ser atribuído à nutrição das matrizes, independente da idade, sendo que baixos níveis de proteína ou de metionina e lisina na dieta resultam em ovos mais leves. A produção de ovos leves também ocorre quando a temperatura ambiente é elevada, uma vez que ocasiona queda no consumo de ração das matrizes (BAIÃO et al., 2004).

Todos os artifícios usados para reduzir os efeitos da idade da matriz sobre a qualidade da casca e tamanho do ovo estão direta ou indiretamente relacionados com a nutrição, apesar de não ser um fator nutricional (SANTOS, 2008). Segundo MAIORKA et al. (2003), o trato gastrintestinal de pintos de matrizes mais velhas está mais desenvolvido no momento da eclosão, contribuindo assim para melhorar o desempenho e a adaptação desses pintos à alimentação exógena. Para VIEIRA & MORAN (1998), além da idade da matriz, o peso do ovo incubado é fator preponderante no desenvolvimento de frangos na primeira semana de idade. Estes fatores são importantes na avaliação de desempenho em frangos de corte.

Em relação aos aminoácidos NETO & OLIVEIRA (2009) verificaram que o desbalanço entre os aminoácidos podem comprometer o desempenho dos frangos de corte, por promover uma carga excessiva de aminoácidos na circulação sanguínea que, para serem metabolizados, exigem um gasto extra de energia, a qual é desviada da produção para os processos de excreção do nitrogênio na forma de ácido úrico. Atualmente, é recomendável manter a relação entre os aminoácidos para evitar a perda energética da dieta, em conseqüência do desbalanço entre os aminoácidos (ATENCIO et al., 2004).

Objetivou-se avaliar desempenho e a digestibilidade dos nutrientes de pintos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades e pesos de ovo com níveis crescentes de lisina digestível na ração pré-inicial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Aviário experimental da Escola de Veterinária, da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia em julho de 2010.

Foram utilizados 640 pintos de corte, de linhagem Cobb provenientes de incubatório comercial. Os pintos de um dia foram alojados em dois galpões. No primeiro galpão, foram alocados 320 pintos de um dia provenientes de matrizes com 33 semanas de idade, destes 160 eram aves provenientes de ovos leves (56 a 65g) e 160 aves eram provenientes de ovos pesados (66 a 72g). No segundo galpão, foram alojados 320 pintos de um dia provenientes de ovos com a mesma faixa de peso, mas provenientes de matrizes com diferentes idades (37 e 52 semanas).

Após a determinação do peso médio, as aves foram alojados oito pintos por box (quatro machos e quatro fêmeas), a distribuição foi aleatória em quatro baterias por galpão. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo os andares o critério de escolha dos blocos, em esquema fatorial 2x4 (duas idades de matrizes ou dois peso de ovos e quatro níveis de lisina digestível na ração pré-inicial – 1,1, 1,2, 1,3 e 1,4%), totalizando oito tratamentos e cinco repetições de oito aves em cada galpão.

As aves foram criadas em baterias equipadas com comedouros e bebedouros tipo lineares e bandejas metálicas para retirada das excretas. Cada bateria contém cinco andares somando 40 unidades experimentais por galpão. Foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 100W para cada andar por aproximadamente 14 dias de idade. O manejo no período experimental de 21 dias incluiu a limpeza diária dos bebedouros, a troca de água, o abastecimento de comedouros duas vezes ao dia e a verificação da temperatura interna dos galpões.

As rações experimentais foram isonutritivas a base de milho e farelo de soja, com 2,960 kcal/kg de energia metabolizável, 22% de proteína bruta, atendendo as exigências nutricionais para a fase pré-inicial de criação de acordo com as tabelas brasileiras (ROSTAGNO et al., 2005). Para a fase experimental, formularam-se dietas basais (Tabela 01) que foram suplementadas com L-lisina HCL para obter quatro níveis de lisina (1,1%; 1,2%; 1,3% e 1,4%). Foi adicionada L-lisina HCL em substituição ao amido, nas quantidades de 0,0; 0,128; 0,256 e 0,384% de lisina industrial para atender os níveis nutricionais propostos.

TABELA 01. Composição percentual e nutricional calculada para a ração pré-inicial basal

Ingredientes	Quantidade (%)
Milho	56,45
Farelo de soja 45%	36,38
Fosfato bicálcico	1,928
Calcário calcítico	0,860
Óleo de soja	1,456
Sal comum	0,458
Suplemento vitamínico	0,500
Suplemento mineral	0,100
DL-metionina	0,384
L-treonina	0,176
Amido	1,000
L-lisina HCL	0,294
TOTAL	100,000
Composição nutricional calculada	
Energia metabolizável (kcal/kg)	2,960
Proteína (%)	22,05
Treonina digestível	0,886
Metionina+Cistina digestível (%)	,0,968
Metionina digestível (%)	0,682
Lisina digestível (%)	1,263
Cálcio (%)	0,942
Fósforo disponível (%)	0,471
Sódio (%)	0,224

* Suplemento vitamínico e mineral para frangos de corte, níveis de garantia por quilograma de produto: 3.125.000 UI Vitamina A, 550.000 UI Vitamina D3, 3.750 mg Vitamina E, 625 mg Vitamina K3, 250 mg Vitamina B1, 1.125 mg Vitamina B2, 250 mg Vitamina B6, 3.750mg Vitamina B12, 9.500 mg Niacina, 3.750 mg Pantotenato de cálcio, 125 mg Ácido fólico, 350.000 mg DL-metionina, 150.000 mg Cloreto de colina 50%, 12.500 mg Promotor de crescimento, 15.000 mg coccidiostático, 50 mg Selênio, 2.500 mg Antioxidante, 1.000 g Veículo q.s.p. **Suplemento mineral – Manganês 150.000mg, Zinco 100.00mg, Ferro 100.000mg, Cobre 16.000mg, Iodo 1.500mg.

Para avaliação do desempenho foram mensurados o ganho de peso, o consumo de ração e o índice de conversão alimentar. As aves foram pesadas

no primeiro, quarto, sétimo, 14^0, 21^0 dias de vida, e as rações utilizadas e sobras encontradas. A mortalidade foi registrada para posterior correção do desempenho. Realizou-se um ensaio metabólico pelo método de colheita total de excretas (SAKOMURA & ROSTAGNO, 2007) de quatro a sete dias de vida das aves. Os três primeiros dias foram destinados a adaptação às rações experimentais e, entre o quarto e sétimo dia de idade, as excretas foram colhidas duas vezes ao dia, acondicionadas em sacos plásticos identificados. As excretas foram congeladas e analisadas no Laboratório de Nutrição Animal da EVZ - UFG pela metodologia descrita por CAMPOS et al. (2004). Determinou-se o conteúdo de nitrogênio das rações e excretas.

TABELA 02. Composição percentual e nutricional calculada para a ração inicial

Ingredientes	Quantidade (%)
Milho	59,82
Farelo de soja 45%	34,33
Fosfato bicálcico	1,77
Calcário calcítico	0,82
Óleo de soja	1,71
Sal comum	0,43
Suplemento vitamínico e mineral	0,50
DL-metionina	0,23
L-treonina	0,04
L-lisina HCL	0,20
TOTAL	100,0000
Composição nutricional calculada	
Energia metabolizável (kcal/kg)	3,000
Proteína (%)	21,13
Treonina digestível	0,74
Metionina+Cistina digestível (%)	0,81
Metionina digestível (%)	0,53
Lisina digestível (%)	1,14
Cálcio (%)	0,88
Fósforo disponível (%)	0,44
Sódio (%)	0,21

* Suplemento vitamínico e mineral para frangos de corte, níveis de garantia por quilograma de produto: 3.125.000 UI Vitamina A, 550.000 UI Vitamina D3, 3.750 mg Vitamina E, 625 mg Vitamina K3, 250 mg Vitamina B1, 1.125 mg Vitamina B2, 250 mg Vitamina B6, 3.750mg Vitamina B12, 9.500 mg Niacina, 3.750 mg Pantotenato de cálcio, 125 mg Ácido fólico, 350.000 mg DL-metionina, 150.000 mg Cloreto de colina 50%, 12.500 mg Promotor de crescimento, 15.000 mg coccidiostático, 50 mg Selênio, 2.500 mg Antioxidante, 1.000 g Veículo q.s.p. **Suplemento mineral – Manganês 150.000mg, Zinco 100.00mg, Ferro 100.000mg, Cobre 16.000mg, Iodo 1.500mg.

A análise estatística foi realizada pelo procedimento ANOVA do SAEG® e o teste de Tukey (5%) adotado para comparação das médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o desempenho dos pintos provenientes de matrizes com diferentes idades, suplementados com lisina digestível na fase pré-inicial não se observa diferença estatística entre os tratamentos, o mesmo é verificado no período de 1 a 21 dias (Tabela 03).

TABELA 03. Desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade suplementados com níveis crescentes de lisina digestível na fase pré-inicial e o período de 1 a 21 dias

	PMF(g)	CMR(g)	CA	GP(g)
Idade da matriz		**1-7 DIAS DE IDADE**		
34 semanas	142	128	1,35	95
52 semanas	145	134	1,36	98
Lisina digestível (%)				
1,1	145	130	1,33	97
1,2	144	133	1,37	97
1,3	140	129	1,39	93
1,4	145	132	1,33	99
P				
Idade da matriz	ns	ns	ns	ns
Lisina digestível	ns	ns	ns	ns
Id matriz x lisina dig(%)	ns	ns	ns	ns
CV (%)	5,17	6,72	6,43	7,79
Idade da matriz		**1-21 DIAS DE IDADE**		
34 semanas	1.020,9	1.026,5	1,06	965,7
52 semanas	1.026,2	977,9	1,00	971,5
Lisina digestível (%)				
1,1	1.035,0	977,3	0,99	979,8
1,2	1.004,9	985,2	1,03	951,1
1,3	1.016,8	1.006,7	1,05	961,1
1,4	1.037,5	1.039,6	1,05	982,5
P				
Idade da matriz	ns	ns	ns	ns
Lisina digestível	ns	ns	ns	ns
Id matriz x lisina dig(%)	ns	ns	ns	ns
CV (%)	5,94	8,51	6,97	6,36

PMF: peso médio final; CMR: consumo médio de ração; CA: conversão alimentar; GP: ganho de peso

O grupo de aves provenientes de matrizes velhas apresentam maior valor de média em relação as variáveis estudadas e o nível de 1,4% de lisina na ração apresentam os melhores valores em relação as variáveis peso médio final (PMF), conversão alimentar (CA) e ganho de peso (GP).

STRINGHINI et al. (2006), avaliando o desempenho de pintos de frangos de corte alimentados na fase pré-inicial com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta, não verificaram diferença para ganho médio de peso nos períodos de 1-7 dias e 1-21 dias. Da mesma forma, o consumo de ração não foi afetado pelo diferentes níveis de proteína bruta na ração na fase pré-inicial e a conversão alimentar também não foi significativa entre os tratamentos.

Na Tabela 04, são apresentados os dados de desempenho de pintos de corte provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação. A análise estatística não demonstra haver diferença significativa entre os tratamentos para nenhuma das variáveis estudadas em nenhum dos períodos de avaliação. As variáveis de desempenho dos pintos oriundos de matrizes mais velhas possuem média maior quando comparadas as variáveis do grupo de pintos oriundos de matrizes mais jovens. Os níveis crescentes de lisina digestível acrescida na ração não demonstram haver efeito sobre as variáveis analisadas.

Os resultados observados neste experimento diferem dos resultados verificados por STERLING et al. (2003) que, analisando o desempenho de frangos de corte alimentados com níveis crescentes de proteína bruta e lisina digestível na ração, observaram melhor desempenho das aves na fase inicial.

Segundo NIETO et al. (1995), o aumento no ganho de peso observado nas aves com a suplementação adicional de lisina não se dá por alteração na taxa de síntese protéica dos músculos, mas pela redução do catabolismo das proteínas. Esse efeito é comprovado por GOUS & MORRIS (1985) que avaliaram frangos de 7 a 21 dias alimentados com dieta contendo 1,01% de lisina consumiram 10% mais ração do que as aves que receberam dieta contendo 1,34%. Os autores acrescentam que não houve diferença no ganho de peso, mas sim na composição do ganho onde a dieta de menor nível de lisina proporcionou maior acúmulo de gordura na carcaça.

TABELA 04. Desempenho de frangos de corte provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação e suplementados com níveis crescentes de lisina digestível durante a fase pré-inicial e o período de 1 a 21 dias.

	PMF(g)	CMR(g)	CA	GP(g)
Peso de ovo	**1-7 DIAS DE IDADE**			
56 a 65g	131	124	1,48	84
66 – 72g	129	123	1,46	85
Lisina digestível (%)				
1,1	132	120	1,39	86
1,2	127	129	1,59	82
1,3	133	127	1,44	88
1,4	127	119	1,47	82
P				
Peso do ovo	ns	ns	ns	ns
Lisina digestível	ns	ns	ns	ns
PO x lisina dig.	ns	ns	ns	ns
CV (%)	8,52	12,91	13	10,7
Peso de ovo	**1-21 DIAS DE IDADE**			
56 a 65g	962	964	1,06	908
66 – 72g	983	971	1,04	932
Lisina digestível (%)				
1,1	986	972	1,04	934
1,2	963	948	1,05	911
1,3	947	935	1,05	895
1,4	994	1017	1,08	940
P				
Peso do ovo	ns	ns	ns	ns
Lisina digestível	ns	ns	ns	ns
PO x lisina dig.	ns	ns	ns	ns
CV (%)	8,08	5,76	8,37	8,05

PO: peso do ovo; PMF: peso médio final; CMR: consumo médio de ração; CA: conversão alimentar; GP: ganho de peso

Não foi observada diferença entre os dados de digestibilidade obtidos com pintos oriundos de matrizes com diferentes idades (Tabela 05) e dos pintos provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação (Tabela 06). No ensaio de metabolismo, ficou demonstrado para pintos oriundos de matrizes de diferentes idades, à medida que aumentou o nível de lisina na ração, houve maior excreção de N pelas aves. Valor do balanço de nitrogênio maior é indicativo de melhor aproveitamento do nutriente ofertado na dieta, resultando em baixa excreção, enquanto que a menor excreção de nitrogênio é resultante de menor catabolização dos aminoácidos, sendo assim o organismo

da ave está retendo mais elementos construtores de proteína (FIALHO et al., 2008). De acordo com GONZALES & SARTORI (2002), a prioridade do organismo da ave nos três primeiros dias de vida é o desenvolvimento do tecido ósseo, sendo assim, o organismo dará preferência ao aproveitamento de nutrientes que irão ajudar na formação óssea. Além do mais a imaturidade do trato gastrintestinal, acaba por reduzir uma boa digestão e/ou absorção dos aminoácidos ofertados na dieta.

TABELA 05. Balanço de nitrogênio e digestibilidade de pintos de corte provenientes de matrizes com 34 e 52 semanas de idade, suplementados com níveis crescentes de lisina digestível durante a fase pré-inicial

Idade da matriz	BN(%)	CDMS(%)	CDN(%)
34 semanas	15,15	71,79	61,28
52 semanas	12,87	69,08	57,30
Lisina digestível (%)			
1,1	14,04	70,01	61,92
1,2	14,39	70,25	59,35
1,3	14,00	71,40	59,66
1,4	13,63	70,08	56,29
P			
Idade da matriz	ns	ns	Ns
Lisina digestível	ns	ns	Ns
Id matriz x lisina dig.	ns	ns	Ns
CV (%)	20,75	8,56	15,39

BN: balanço de nitrogênio; CDMS: coeficiente de digestibilidade de matéria seca; CDN: coeficiente de digestibilidade de nitrogênio

Os resultados observados neste experimento diferem dos resultados verificados por STERLING et al. (2003) que, analisando o desempenho de frangos de corte alimentados com níveis crescentes de proteína bruta e lisina digestível na ração, observaram melhor desempenho das aves na fase inicial.

Segundo NIETO et al. (1995), o aumento no ganho de peso observado nas aves com a suplementação adicional de lisina não se dá por alteração na taxa de síntese protéica dos músculos, mas pela redução do catabolismo das proteínas.

TABELA 06. Balanço de nitrogênio e digestibilidade de pintos de corte provenientes de ovos com diferentes pesos a incubação, suplementados com níveis crescentes de lisina digestível durante a fase pré-inicial

Peso do ovo	BN(%)	CDMS(%)	CDN(%)
56-65g	13,29	70,72	56,35
66-72g	13,69	71,27	58,41
Lisina digestível (%)			
1,1	13,75	70,15	57,58
1,2	14,51	72,23	59,96
1,3	13,59	72,13	58,81
1,4	12,11	69,47	53,16
P			
Peso do ovo	ns	ns	ns
Lisina digestível	ns	ns	ns
PO x lisina digestível	ns	ns	ns
CV (%)	29,48	8,93	18,97

BN: balanço de nitrogênio; CDMS: coeficiente de digestibilidade de matéria seca; CDN: coeficiente de digestibilidade de nitrogênio

Esse efeito foi comprovado por experimento conduzido por GOUS & MORRIS (1985) de que frangos de 7 a 21 dias alimentados com dieta contendo 1,01% de lisina consumiram 10% mais ração do que as aves que receberam dieta contendo 1,34%. Os autores acrescentam que não houve diferença no ganho de peso, mas sim na composição do ganho onde a dieta de menor nível de lisina proporcionou maior acúmulo de gordura na carcaça.

4. CONCLUSÃO

A idade e da matriz e o peso do ovo não influenciaram o desempenho e a digestibilidade de pintos na fase pré-inicial, assim como o desempenho no período de 1-21 dias.

5. REFERÊNCIAS

01. ATENCIO, A.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; VIEITES, F.M. Exigências de metionina+cistina para frangos de corte machos em diferentes fases de criação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 5, p.1152-1166, 2004.

02. BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C.; TEIXEIRA, J.L. Influência do peso inicial sobre o desempenho e rendimento de carcaça, peito e coxa e sobrecoxa de frango de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**,Campinas, v.6, n.6, p.4, 2004.

03. BAIÃO, N.C.; LÚCIO, C.G. Nutrição de matrizes pesadas. In: MACARI, M.; GONZÁLES,E. **Manejo de Matrizes de Corte**.Campinas:Facta, 2005, 197-216.

04. CAMPOS, F. P.; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. **Métodos de análises de alimentos**. 135 p., 2004.

05. CUNHA, W.C.P.; LEANDRO, N.S.M.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; Digestibilidade da ração pré-inicial com diferentes níveis de metionina para pintos com diferentes pesos iniciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinhas, supl. 5, 2003, 70p.

06. DALANEZI, J.A.; MENDES. A.A.; GARCIA, E.A.; GARCIA, R.G.; MOREIRA, J.; TAKITA, T.S..; ALMEIDA, I.C.L. Efeito da idade da matriz sobre o rendimento e qualidade da carne de frango de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 685-690, 2003.

07. FERREIRA, L.L. **Desenvolvimento de embriões e pintos de corte provenientes de ovos de diferentes pesos e idades de matriz e níveis de aminoácidos sulfurados na fase pós-eclosão**. 2010, Dissertação (Mestrado em Medicina veterinária), Escola de Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. 07.

08. FIALHO, E.T.; RODRIGUES, P.B.; AMARAL, N.O.; ZANGERÔNIMO, M.G.; CANTARELLI, V.S. Redução da poluição ambiental dor dejetos de suínos utilizando os instrumentos da nutrição. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1., Fortaleza, 2008. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2008 disponível em: http://www.cbnutricaoanimal.com.br/Palestras/Palestra_REDUC

AO_POLUICAO_ELIAS_TADEU.pdf, acessado em 02/02/2010.

09. GOMES, G.A.; ARAÚJO, L.F.; PREZZI, J.A.; SAVIETTO, D.; SIMIONI-JÚNIOR, J.R.; VALÉRIO, J.Tempo de fornecimento da dieta pré-inicial para frangos de corte com diferentes pesos ao alojamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, 2008, p.1802-1807.

10. GONZALES, E.; SARTORI J.R. Crescimento e metabolismo muscular. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2ª ed. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 2002. cap. 21, p.279-297. 23.

11. GOUS, R.M.; MORRIS, T.R. Evaluation of a diet dilution technique for measuring the response of broiler chickens to incresing concentrations of lysine. **British Poultry Science**, London, v. 26, p.147-161, 1985.

12. LEESON, S.; SUMMERS, D.J. **Commercial Poultry Nutrition**, 2nd. Ed. Guelph: University Books, 1997, 350p.

13. LIMA, A.A.; VIEIRA, S.L.; CORELING, J. Eclodibilidade de ovos oriundos de matrizes com extremos em idade e de pesos diferentes. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 3, n. 3, p.86-94, 2001.

14. MAIORKA, A.; LUQUETI, B.C.; ALMEIDA, J.G.; MACARI, M. Manejo de incubação. **Idade da matriz e qualidade do pintainho**, 2003. 363p.

15. NETO, A.R.O.; OLIVEIRA, W.P. Aminoácidos para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**,Viçosa,v.38, p.205-208, 2009 (supl. especial).

16. NIETO, R.; PRIETO. C.; FERNÁNDEZ-FÍGARES, I.; AGUILERA, J.F. Effect of dietary protein quality on energy metabolism in growing chickens, **Brazilian Journal of Nutrition**, v. 74, p. 163-172, 1995.

17. ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.S.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, J.A.A.; SILVA, M.A.; **Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais de Aves e Suínos (Tabelas Brasileiras)**, Viçosa: UFV – Imprensa Universitária, 2005, 59p.

18. SAEG (Sistema para análise estatística e genética). **Manual de utilização do programa SAEG**. Viçosa: UFV, 1998.

19. SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Universidade de Viçosa**, Ed. UNESP, Jaboticabal, 2007.

20. SANTOS, A.L. **Desempenho, crescimento, qualidade do ovo, composição corporal e características reprodutivas e ósseas de poedeiras submetidas a diferentes programas nutricionais**. Pirassununga, 2008. 38f. Tese (Doutorados em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2008.

21. SCHIMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S. **Incubação: efeito da qualidade do pinto no desempenho pós nascimento**. MAPA. Set. 2003 (Comunicado Técnico)

22. STERLING, K. G.; PESTI, G.M.; BAKALLI, R. I. Performance of broiler chicks fed various levels of dietary lysine and crude protein. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 1939–1947, 2003.

23. STRINGHINI, J.H.; ANDRADE, M.L.; ANDRADE, L. et al. Desempenho, balanço e retenção de nutrientes e biometria dos órgãos digestivos de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de proteína na ração pré-inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p. 2350-2358, 2006.

24. VIEIRA, S.L.; MORAN, E.T. Comparison of eggs and chicks from broiler breeders of extremely different ages. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 7, p. 372-376, 1998.

25. VIEIRA, S.L.; MORAN, E.T. Broiler yields using chiks from extremes in hatching egg weight of diverse strains. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 7, p. 339-346, 1999.

26. WILSON, H.R. Interrelationships of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. **World's Poultry Science Journal**, London, v.47, n.1, p.5-20, 1991.

CAPÍTULO 5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Um dos fatores que contribuem para o bom resultado da avicultura brasileira advém do esforço conjunto entre as universidades e as empresas privadas, de forma que ocorra a difusão das informações adquiridas através das pesquisas.

A fase pré-inicial do desenvolvimento do frango de corte tem merecido estudos em função da escassez de informações e da necessidade do conhecimento das alterações morfológicas e fisiológicas que ocorrem no organismo do animal nesse período, pois o resultado desse período reflete de forma direta no final do ciclo de vida das aves de produção.

O conhecimento em relação a fatores como idade da matriz, peso dos ovos e exigências nutricionais na fase pré-inicial pode maximizar a produção e reduzir perdas em decorrência do não aproveitamento pelo animal.

Não houve interação entre idade da matriz e os níveis crescentes de lisina digestível, assim como para peso de ovo e os níveis de lisina digestível, sugerindo que o período experimental de 14 dias pode não ter sido suficiente para observar uma resposta positiva no desempenho dos frangos.

Como não se verificou significância entre os níveis de lisina digestível testados e nas condições em que o experimento foi realizado recomenda-se o nível de 1,1% de lisina digestível na ração pré-inicial.

Os pintos oriundos de matrizes velhas e ovos mais pesados possuem o aparelho digestório mais desenvolvido em relação aos pintos oriundos de matrizes jovens e ovos leves. Pressupõe-se que a idade da matriz e o peso do ovo são fatores que devem ser considerados quando no momento da incubação.

Porém, apesar dos pintos oriundos de matrizes jovens e ovos leves apresentarem desenvolvimento embrionário inferior aos pintos oriundos de matrizes velhas e ovos pesados, estes conseguem aproveitar os nutrientes de forma mais eficiente para seu desenvolvimento.

A idade da matriz e o peso dos ovos estão diretamente relacionados com o peso do pinto ao nascimento.