

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

**DESENVOLVIMENTO DE EMBRIÕES E PINTOS DE CORTE
PROVENIENTES DE OVOS DE DIFERENTES PESOS E IDADES
DE MATRIZ E NIVEIS DE AMINOACIDOS SULFURADOS NA
FASE PÓS-ECLOSÃO**

Lídia Lopes Ferreira

Orientador:

Prof. Dr. José Henrique Stringhini

GOIÂNIA
2010

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

**DESENVOLVIMENTO DE EMBRIÕES E PINTOS DE CORTE
PROVENIENTES DE OVOS DE DIFERENTES PESOS E IDADES
DE MATRIZ E NIVEIS DE AMINOACIDOS SULFURADOS NA
FASE PÓS-ECLOSÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação da Escola de Veterinária
da Universidade Federal de Goiás, como
parte 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. Dr^a. Maria Auxiliadora Andrade

Prof. Dr. Marcos Barcellos Café

GOIÂNIA
2010

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

F383d Ferreira, Lídia Lopes.
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 [manuscrito] / Lídia Lopes Ferreira. – 2010
xv, 66 f.

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini; Co-
orientadores: Prof^a. Dr^a Maria Auxiliadora Andrade,
Prof. Dr. Marcos Baracellos Café.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de
Goiás, Escola de Veterinária, 2010.
Bibliografia.

1. Matriz – idade - peso de ovos. 2. Incubação –
ovos. 3. Ração pré-inical I. Título.

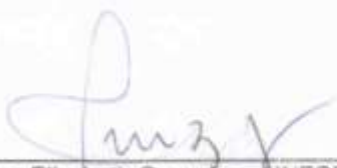
CDU:636.52/.58:637.4

LIDIA LOPES FERREIRA

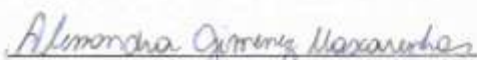
Dissertação defendida e aprovada em 01/03/2010, pela Banca
Examinadora constituída pelos professores:



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



Profa. Dra. Elisabeth Gonzales - UNESP/SP



Profa. Dra. Alessandra Gimenez Mascarenhas - DPA/EV/UFG

**“A oportunidade de realizar um sonho
é o que torna a vida interessante.”**

Paulo Coelho

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente porque acredito que tudo é obra do criador e nada sou do que protagonista da minha história e vida que Ele me ofertou.

As minhas tias Jurandyr e Gracinha que Deus me agraciou com mais duas mães e serem as responsáveis pela minha educação e por tudo que tive.

Ao Prof. Dr. José Henrique Stringhini, pela disposição em orientar-me ao longo dessa caminhada. Pelo apoio, paciência e aprendizados a mim oferecidos.

Aos meus coorientadores Prof. Dr. Marcos Barcellos Café e Prof^a. Dr^a. Maria Auxiliadora Andrade por me ajudarem na construção dessa obra sendo meus alicerces. E em especial a Prof. M^a Auxiliadora pela confiança, cumplicidade, amizade e carinho.

À Prof. Dr^a Alessandra Gimenez pelo apoio, ensinamentos e amizade e Prof. Dr^a Nadja Mogyca pelo desprendimento espontâneo, conselhos e ajuda.

À Universidade Federal de Goiás e Escola de Veterinária pela oportunidade de realização da pós-graduação de mestrado.

À Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro com a concessão de bolsa de estudos.

A todos os professores do programa de pós-graduação da Escola de Veterinária pela oportunidade do aprendizado.

A todos os funcionários da Escola de Veterinária, do Departamento de Produção Animal e da Avicultura pelo auxílio e colaboração.

À empresa Asa alimentos, incubatório Filial 03 em Recanto das Emas - DF pela concessão dos ovos férteis para dois dos experimentos.

À empresa Super Frango, incubatório em Itaberaí pela disponibilidade dos ovos férteis para avaliação da incubação dos mesmos para dois dos experimentos.

Aos meus colegas de pós-graduação Bruno Moreira dos Santos, Fernanda Mendes, Gisele Mendanha, Fábio e Carol de Souza e doutorandos Fernanda, Michele e Paulo Ricardo, pela ajuda e colaboração sempre bem vinda e amizade. Em especial ao parceiro Bruno que foi um irmão que Deus me deu a oportunidade de escolher.

Aos meus amigos estagiários da avicultura Lia, Pedro, Édilon, Samuel, Igor, Guilherme, Renato, André e Ramon pela colaboração, amizade e convivência.

A todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram de forma positiva ajudando-me nesse longo trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO:.....	1
ABSTRACT:	2
CAPITULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	3
INTRODUÇÃO.....	3
Efeito da idade da matriz na qualidade do ovo	4
Importância do peso dos ovos e do peso do pinto à eclosão	5
Desenvolvimento da capacidade digestiva do trato gastrintestinal.....	6
Níveis nutricionais e avaliação da digestibilidade em rações pré-iniciais	7
Importância do fornecimento da ração pré-inicial	8
Suplementação de aminoácidos nas rações pré-iniciais	9
REFERÊNCIAS.....	10
CAPÍTULO 2- DESENVOLVIMENTO DE ÓRGÃOS E GLICOSE SANGUÍNEA DE EMBRIÕES E PINTOS DE CORTE DE ACORDO COM A IDADE DA MATRIZ E PESO DE OVO E RAÇÃO PRÉ-INICIAL SUPLEMENTADA COM AMINOÁCIDOS SULFURADOS	
RESUMO.....	14
ABSTRACT –.....	15
INTRODUÇÃO.....	16
MATERIAL E MÉTODOS.....	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS.....	37

CAPÍTULO 3- NÍVEIS DE AMINOÁCIDOS SULFURADOS NA RAÇÃO
PRÉ-INICIAL PARA PINTOS ORIUNDOS DE DIFERENTES IDADES DE
MATRIZES E DE DOIS PESOS DE OVOS

RESUMO –.....	39
ABSTRACT –	40
INTRODUÇÃO.....	41
MATERIAL E MÉTODOS.....	43
RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
CONCLUSÃO	56
REFERENCIAS.....	56
CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59

RESUMO: Com o objetivo de avaliar os efeitos da idade da matriz de frango de corte e do peso dos ovos foram conduzidos dois experimentos em que se discute sua relação com o desempenho utilizando níveis crescentes de aminoácidos sulfurados. Para cada experimento utilizaram-se 320 pintos provenientes de um incubatório comercial. O delineamento experimental foi em blocos casualizados devido ao sexo dos pintos, em esquema fatorial 2x4. Foi avaliado o desempenho dos pintos com idades de matrizes e peso dos ovos combinado com níveis de metionina+cistina digestível na ração pré-inicial (0,810; 0,910; 1,010 e 1,110%), totalizando oito grupos experimentais e quatro repetições de 10 aves cada, considerando os sexos macho e fêmea. Os ovos foram separados, pesados e distribuídos em um carrinho na incubadora comercial e a temperatura foi mantida constante a 37,8°C e umidade entre 60 e 65%. Foram necropsiados pintos oriundos de matriz nova e velha e dois pesos de ovos, feita a biometria dos órgãos do trato intestinal (TGI), histomorfometria intestinal, coletados sangue para análise de glicose aos 19 dias de embrião, após a eclosão, sete e 14 dias de vida. O restante dos pintos alojados foi realizado um ensaio metabólico aos quatro a sete dias de idade, pelo método da colheita total de excretas e determinado o balanço de nitrogênio (g) e outras necropsias aos sete e 14 dias de vida e realizado as mesmas análises anteriores. No foram avaliados o desempenho dos frangos até 21 dias de idade. Os dados foram submetidos à análise de variância e realizado regressão polinomial para níveis de aminoácidos sulfurados de acordo com o programa computacional SAS (2004). Observou um maior desenvolvimento inicial em matrizes jovens tanto para biometria dos órgãos digestores quanto para histomorfometria intestinal sendo que esse desenvolvimento é mais evidente pintos de matrizes mais velhas. Já as diferenças encontradas no experimento de diferentes pesos de ovos foram um melhor desenvolvimento de embriões e pintos para pesos de ovos com 70 gramas. Pintos oriundos de ovos com 70 gramas e de matrizes com 45 semanas foram mais pesados. Níveis médios de 0,910% e 1,010% metionina+cistina digestível na fase pré-inicial propiciaram resultados de desempenho e retenção de nutrientes mais adequados em pintos de corte em ambos experimentos. Com base na conversão alimentar, sugere-se a recomendação mínima de 0,810%

Palavras-chave: desempenho, idade da matriz, incubação, peso de ovos, ração pré-inicial

DEVELOPMENT OF EMBRYOS AND BROILERS OBTAINED FROM DIFFERENT EGG WEIGHTS AND BREEDER AGES AND SULPHUR AMINO ACIDS SUPPLEMENTATION IN POST HATCH PHASE

ABSTRACT: Aiming to evaluate the effects of broiler breeder's age and egg weight on the performance, two experiments were conducted using increasing levels of sulfur amino acids. For each experiment, 320 chicks from a commercial hatchery were used. The experimental design was randomized blocks due to the sex of chicks in a 2x4 factorial arrangement. The chicks' performance was evaluated according to the breeders' age and the egg weight combined with high levels of methionine and digestible cystine in the pre-starter ration (0.810, 0.910, 1.010 and 1.110%), in a total of eight experimental groups and four replicates of 10 birds each. The eggs were separated, weighed and distributed in a stroller in a commercial incubator, with constant temperature at 37.8 °C and humidity between 60 and 65%. Chicks from old and new breeders and two different egg weights were submitted to necropsy, biometry of the intestinal tract (GIT) organs, and intestinal histomorphometry were performed. Blood was collected for glucose analysis at 19 days of embryo, and after hatching, at seven and 14 days of life. The rest of the chicks were submitted to a metabolism trial at four and seven days of age, by the method of excreta collection and the nitrogen balance was determined (g). Other autopsies were carried out at seven and 14 days of life with the performance of the same analyses previously described. The broilers performance was not evaluated up to 21 days of life. Data were submitted to analysis of variance and polynomial regression for the levels of sulfur amino acids according to SAS (2004). A higher initial development was observed in young breeders for both biometry of digestive organs and intestine histomorphometry. This development is more evident in chicks of older breeders. The differences found in the experiment with different egg weights show a better development of embryos and chicks for eggs weighing 70 g. Chicks from 70-g-eggs and 45-week-old breeders were heavier. Average levels of 0.910% and 1.010% of methionine + digestible cystine in the pre-starter ration resulted in performance and nutrient retention more suitable for broiler chicks in both experiments. Based on feed conversion, we suggest the minimum recommendation of 0.810%.

Keywords: performance, breeder's age, hatching, eggs weight, pre-starter ration

CAPITULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

INTRODUÇÃO

No mercado mundial, a produção de frangos de corte está em constante crescimento. A competição de mercado e o constante avanço tecnológico ajudam a intensificar o seu desenvolvimento. No entanto, a cadeia avícola pode sofrer crises por diversos fatores causando a redução de oferta de pintos de um dia em relação à crescente demanda.

Devido a isso, a incubação de ovos de baixo peso e os provenientes de matrizes jovens é utilizada pelos produtores de pintos de um dia na falta de ovos com melhor qualidade. Entretanto, o alojamento de pintos de menor peso reduz os índices de desempenho, devido à existência da relação direta entre o peso do ovo, do embrião e do peso do pinto ao nascimento (OKADA, 1994, CASTRO, 1998) e toda a condição de vida da matriz que gerou esse ovo (WILSON & SUAREZ, 1993). Por isso, é importante intensificar o cuidado com a nutrição dos frangos de corte na fase inicial.

A primeira semana de vida dos frangos tem merecido estudos e experimentos sobre níveis diferenciados de nutrientes e formas de processamento das rações utilizadas e adaptadas às preferências das aves neste período. De acordo com PENZ & VIEIRA (1998), esta fase se justifica pelas características anátomo-fisiológicas diferenciadas do aparelho digestivo, dificuldades em digerir e absorver certos nutrientes, crescimento acelerado nos primeiros dias de vida e grande dificuldade de termorregulação.

Para DIBNER (1996), vários fatores influenciam o crescimento precoce no período pós-eclosão, como quantidade de resíduos do saco vitelínico, ingestão de ração, de água e sua quantidade, níveis de enzimas pancreáticas e intestinais, a área de superfície intestinal e a digestibilidade global de nutrientes. A fase pré-inicial de vida das aves se faz importante, pois nesse período se consegue aumentar a produção na fase final da criação (MORAN Jr., 1985, OKADA, 1994, CASTRO, 1998, LEANDRO et al., 2006). ROSTAGNO et al. (2005) também incluíram dados sugerindo níveis de

aminoácidos, estimados por equações de predição a partir das exigências da fase inicial (1 a 21 dias) dentre outros autores. Sabe-se que existem pontos de vista e opiniões divergentes sobre os níveis nutricionais na fase pré-inicial, assim como da forma física, tempo e quantidade de fornecimento da dieta específica melhorando a relação benefício: custo.

Efeito da idade da matriz na qualidade do ovo

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

Segundo SILVA (2007), a porosidade e a espessura da casca são os fatores de maior influência sobre o desenvolvimento embrionário e há associação entre qualidade. A qualidade da casca reduz com a idade da matriz, pelo incremento no tamanho dos ovos e pela maior porosidade da casca. Dessa forma, de acordo com ROSA et al. (2002), há aumento da mortalidade embrionária com conseqüente queda de eclodibilidade nos ovos. Ovos de matrizes pesadas apresentam melhor qualidade das barreiras contra evaporação e difusão de água dos ovos para o ambiente da incubadora, enquanto as matrizes leves apresentaram um piora nessas barreiras. ROSA et al. (2002) afirmaram que ovos de matrizes velhas são freqüentemente maiores, com redução de densidade e maior porosidade na casca, o que favorece as trocas gasosas entre o ovo e o meio externo. Ovos de má qualidade e de galinhas velhas apresentam porosidade que permitem maior passagem de bactérias e esporos de fungos (SILVA, 2003).

Os efeitos da idade da matriz sobre o peso do ovo e os rendimentos de incubação são conhecidos, por isso, os incubatórios adotam o sistema de classificação dos ovos pelo peso, desconsiderando a idade da matriz. Esse procedimento visa atender à demanda do cliente por um pinto mais pesado e com peso mais uniforme (ROCHA et al., 2008).

Matrizes jovens produzem ovos e gemas com pesos mais uniformes do que matrizes mais velhas. Embriões de ovos mais pesados apresentam maior mortalidade a partir de 15 dias de incubação, resultando em menor taxa de eclosão. No entanto, os embriões desenvolvidos nos ovos maiores são menos tolerantes ao excessivo calor metabólico produzido no final do período de incubação (LOURENS et al., 2006).

Segundo ROCHA et al. (2008), o peso do saco vitelino é correlacionado ao peso do pinto, e o peso do pinto é correlacionado ao peso do ovo. A porcentagem de gema aumenta e a de albúmen reduz significativamente com o aumento da idade da matriz. Matrizes com 31 semanas resultam ovos com menor porcentagem de casca que das matrizes com 38 e 43 semanas de idade.

Outros autores, como CARVALHO et al. (2007), também concluíram que o ovo aumenta de tamanho com o avançar da idade, no entanto, a unidade Haugh e altura do albúmen diminuem, mostrando que, independentemente da linhagem, a qualidade interna do ovo tende a piorar. ROCHA et al. (2008) verificaram que ovos maiores apresentam baixa eclodibilidade.

Para ALMEIDA et al. (2006), ovos provenientes de matrizes de diferentes idades necessitam do mesmo tempo para incubação não havendo prejuízos na qualidade de neonatos pelo tempo de permanência no nascedouro. Conforme BAIÃO (1994), a transferência de lipídios do saco vitelino para tecidos do embrião é menos eficiente nos embriões de galinhas jovens, comparado às mais velhas, sendo considerada a causa da menor eclodibilidade em galinhas no início da postura.

Vários trabalhos correlacionaram peso do ovo e peso do pinto com o desempenho dos frangos de corte. Essas diferenças no peso dos ovos e dos pintos, geralmente, ocorrem em razão da diferença na idade das matrizes das quais são provenientes (CAMPOS, 2003).

Importância do peso dos ovos e do peso do pinto à eclosão

O peso dos ovos está diretamente relacionado ao peso de pintos de corte ao nascer e afeta seu desempenho (MUERER, 2008). OKADA (1994)

afirmou que pintos com peso inferior a 40 g são mais suscetíveis a desafios sanitários e chegam ao final do período de criação com pesos 10 a 15 gramas menores para cada grama de diferença no peso inicial. STRINGHINI et al. (2003) constataram que pintos com peso no primeiro dia de 47,5 g resultaram em frangos 104 g mais pesados que os provenientes de pintos com 36,4 gramas ao alojamento. Os autores observaram que, para cada grama de diferença de peso do pinto no alojamento, correspondeu a 9,4 gramas de diferença no peso final.

LEANDRO et al. (2006) verificaram que o peso do pinto ao nascimento apresenta influência direta no peso final do frango. Os autores obtiveram alta correlação aos sete dias de vida ($r = 0,94$), que diminuiu para 0,89; 0,83; 0,52 e 0,46 gramas com 14, 21, 40 e 47 dias, respectivamente.

TONA et al. (2004) constataram a redução de peso dos pintos e dos frangos provenientes de ovos de matrizes jovens, especialmente os mais leves, e verificaram que ovos de matrizes com 35 semanas, quando comparados a matrizes com 45 semanas e estocados por sete dias, a eclodibilidade dos ovos das matrizes mais velhas foi afetada. Os autores concluíram que pintos de matrizes jovens eclodiram com mais eficiência, resistiram melhor ao armazenamento, mas produziram aves com menor peso.

Desenvolvimento da capacidade digestiva do trato gastrointestinal

O desenvolvimento do sistema digestório é de extrema importância para desempenho do animal. Segundo BOARO (2009), a parede do lúmen intestinal é revestida por densa camada de vilos composta de enterócitos (células responsáveis pela absorção de nutrientes), células caliciformes (produtoras de mucina) e enteroendócrinas (produtoras de hormônios peptídicos).

A maturidade de digestão e de absorção ocorre quando os enterócitos das criptas gradualmente substituem os enterócitos formados na fase embrionária (MORAN Jr., 1985, VIEIRA et al., 2000). Após a eclosão, ocorre rápida transição no suprimento da energia fornecida por nutrientes endógenos do saco vitelínico (50% lipídios) para fornecimento pela ração

exógena rica em carboidratos que passa a ser absorvida pelo intestino. Imediatamente após a eclosão, ocorre aumento brusco no desenvolvimento e número dos enterócitos e a presença, o mais precocemente possível, de alimento no trato digestivo favorece o desenvolvimento da superfície absorptiva intestinal, diferente do observado no jejum (BARANYIOVÁ & HOLMAN, 1976, SKLAN, 2001, MAIORKA, 2002).

De acordo com SKLAN (2001), há intenso desenvolvimento morfológico e funcional nos primeiros dias após eclosão com progressivo aumento na área de absorção, secreção de enzimas pancreáticas e capacidade hidrolítica da mucosa, sugerindo que o consumo de alimento, crescimento intestinal e atividade enzimática estão coordenados em aves jovens para manter o eficiente suprimento de nutrientes. Segundo BOARO (2009), nas primeiras semanas de vida, a taxa de crescimento relativo do trato digestório excede o crescimento de outros órgãos.

MAIORKA et al. (2000) afirmaram que o desenvolvimento do intestino delgado e saco vitelino não sofreram influência da idade das matrizes, diferentemente do embrião. Na ausência de alimento pós-eclosão, o desenvolvimento do intestino delgado foi maior em pintos provenientes de matrizes com 60 semanas, e presença do alimento no lúmen exerceu influência na utilização das reservas do saco vitelino dos provenientes de matrizes jovens. Os autores sugeriram que a idade da matriz é importante fator no desenvolvimento do trato gastrointestinal do embrião, sendo fator relevante no crescimento pós-eclosão dos pintos.

Níveis nutricionais e avaliação da digestibilidade em rações pré-iniciais

Para avaliar as exigências nutricionais recomendadas na fase inicial de frango de corte deve-se levar em consideração além dos fatores relacionados às próprias aves, a variação na composição nutricional das matérias primas disponíveis. O desenvolvimento digestivo em embriões e pintos de corte depende de fatores relacionados à matriz e ao próprio processo de incubação e pode influenciar a eficiência da utilização das dietas e o desempenho do frango. De acordo com EMBRAPA (s.d.), a qualidade física do

ovo, o estágio de desenvolvimento embrionário na oviposição, o tempo gasto, as condições prevalentes entre a postura e a estocagem dos ovos, suas condições e a forma e tempo de incubação são fatores importantes para a obtenção de pintos de qualidade, sendo que, a importância de cada fator muda com o estágio de desenvolvimento embrionário.

A digestão e absorção dos lipídios dependem da presença de sais biliares, da lipase pancreática, da colipase e da proteína ligadora de ácidos graxos, dependentes de substrato. Outro fator importante a ser considerado é a imaturidade da circulação enterohepática dos pintos pós-eclosão (MAIORKA, 2002). Para aminoácidos, HUDSON & LEVIN (1967) mostraram que os embriões são capazes de absorver aminoácidos pelo intestino antes da eclosão. Mas, apesar deste potencial, existem diferentes informações sobre necessidades nutricionais para a fase pré-inicial e os valores são bastante diferentes em relação aos observados para a fase inicial, crescimento e final.

Com relação aos aminoácidos essenciais, EDMONDS et al. (1985), em ensaios com vários aminoácidos sintéticos em rações com baixo nível de proteína, observaram que os aminoácidos limitantes para aves são: metionina, arginina, lisina, treonina e valina, que podem se tornar críticos em dietas a base de milho e farelo de soja. Portanto, esses aminoácidos devem ser investigados com cuidado, pelas diferenças fisiológicas observadas na fase pré-inicial.

A maioria dos trabalhos tem focado as necessidades nutricionais na fase inicial, que compreende o período de 1 a 21 dias. Avaliando a suplementação de metionina e lisina na fase inicial, TAFURI et al. (1984) verificaram maior ganho de peso em rações com 15% PB para pintos de corte e melhor conversão alimentar para rações com 22% PB suplementadas com metionina.

Importância do fornecimento da ração pré-inicial

Os programas tradicionais de alimentação de frangos de corte utilizam uma ração chamada inicial no período de 1 a 21 dias de idade. Entretanto, houve um aumento no interesse para a formulação de uma dieta pré-inicial, que seria o período pós-eclosão até os sete dias de vida das aves. Muitos fatores podem influenciar o desempenho das aves em seus primeiros

momentos de vida, e alguns deles são estabelecidos ainda antes da eclosão e mesmo da incubação. É o caso da origem dos ovos quanto à genética e idade das matrizes, por exemplo. Nos momentos após a eclosão, as reservas nutricionais provenientes do saco vitelino são consumidas, enquanto a ave passa a ingerir e utilizar alimentos exógenos. De acordo com ANCIUTI et al. (2007), a maior parte das incubadoras aloja ovos oriundos de matrizes de diferentes idades e, portanto, de diferentes pesos de ovos e esse fato é o responsável pela eclosão ocorrer em momentos diferentes. Por outro lado, o manejo normal de um incubatório, inclui diferentes atividades (sexagem, vacinações, descartes) e o alojamento das aves nos aviários pode ocorrer em intervalos superiores a 48 horas pós-eclosão. O saco vitelino fornece a maior parte dos nutrientes necessários durante o início da vida, mas a presença do alimento sólido propicia alterações no trato digestório e induz a produção de secreções digestivas.

O fornecimento precoce de dietas pode aprimorar a digestão, a absorção e o desenvolvimento corporal das aves. No entanto, alguns autores ainda discordam como TANAKA & XIN (1997) verificaram que dietas fornecidas a pintos de matrizes pesadas com 38,5 gramas de peso pós-eclosão, recebendo doses diárias de 2; 2,5; 3 ou 3,5 g de dieta inicial (20,5% proteína e 12.754 kJ/kg ME) até três dias pós-eclosão, incrementaram pobremente as taxas metabólicas, medidas pela produção de calor e não resultaram em melhor desempenho; por isso a importância de mais estudos a respeito.

Suplementação de aminoácidos nas rações pré-iniciais

A metionina é o primeiro aminoácido limitante em dietas para frangos (WILLIAMS, 1997) e os níveis de metionina + cistina na dieta podem ser afetados pelos níveis de colina, lisina e arginina (CHAMRUSPOLLERT, 2001). Segundo ALBINO et al. (1999), os aminoácidos são utilizados como suplementação nas rações de frangos para inúmeras funções metabólicas como constituintes primários de tecidos estruturais e no sistema imunológico pela produção de anticorpos e precursores também de muitos constituintes corporais não protéicos.

Segundo ANDRADE (2000) os embriões são capazes de absorver aminoácidos pelo intestino antes da eclosão o que explica a capacidade dos pintos recém eclodidos em absorvê-los, ressaltando a importância da adequada nutrição exógena em todos os períodos principalmente na primeira semana de vida.

Um dos importantes objetivos das pesquisas é minimizar o desbalanceamento entre nutrientes, principalmente aminoácidos, que consomem energia para sua eliminação. Segundo WILLIAMS (1997), cerca de 80% dos aminoácidos sulfurados são fornecidos pelos macroingredientes da dieta e os 20% restantes suplementados sob a forma de metionina sintética.

Conhecendo os efeitos da matriz, do peso e conteúdo do ovo, avaliar o desenvolvimento dos embriões e seu trato gastrintestinal pode permitir inferir sobre processos de desenvolvimento de programas alimentares na fase pré-inicial, adicionando informações ao conhecimento pré-estabelecido, por isso se faz importante este trabalho. Com isso, este estudo foi conduzido para avaliar o efeito de diferentes idades das matrizes e diferentes pesos de ovos na qualidade do ovo e dos pintos nascidos, associados à suplementação com aminoácidos sulfurados na ração pré-inicial para pintos de corte, o desempenho até os 21 dias de idade, o desenvolvimento de órgãos e avaliações metabólicas e sanguíneas.

REFERÊNCIAS

1. ALBINO, L.F.T, SILVA, S. H. M., VARGAS JR, J. G., ROSTAGNO, H. S., SILVA, M. A. Níveis de Metionina + Cistina para Frangos de Corte de 1 a 21 e 22 a 42 Dias de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.519-525, 1999.
2. ALMEIDA, J.G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; FARIA FILHO, D.E.; OELKE, C.A. Efeito da idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e o peso do pintainho. **Archives of Veterinary Science**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 45-49, 2006. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/veterinary/article/viewFile/6784/4842>. Acesso em 05/10/2008.
3. ANCIUTI, M.A., RUTZ, F., ROLL, V.F.B. Manejo nutricional na fase pré-inicial em épocas frias do ano. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 8., 2007. Chapecó. **Anais...**, Concórdia: EMBRAPA, 2007. p. 88-101. Disponível em www.cnpsa.embrapa.br. Acesso em 5 ago 2007.

4. ANDRADE, M.L. **Efeito da relação energia: proteína e aminoácidos sulfurados: lisina na ração pré- inicial sob o desempenho de frangos de corte.** Goiânia, 2000. P.33 Monografia (Especialização em Zootecnia) Universidade Federal de Goiás, 2000.
5. BAIÃO, N.C. **Manejo de matrizes** p.73-79. e p.115-118. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola, 1994.
6. BARANYIOVÁ, E., HOLMAN, J. Morphological changes in the intestinal wall in fed and fasted chickens in the first week after hatching. **Acta Veterinaria Brno**, Brno, v. 45, p. 151-158, 1976.
7. BOARO, M. Morfologia do trato intestinal. In: 21º Congresso Brasileiro de Avicultura 27ª Conferência FACTA, 2009. Porto Alegre, **Anais...** p.261-272.
8. CAMPOS, J.E. & SANTOS, C.E.J. **Manejo de incubação.** Cap.4.1. p. 354-358. FACTA, 2003.
9. CARVALHO, F. B.; STRINGHINI, J.H.; FILHO, R.M.J.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; DEUS, H.A.S.B. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007.
10. CASTRO, A.G.M. Qualidade de pintos de um dia e importância do manejo no desempenho de frangos de corte. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 2., 1998, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Associação Goiana de Avicultura, 1996. p.67-70.
11. CHAMRUSPOLLERT, M. **Interrelationships between dietary arginine, methionine, and environmental temperature affect growth and creatine biosynthesis in young broiler chicks.** Athens, Georgia: University of Georgia, 2001. 236f. (PhD Thesis) - University of Georgia, 2001.
12. DIBNER, J. Nutritional Requirements of young poultry. In: MEETING OF ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, 1996, Fayetteville. **Proceedings...** Fayetteville: Arkansas Poultry Federation, 1996. p. 15-27.
13. EDMONDS, M.S., PARSONS, C.M., BAKER, D.H. Limiting amino acids in low-protein corn-soybean meal diets fed to growing chicks. **Poultry Science**, Champaign, v.64, n.8, p.1519-1526, 1985.
14. EMBRAPA. **Desenvolvimento embrionário em linhagens paternas de aves para corte selecionadas para características produtivas.** Concórdia: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves. Disponível em <http://www.cnpsa.embrapa.br/resultados/2005/aves02.pdf>, Acesso em 8 ago 2007.
15. HUDSON, D.A., LEVIN, R.J. Development of active sugar and amino acid transport in the yolk sac and intestine of the chicken. **American Journal of Physiology**, v.212, p.233-40, 1967.
16. LEANDRO, N.S.M.; CUNHA, W.C.P.; STRINGHINI, J.H.; CRUZ, C.P.; CAFÉ, M.B.; MATOS, M.S. Influência do peso inicial de pintos de corte sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos e a viabilidade econômica da produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2314-2321, 2006.
17. LOURENS, A.; MOLENAAR, R.; VAN DEN BRAND, H. et al. Effect of egg

size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling. **Poultry Science**, Champaign, v.85, p.770-776, 2006.

18. MAIORKA, A. **Efeitos da idade da matriz e do agente trófico (glutamina) sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte na primeira semana**. Jaboticabal, 2002. 100f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
19. 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, p.141-148, 2000.
20. MORAN Jr., E.T. Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v.115, n.2, p.665-71, 1985.
21. 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.
22. NASCIMENTO & SALLE. Cap. O Ovo. **Manejo da Incubação**. Campinas: FACTA. 2003. p.48.
23. OKADA, M.T. A qualidade do pinto de um dia. In: PINHEIRO, M.R. (Ed.) **Manejo de frango de corte**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994. p.41-46 (Coleção Facta).
24. PENZ Jr., A.M., VIEIRA, S.L. Nutrição na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1998. p. 121-139.
25. 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, 2008.
26. 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. 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. 59 p.
27. SILVA, E.N. Doenças de transmissão vertical. **Manejo de incubação**. 2003. P.380-381.
28. SKLAN, D. Development of the digestive tract of poultry. **World's Poultry Science Journal**, Londres, v.57, n 4, p.415-428, 2001.

29. STRINGHINI, J.H, ALETÉIA DI RESENDE, CAFÉ,M.B; LEANDRO,N.S.M, ANDRADE, M.A. Efeito do Peso Inicial dos Pintos e do Período da Dieta Pré-Inicial sobre o Desempenho de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.32, n.2, p.353-360, 2003.
30. TAFURI, M.L., FONSECA, J.B., SILVA, M.A., ROSTAGNO, H.S., COSTA, P.M.A. Níveis de proteína, metionina e lisina em rações iniciais de frangos de corte. 1. Efeitos sobre o desempenho. **Revista Ceres**, Viçosa, v.31, n.174, p.94-104, 1984.
31. TANAKA, A.; XIN, H. Energetics, mortality, and body mass change of breeder chicks subjected to different post-hatch feed dosages. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, MI, v.40, n.5, p.1457-1461, 1997
32. TONA, K., ONAGBESAN, O., DE KETELAERE, B., DECUYPERE, E., BRUGGEMAN, V. effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight, and chick posthatch Growth to Forty-Two Days. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v.13, p.10–18, 2004.
33. VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 189-199, 2000.
34. WILLIAMS, H.R. Interrelationships of eggs size, chick size, posthatching growth, and hatchability. **World's Poultry Science Journal**, London, V.53, p.33-48, 1997.
35. WILSON, H.R., SUAREZ, M.E. The use of egg weight and chick weight coefficients of variation as quality indicators in hatchery management. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v.2, p.227–231, 1993.

CAPÍTULO 2- DESENVOLVIMENTO DE ÓRGÃOS E GLICOSE SANGUÍNEA DE EMBRIÕES E PINTOS DE CORTE DE ACORDO COM A IDADE DA MATRIZ E PESO DE OVOS E RAÇÃO PRÉ-INICIAL SUPLEMENTADA COM AMINOÁCIDOS SULFURADOS

RESUMO - Foram conduzidos dois experimentos, um com pintos oriundos de matriz com 35 e 45 semanas e outro com pintos de dois pesos de ovos (55g e 70g) de mesma idade de matriz. Objetivou avaliar o desenvolvimento de órgãos de embriões e pintos de acordo com a idade da matriz de frango de corte e outro com pesos de ovos diferentes e nos dois experimentos avaliaram o desenvolvimento intestinal de frangos alimentados com ração pré-inicial com diferentes níveis de aminoácidos sulfurados. Os embriões com 19 dias e as aves com um, sete e 14 dias de vida foram pesadas, sacrificadas por deslocamento cervical e coletados amostras de sangue para análise de glicose sanguínea e pesagens de órgãos do sistema digestório, o pâncreas, fígado, resíduo vitelino e comprimento do intestino completo. Os valores de peso foram convertidos em porcentagem do peso vivo dos pintos. Logo após, foram coletados fragmentos de intestino (duodeno, jejuno e íleo) para medidas de altura de vilosidades intestinais e profundidade de criptas para a histomorfometria dos pintos com um, sete e 14 dias de vida. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias serão comparadas pelo teste “t” de Student a 5%, sendo utilizado o programa estatístico SAS (2004). Observou-se um maior desenvolvimento inicial dos pintos de matrizes jovens tanto para biometria dos órgãos digestores quanto para histomorfometria intestinal, sendo que, esse desenvolvimento é mais evidente em matrizes mais velhas no final. Já as diferenças encontradas no experimento de diferentes pesos de ovos foi um melhor desenvolvimento de embriões e pintos para pesos de ovos com 70 gramas. Em ambos esse desenvolvimento é favorecido entre os níveis de 0,910% e 1,010% de metionina+cistina digestível.

Palavras-chave: Biometria, glicose sanguínea, histomorfometria, nutrição

CHAPTER 2- ORGAN DEVELOPMENT AND BLOOD GLUCOSE OF EMBRYOS AND CHICKS ACCORDING TO THE BREEDER AGE AND EGG WEIGHT AND SULFUR AMINO ACIDS SUPPLEMENTATION IN PRE STARTER RATION

ABSTRACT – Two experiments were conducted, one with chicks from the matrix with 35 and 45 weeks and another with two weights of chicks from eggs (55g and 70g) of the same age matrix. Aimed to evaluate the development of organs in embryos and chicks under the age of the head of broilers and the other with different weights of eggs and the two experiments assessed the intestinal development of chickens fed pre-starter ration with different levels of sulfur amino acids. Embryos with 19 days and the birds with one, seven and 14 days of life were weighed, sacrificed by cervical dislocation and blood samples collected for analysis of blood glucose and weight measurements of organs of the digestive system, pancreas, liver, and residual yolk full length of the intestine. The weight values were converted to percentage of body weight of chicks. Soon after, we collected fragments of intestine (duodenum, jejunum and ileum) for measurements of villus height and crypt depth for histomorphometry of the chicks with one, seven and 14 days of life. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and the averages are compared by t test of Student at 5%, by using the statistical program (SAS 2004). There was a larger initial development of chicks from young breeders for both digesters biometry of organs and for intestinal histomorphometry, and this development is more evident in older mothers in the end. Already the differences found in the experiment of different weights of eggs were a better development of embryos and chicks for egg weights 70 grams. In both this development is promoted among the levels of 0,910% and 1,010% methionine + cystine

Keywords: Biometrics, blood glucose, histomorphometry, nutrition

INTRODUÇÃO

A idade da matriz tem influência direta na qualidade e na composição do ovo, pois matrizes velhas produzem folículos maiores, gerando ovos com maior percentagem de gema e maior concentração de proteínas e fosfolípidios (CARDOSO et al., 2002).

O peso dos ovos está diretamente relacionado ao peso de pintos de corte ao nascer e afeta seu desempenho (MUERER, 2008). Matrizes jovens também podem produzir pintos menos desenvolvidos e de qualidade baixa tendo alta mortalidade e desempenho inferior (VIEIRA & MORAN Jr., 1999).

A idade das matrizes parece ter maior influência no desenvolvimento do embrião que no peso do saco vitelino (MAIORKA et al., 2004) pela qualidade do ovo e da casca. Segundo MUERER (2008), a idade da matriz e o peso do ovo são fatores preponderantes no desenvolvimento de frangos de corte somente na primeira semana de idade.

O trato gastrintestinal é um dos órgãos que mais cresce de tamanho, passando a compor 1% do peso do embrião, aos 18 dias de incubação, para 3,5% na eclosão, pelo desenvolvimento dos vilos (UNI et al., 2003). A adaptação à ingestão de alimentos depende do rápido desenvolvimento dos mecanismos de digestão e absorção, que por sua vez dependem diretamente do estímulo dado pela passagem de alimento no trato digestivo. O aparelho digestivo é o grupo de órgãos que proporcionalmente desenvolve-se mais rapidamente após a eclosão dos pintos. Dentre os órgãos que o compõem, o pâncreas, fígado e intestino delgado sobressaem-se, enfatizando a importância dos mesmos para a maturação dos processos digestivos nos pintainhos recém-nascidos. Esse crescimento tem o seu ápice entre o terceiro e o sétimo dia pós-eclosão, mas sua taxa de crescimento é reduzida posteriormente (MURAKAMI et al., 1992). Além do crescimento em tamanho, o desenvolvimento funcional do trato digestivo depende da quantidade e da qualidade das secreções digestivas.

O intestino está dividido em três partes, duodeno, jejuno e íleo e existem diferenças histológicas nos diferentes segmentos da mucosa intestinal. No duodeno, há redução da espessura da mucosa, em direção ao íleo, pela diferença no tamanho dos vilos e profundidade das criptas. Os vilos do

duodeno são maiores, mais estreitos e com ápice arredondado, comparados aos vilos do jejuno. Os vilos do íleo são menores e mais alargados (TURK, 1982).

O desenvolvimento da mucosa intestinal é decorrente de dois eventos citológicos primários associados: renovação celular (proliferação e diferenciação), resultante das divisões mitóticas sofridas por células totipotentes localizadas na cripta e ao longo dos vilos (UNI et al., 1998; UNI et al., 2003) e a perda de células por descamação, que ocorre naturalmente no ápice dos vilos. O equilíbrio entre esses dois processos é determinado por uma taxa de renovação constante e, portanto, a capacidade digestiva e de absorção intestinal (MAIORKA et al., 2000).

Segundo UNI et al. (2003), aos 15 dias de incubação observam-se apenas vilos rudimentares. Aos 17 dias, existe um grupo de vilos maiores em formato de pera e outro grupo de vilos pequenos e afilados. No momento de eclosão, os vilos com formato de peras e os pequenos e afilados dobram de tamanho, enquanto os vilos menores aumentam cerca de 50% de tamanho.

A primeira semana de vida de frangos de corte representa 15% do período de crescimento. Nesta fase, o ganho de peso do trato gastrointestinal é superior ao incremento de peso corporal, pelo acelerado crescimento das vilosidades intestinais, polarização dos enterócitos, quantidade e atividade das enzimas digestivas (SANTOS, 2007).

Os enterócitos são as principais células no processo de digestão e absorção e estão distribuídas em toda a superfície do vilo. Na superfície luminal dos enterócitos projetam-se microvilosidades, estruturas cilíndricas que aumentam a superfície de contato da célula local que se encontram enzimas que atuam na digestão final dos nutrientes (dissacaridases, oligopeptidases, etc). A passagem de alimento pelo trato digestório de pintos recém eclodidos favorece o desenvolvimento de enterócitos nas criptas que substituem gradualmente os enterócitos formados na fase embrionária (BUENO, 2006).

O aumento na superfície absorptiva depende do aumento na quantidade e tamanho das vilosidades por área intestinal. O número de enterócitos por vilo aumenta com a idade, mas essas alterações são mais pronunciadas no jejuno, região de maior envolvimento absorptivo, do que no duodeno (UNI et al., 1998).

NOY & SKLAN (2001) observaram diminuição da absorção de glicose e metionina no momento da eclosão. Concluíram que, essa baixa absorção poderia estar relacionada à presença de gema no trato gastrointestinal, que ao formar uma micela hidrofóbica, dificulta a absorção, ou à baixa concentração luminal de sódio, necessário para ativar co-transportadores e a bomba de sódio e potássio.

Pelo fato do crescimento do TGI ser significativo nos primeiros dias de vida, muitos pesquisadores têm buscado ampliar os conhecimentos desses processos adaptativos, no sentido de propiciar melhor manejo nutricional nessa fase crítica de vida da ave (MAIORKA et al., 2000).

Com este estudo, analisou-se o desenvolvimento de órgãos de embriões e pintos de acordo com a idade da matriz de corte e de peso de ovo, os níveis de glicose sanguínea em determinadas fases e o desenvolvimento intestinal de frangos alimentados com ração pré-inicial com diferentes níveis de aminoácidos sulfurado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos em junho e julho de 2009 com 720 pintos de um dia oriundos de matrizes de frango de corte (Cobb) de duas idades obtidos em incubatório localizado em Itaberaí-GO. A eclodibilidade do lote foi de 87,33% para 35 semanas, 85,46% para 45 semanas e 85,22% para 41 semanas.

Para determinação dos índices biométricos, um embrião por parcela foi sacrificado aos 19 dias de incubação. Os pesos da ave e dos órgãos (intestino delgado, baço, fígado, proventrículo+moela, ingluvío e saco vitelínico) foram anotados para cálculo da relação peso de órgão/peso da ave. Os embriões com 19 dias de incubação e as aves com um, quatro, dez e 14 dias de vida foram pesadas, sacrificadas por deslocamento cervical e retiradas e pesados o TGI, o pâncreas e o fígado, o resíduo vitelino e o peso e o comprimento do intestino completo. Os valores de peso foram expressos como peso relativo ao serem convertidos em porcentagem do peso vivo dos embriões ou dos pintos.

Foram obtidas amostras das aves sacrificadas pelo método de deslocamento cervical para realização de histomorfometria do intestino delgado, de cada uma das três regiões (duodeno: piloro até a porção distal da alça duodenal; jejuno: da porção distal da alça duodenal até o divertículo de Meckel e íleo (UNI et al., 1998) após serem feito também a biometria dos órgãos do trato intestinal (TGI). Então colhidos de cada uma das regiões, um fragmento de aproximadamente dois centímetros de comprimento, abertos longitudinalmente, estirados em pedaço de isopor, preso a grampos e fixado em solução de formalina neutra tamponada a 10 %. Os fragmentos de duodeno, jejuno e íleo corados pela Hematoxilina Eosina (HE) foram submetidos aos índices morfométricos que foram determinados utilizando o software Axion Visio 3.0. As imagens das lâminas foram digitalizadas do microscópio óptico de campo claro (Carl Zeiss modelo JENAVAL) para o computador, por meio da câmera de vídeo analógica e a placa de captura. As lâminas também foram analisadas quanto a alterações histopatológicas.

Em seguida, realizada a histomorfometria quantificada em micra, adotando os critérios propostos por UNI et al. (1998). A altura do vilo foi medida usando o ápice do vilo até a base da junção do vilo com a cripta e a profundidade da cripta será definida com a profundidade da invaginação da cripta com os vilos adjacentes. Feitas em seguida, cinco leituras por lâmina para altura do vilo e cinco em sequência para profundidade das criptas por fragmento de cada tecido, sempre da direita para a esquerda do corte.

Foram utilizados dois métodos para análise da glicose sanguínea. Sendo o primeiro por meio de fitas reagentes da mesma marca do aparelho Accu-Chek® Performa com embriões de 19 dias e à eclosão. Aos sete e 14 dias foram feitas com o kit de reagente Doles (Laboratório Doles®, Goiânia, GO). Na primeira técnica foram coletadas amostras de sangue de 48 embriões e 64 pintos de matrizes de frango de corte Cobb.

Para colheita das amostras de sangue, as aves foram manualmente contido e em seguida, feito o sacrifício do animal pela técnica de deslocamento cervical, coletado uma pequena quantidade de sangue com agulha e seringa de insulina utilizando uma gota desse sangue. Logo após a coleta determinou-se a glicemia colocando-se uma gota de sangue na tira do aparelho portátil para leitura de glicose³ e anotou-se o resultado em fichas próprias

identificadas. A faixa de normalidade de glicemia foi estabelecida pela média aritmética com nível de confiança de 95%.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias serão comparadas pelo teste “t” de Student a 5%, sendo utilizado o programa estatístico SAS (2004).

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + M_j + I_k + MI_{jk} + e_{ijkl}$$

em que: Y_{ijk} = conjunto de variáveis dependentes, μ = média geral, B_i = efeito do bloco (i = sexo), M_j = met+cist., j =níveis(1,2,3,4), I_k =idade de matriz ou peso de ovo k =(nova e velha; leve e pesado), MI_{jk} + interação das variáveis, E_{ijkl} =erro experimental

Esquema de ANOVA adotado:

Fontes de variação	GL
Idade de matriz/Peso de ovo	1
Níveis de aminoácidos sulfurados	3
Bloco	3
Met X idade de matriz/peso de ovo	3
Erro	21
Total	31

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação morfométrica dos embriões aos 19 dias de incubação (Tabela 1), observa-se diferença significativa ($P < 0,05$) para peso de embrião, sendo que, para matrizes com 35 semanas os embriões foram mais pesados; resultado semelhante foi encontrado por ROSA et al. (2002) em seu estudo de linhagens pesadas, relataram menor perda de peso nos ovos menores pela relação superfície/peso ser maior para esses ovos e da maior perda de peso nos ovos maiores provenientes de aves velhas. Na percentagem de proventrículo + moela (%) foi maior para pintos oriundos de matrizes com 45 semanas. Entretanto, MAIORKA (2002) não relatou essa diferença e verificou que o intestino delgado e o fígado dos embriões apresentaram desenvolvimento uniforme independentemente das idades de matrizes, concordando com os resultados obtidos nesse estudo.

Os resultados de índices morfométricos de órgãos de pintos à eclosão de acordo com as idades das matrizes de corte (Tabela 2) não foram significativos, discordando de ROSA et al. (2002), VIEIRA & MORAN (1998) e ALMEIDA et al. (2006) que, constataram aumento de peso dos ovos e pintos com a idade das matrizes.

Na Tabela 3 houve efeito dos níveis de metionina + cistina digestível para a variável baço (%) com aumento do peso até 0,946 % de metionina digestível e pâncreas (%) em pintos de matrizes com 45 semanas. Houve efeito de interação para fígado (%), saco vitelínico (%) e bursa (%) com efeito linear para fígado de pintos oriundos de matriz com 45 semanas e efeito linear para bursa dessa mesma idade. Ocorreu efeito significativo da interação em pintos oriundos de matriz com 35 semanas, com efeito quadrático em relação ao saco vitelínico (%) e bursa (%). UNI et al. (1998) observaram que em pintos de corte deutectomizados apresentaram taxa inicial de crescimento intestinal baixa, compensada por volta do 6º ao 8º dia de vida no duodeno. Esses achados sugerem que a provisão de nutrientes da gema é mais importante para o desenvolvimento da mucosa intestinal; o que concorda com os dados encontrados para maiores utilização do saco vitelínico e desenvolvimento intestinal em pintos de matrizes com 45 semanas. Houve também interação com efeito linear para bursa (%) e fígado (%) com 45 semanas.

Na Tabela 4, Índices morfométricos de órgãos de pintos de 14 dias de acordo com diferentes idades de matriz de corte verificou-se interação para as variáveis: peso de pinto (g), Peso relativo intestino (%), Fígado (%) e Proventrículo + Moela (%) para idade de matriz em relação ao peso do pinto de 14 dias, encontrado pintos maiores em matrizes maiores como esperado. Para variável peso de pinto (g) e peso relativo intestino (%), houve interação com efeito quadrático com ponto de máxima em 0,997% e 0,962% de metionina digestível respectivamente em relação aos pintos de matrizes de 35 semanas. Para pintos de matriz com 45 semanas houve interação com efeito quadrático para Fígado (%) e Proventrículo + Moela (%) com ponto de máxima em 1,008% e 0,966% de metionina digestível respectivamente. Houve diferença estatística para os órgãos mensurados, discordando com ROCHA et al. (2003) em seu estudo com dietas com 2.850 e 3.000 kcal EM/kg e 20, 23 e 26% PB.

TABELA 1. Índices morfométricos de órgãos de embriões aos 19 dias de incubação de acordo com as idades das matrizes de corte

Idade da matriz (semanas)	Peso do embrião (g)	Peso da casca (g)	Inglúvio (%)	Intestino com pâncreas (%)	Comprimento do intestino (cm)	Fígado (%)	Proventrículo + moela (%)	Saco vitelínico (%)
35	49,7 ^a	4,3	0,004	0,97	50,0	31,95	1,13B	18,84
45	47,0B	3,95	0,19	1,26	48,00	46,12	3,51A	15,87
P	0,02	0,13	0,22	0,33	0,39	0,17	0,002	0,24
CV(%)	4,95	21,74	45,15	12,88	10,87	16,23	15,18	8,93

Médias seguidas por letras distintas são diferentes (Tukey, 5%)

TABELA 2. Índices morfométricos de órgãos de pintos à eclosão de acordo com as idades das matrizes de corte

Idade da matriz (semanas)	Peso do pinto (g)	Intestino (%)	Comprimento do intestino (cm)	Fígado (%)	Inglúvio (%)	Proventriculo + moela (%)	Saco vitelínico (%)
35	39,9	4,56	40,87	2,55	1,14	7,21	9,28
45	38,8	4,55	40,56	2,73	1,06	6,57	7,92
P	0,66	0,15	0,14	0,27	0,38	0,06	0,61
CV(%)	7,37	13,03	8,94	8,48	19,59	9,64	24,99

Médias seguidas por letras distintas são diferentes (Tukey, 5%)

TABELA 4. Índices morfométricos de órgãos de pintos de 14 dias de acordo com diferentes idades de matriz de corte

TABELA 1. Análises morfológicas dos órgãos do pinto de 17 dias de idade de acaras com diferentes idades da matriz de corte													
		Peso do pinto (g)	Intestino		Fígado (%)	Inglúvio (%)	Proventrículo + Moela (%)		Baço (%)	Pâncreas (%)	Bursa (%)		
			Peso relativo (%)	Comp. (cm)									
Idade da matriz (semanas)													
35		358,9	6,24	99,4	3,16A	0,5		4,73	0,08	0,4	0,22B		
45		374,4	6,07	100,0	2,99B	0,52		4,72	0,09	0,4	0,26A		
Níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis (%)													
0,810		365,0	6,39	106,1	3,15	0,54		4,96	0,09	0,40	0,21		
0,910		365,7	6,02	95,5	3,11	0,47		4,55	0,08	0,41	0,27		
1,010		368,0	5,9	95,7	3,03	0,56		4,71	0,09	0,39	0,24		
1,110		368,0	6,32	101,5	3,02	0,47		4,68	0,09	0,40	0,24		
Probabilidade estatística													
Id.matriz		<0,0001	0,17	ns	0,003	ns		ns	ns	ns	0,012		
Met + Cis		ns	0,02	ns	ns	ns		ns	ns	ns	ns		
Met x Mat		0,007	0,02	ns	0,02	ns		0,002	ns	ns	ns		
CV(%)		2,23	5,70	9,53	4,53	11,16		7,37	16,59	8,16	16,65		
Desdobramento da interação													
		Peso do pinto (%)				Fígado (%)							
		0,810	0,910	1,010	1,110			0,810	0,910	1,010	1,110		
35	1	348.25	362.75	365.00	359.75	358.94	35	3	3.36	3.12	3.03	3.13	3,16
45		381.75	368.75	371.00	376.25	374.44	45		2.95	3.11	3.02	2.92	3,00
		365.00	365.75	368.00	368.00				3,15	3,11	3,03	3,02	
		Peso relativo intestino (%)				Proventrículo + Moela (%)							
		0,810	0,910	1,010	1,110			0,810	0,910	1,010	1,110		
35	2	6.61	6.01	5.69	6.66	6,25	35		4.762	4.75	5.05	4.35	4,73
45		6.17	6.03	6.10	5.99	6,07	45	4	5.17	4.35	4.37	5.00	4,72
		6.39	6.02	5.90	6.32				4,97	4,55	4,71	4,68	

35 1. Peso (g) $-125,21062 + 0,98475x - 0,00049375x^2$ $R^2=0,5738(997,21)$ 3. Fígado (%) $11,47352 - 0,01675x + 0,00000831x^2$ $R^2= 0,5020(1007,82)$ 2. Intestino (%) $41,93576 - 0,07520x + 0,00003907x^2$ $R^2=0,530 (962,37)$ 45.4. Prov.+ Moela (%) $38,06644 - 0,06992x + 0,00003617x^2$ $R^2=0,6668(966,55)$

Médias seguidas por letras distintas são diferentes (Tukey, 5%)

Nas tabelas 5 e 6 observam-se embriões e pintos de um dia respectivamente mais pesados nos ovos com média de 70 gramas, porém média de porcentagem de saco vitelínico maior para embriões de ovos com 55 gramas, sugerindo retardo no aproveitamento dessa fonte de nutriente. Segundo o ROCHA et al.(2008) o peso do saco vitelínico é correlacionado ao peso do pinto, e o peso do pinto é correlacionado ao peso do ovo e LOURENS et al. (2006) explicaram a superioridade do pesos relativo do saco vitelino pela maior quantidade de nutrientes presente na gema dos ovos mais pesados, diferindo dos resultados obtidos nesse estudo.

Na Tabela 7 observam-se diferenças significativas ($P < 0,05$) com interação para peso do pinto com efeito quadrático para ovos com 55 gramas com aumento do peso dos mesmos em 0,937% de metionina digestível. Observado também interação com efeito linear para peso de pintos oriundos de peso de ovos com 70 gramas. Para a variável proventrículo e moela (%) aos sete dias, houve uma interação com efeito quadrático entre os aminoácidos em questão e os pesos de ovos com 70 gramas, em que se observou um aumento de peso desse órgão em 0,991% de metionina digestível. Semelhantemente ocorreu em intestino (%), houve interação com efeito quadrático e pico de 0,915% de aminoácido sulfurado para ovos pesados. Já em Saco vitelínico (%) observou-se interação com efeito linear para pintos de ovos com 70 gramas.

Em índices morfométricos de órgãos de pintos de 14 dias de acordo com os pesos de ovos e os níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis na ração pré-inicial (Tabela 8) observou-se uma interação com efeito quadrático para peso de pinto em ovos de 55 gramas com aumento de peso em 0,979% de metionina digestível e interação com efeito linear para peso de pintos oriundos de ovos com 70 gramas.

Para variável proventrículo + moela (%) observou-se interação com efeito quadrático entre os níveis de aminoácidos sulfurados e peso de ovo de 55 gramas com aumento de peso em 0,943% de metionina digestível. Já para peso de ovo de 70 gramas foi observado efeito linear. Semelhantemente observou-se uma interação com efeito linear para intestino (%) em pintos oriundos de ovos pesados. Para pâncreas (%) houve uma interação com efeito quadrático e aumento de peso do órgão em 0,937% de metionina digestível.

TABELA 5. Índices morfométricos de órgãos de embriões aos 19 dias de incubação de acordo com os pesos de ovos de matrizes de corte

Peso de ovo (gramas)	Peso do embrião (g)	Peso da casca (g)	Inglúvio (%)	Intestino com pâncreas (%)	Comprimento do intestino (cm)	Fígado (%)	Proventriculo + moela (%)	Saco vitelínico (%)
55g	58,0 B	7,56	0,34	1,6	28,0	1,16	2,97	24,29 A
70g	66,8 A	6,16	0,22	0,2	30,07	1,00	2,37	16,39 B
P<	0,0001	0,14	0,08	0,08	0,39	0,4	0,24	0,001
CV(%)	4,41	24,58	44,07	16,56	14,99	33,06	34,56	17,64

Médias seguidas por letras distintas são diferentes (Tukey, 5%)

TABELA 6. Índices morfométricos de órgãos de pintos à eclosão de acordo o peso dos ovos das matrizes de corte

Peso de ovo (gramas)	Peso do pinto (g)	Inglúvio (%)	Intestino (%)	Comprimento do intestino (cm)	Fígado (%)	Proventriculo + moela (%)	Saco vitelínico (%)
55g	37,4 B	1,61	6,19	42,07	3,57	9,38	13,17
70g	48,1 A	1,16	4,10	39,50	2,65	6,26	12,26
P<	0,05	0,37	0,23	0,14	0,32	0,23	0,78
CV(%)	22,06	68,85	63,83	7,74	55,88	61,49	48,6

Médias seguidas por letras distintas são diferentes (Tukey, 5%)

TABELA 7. Índices morfométricos de órgãos de pintos de sete dias de acordo com diferentes pesos de ovos (55 e 70g) de matriz de corte

Peso de ovo (g)	Peso do pinto (g)	Proventrículo + moela (%)	Intestino (%)	Comprimento do intestino (cm)	Fígado (%)	Pâncreas (%)	Saco vitelínico (%)	Baço (%)				
Peso dos ovos (gramas)												
55g	152,8B	6,91B	8,06	87,75	3,99	0,48A	0,09B	0,086				
70g	164,5A	7,24A	8,27	87,31	3,81	0,43B	0,16A	0,088				
Níveis de Aminoácidos Sulfurados Digestíveis (%)												
0,810	156,25	7,55	8,04	86,87	4,07	0,46	0,20	0,10				
0,910	161,12	6,59	8,29	84,81	3,81	0,48	0,16	0,07				
1,010	158,78	6,99	8,26	92,68	3,80	0,45	0,04	0,08				
1,110	158,62	7,17	8,06	85,75	3,92	0,45	0,09	0,09				
Probabilidade Estatística												
Ovo	<0,0001	0,01	ns	ns	ns	0,004	0,04	Ns				
Met	ns	0,0001	ns	ns	ns	ns	0,007	Ns				
Met*ovo	0,002	<0,0001	0,03	ns	ns	ns	0,009	Ns				
CV(%)	2,82	4,83	5,04	3,92	6,96	16,62	70,02	36,36				
Desdobramento da interação												
Peso do pinto (%)												
Intestino (%)												
55	1	0,810	0,910	1,010	1,110	0,810	0,910	1,010	1,110			
55	1	151.25	161.25	158.50	163.75	158.68	55	7.76	8.32	7.98	8.62	8.17
70	2	154.50	163.00	147.00	170.25	158.68	70	8.21	8.33	8.31	7.81	8.16
70	2	152.87	162.12	152.75	167.00		70	7.98	8.32	8.15	8.22	
Proventrículo + Moela (%)												
Saco Vitelínico (%)												
55		0,810	0,910	1,010	1,110	0,810	0,910	1,010	1,110			
55		6.74	8.36	6.83	6.36	7.07	55	0.07	0.35	0.17	0.17	0.19
70	3	6.83	7.14	7.25	7.10	7.08	70	0.04	0.05	0.10	0.09	0.07
70	3	6.79	7.75	7.05	6.73		70	0.06	0.20	0.13	0.13	
55												
1. -166,33812 +0,69125x -0,00036875x² R² =0,5893 (937,29)												
3. 54,68155 -0,09710x +0,00004900x² R²= 0,6069 (990,82)												
70												
4. -8,37518 + 0,03705x -0,00002025x² R² =0,6438 (914,81)												
2. 139,36250 +0,02625x R² =0,2807												
5. 1,01815 -0,00089000x R² =0,4403												

Médias seguidas por letras distintas são diferentes (Tukey, 5%)

Na Tabela 9 nota-se a diferença ($P<0,05$) para todas as variáveis para embriões oriundos de matrizes jovens o que difere de MAIORKA (2002) que afirma haver maior altura de vilos nos segmentos do intestino delgado para matrizes mais velhas. Já para peso de ovos pesados, houve diferença significativa dos resultados analisados com exceção das médias para vilos do jejuno e do íleo.

TABELA 9. Altura de vilos (μm) e profundidade de criptas (μm) para intestino delgado de embriões aos 19 dias de incubação oriundos de diferentes idades de matriz e peso de ovos

	Vilos (μm)			Criptas (μm)		
	Duodeno	Jejuno	Íleo	Duodeno	Jejuno	Íleo
Idade da matriz (semanas)						
35	272,45A	233,88A	203,35A	67,01A	43,03A	32,93A
45	246,98B	103,37B	161,74B	43,98B	35,93B	23,49B
P	0,0110	0,0067	<,0001	0,0014	0,0005	0,0001
CV(%)	4,70	6,08	4,61	13,66	5,08	7,57
Peso de ovo(g)						
55	488,30B	285,79	238,30	72,89B	60,92B	44,32B
70	585,47A	289,68	254,44	84,58A	67,90A	49,23A
P	0,0038	0,7129	0,2477	0,0008	0,0005	0,0171
CV(%)	12,19	8,07	12,26	8,23	5,69	8,92

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%)

Houve diferença significativa ($P<0,05$) para todas as variáveis para pintos oriundos de matrizes com 45 semanas e para peso de ovos pesados as variáveis como altura de vilos para duodeno todas as médias de criptas (Tabela 10). Segundo NOY & SKLAN (1998), independente da idade da matriz, pintos apresentaram evidente crescimento logo após a eclosão, pelo direcionamento preferencial da maior parte da energia e da proteína para o desenvolvimento e crescimento do intestino.

Entretanto, semelhantemente foi encontrado para a mesma tabela em relação aos dados do experimento de peso de ovo para as variáveis vilos de duodeno e todas as criptas de intestinos de pintos oriundos de ovos de 70 gramas.

TABELA 10. Altura de vilos (μm) e profundidade de criptas (μm) para intestino delgado de pintos pós-eclosão de diferentes idades de matriz e peso de ovos

	Vilos (μm)			Criptas (μm)		
	Duodeno	Jejuno	Íleo	Duodeno	Jejuno	Íleo
Idade da matriz (semanas)						
35	598,20B	286,10 B	232,00B	96,10A	54,80B	45,30B
45	661,90A	333,90 A	267,00A	81,30B	67,40A	51,30A
P	<0,0001	<,0001	0,0003	0,0063	<,0001	0,0418
CV(%)	3,985	6,059	6,817	12,063	5,000	12,671
Peso de ovo (g)						
55	488,30B	285,79	238,30	71,89B	60,92B	44,32B
70	585,47A	289,68	254,44	84,58A	67,90A	49,23A
P	0,0038	0,7129	0,2477	0,0008	0,0005	0,0171
CV(%)	12,19	8,07	12,26	8,23	5,69	8,92

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si (Tukey, 5%)

Houve resultados significativos ($P < 0,05$) para as medidas de altura de vilos em jejuno e íleo com efeito quadrático para níveis de aminoácidos sulfurados em pintos de matrizes com 45 semanas. Observaram-se interações com efeito quadrático para todos os dados de criptas (μm), sendo um aumento do órgão evidenciado a partir no nível de 0,935% para duodeno, 0,925% para jejuno e 0,953% de metionina digestível para íleo (Tabela 11). MARCHINI (2005) acompanhou o desenvolvimento das vilosidades e das glândulas intestinais em frangos de corte machos da linhagem Avian até seis semanas de idade, utilizando metodologia muito semelhante àquela utilizada neste trabalho. As aves com uma semana de vida apresentavam no duodeno vilosidades com altura média de 1138 μm , e profundidade média das glândulas intestinais de 103 μm .

Na tabela 12 houve resultado significativo ($P < 0,05$) para os dados de altura de vilos em intestino delgado de pintos oriundos de ovos com 55 e 70 gramas com interações com efeito quadrático para as medidas de duodeno com aumento da altura de vilo em 0,956% e o mesmo para jejuno em 976,96 de metionina digestível.

TABELA 11. Medidas de altura dos vilos (μm), profundidade de criptas (μm) do intestino delgado de pintos de corte com sete dias de idade oriundos de duas idades de matrizes de franga de corte e com níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis na ração pré-inicial

IDADE MATRIZ (sem.)	DUO VILO (μm)	JEJ VILO (μm)	ILEO VILO (μm)	DUO CRIP (μm)	JEJ CRIP (μm)	ILEO CRIP (μm)
35	939,45	610,60	525,67	257,08	211,18	170,02
45	1.015,23	691,59	606,79	286,34	229,33	182,07
810	937,13	597,27	504,78	275,00	222,40	173,67
910	924,28	628,74	566,43	281,11	228,17	179,42
1010	1.034,33	747,21	676,70	280,11	221,50	184,99
1110	1.013,65	631,17	516,96	250,63	208,95	166,12
Id.Matriz	ns	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,03
Met+cist	ns	<0,001	<0,001	0,020	0,004	0,09
IdxMet	ns	ns	ns	<0,001	<0,001	<0,001
CV(%)	12,74	9,89	10,60	7,53	4,37	8,40
Ileo Vilo – $-4606,40259 + 10,77361x - 0,00553x^2$; $R^2 = 0,3536$						
Jejuno Vilo - $-2912,87894 + 7,30080x - 0,00369x^2$; $R^2 = 0,2366$						
Desdobramento da interação						
Duodeno Cripta (μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35		272,359	237,614	268,488	249,876	257,084
45	1	277,648	324,609	291,726	251,382	286,341
		275,003	281,111	280,107	250,629	
Jejuno Cripta (μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35		250,629	198,132	215,497	213,558	211,182
45	2	227,259	258,209	227,501	204,337	229,326
		222,400	228,170	221,499	208,947	
Ileo Cripta (μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35		178,108	159,800	175,510	166,684	170,025
45	3	169,229	199,033	194,476	165,559	182,074
		173,668	179,416	184,993	166,121	

45

1. $-1590,66794 + 4,07896x - 0,00218x^2$ $R^2 = 0,7624$ (935,54)

2. $-905,06528 + 2,49802x - 0,00135x^2$ $R^2 = 0,7350$ (925,19)

3. $-1137,57109 + 2,80306x - 0,00147x^2$ $R^2 = 0,7222$ (953,42)

Houve interação para a medida de altura de vilos em duodeno para pintos oriundos de matriz com 35 semanas de idade, com efeito quadrático e pico em 0,966% de metionina digestível. Para pintos de 45 semanas, observou efeito quadrático com aumento da altura de vilos em 0,951%. Houve interação

TABELA 13. Medidas de altura dos vilos (μm), profundidade de criptas (μm) do intestino delgado de pintos de corte com 14 dias de idade oriundos de duas idades de matrizes de franga de corte e com níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis na ração pré-inicial

IDADE MATRIZ (sem.)	DUO VILO (μm)	JEJ VILO (μm)	ILEO VILO (μm)	DUO CRIP (μm)	JEJ CRIP (μm)	ILEO CRIP (μm)
35	1.368,03	947,82	744,94	287,42	251,73	195,94
45	1.308,69	803,40	706,18	291,19	251,58	199,81
810	1.218,56	811,31	682,89	264,88	258,35	211,20
910	1.374,05	926,16	700,06	281,25	256,93	197,60
1010	1.279,10	830,16	703,56	296,29	226,93	183,30
1110	1.397,58	934,83	815,74	314,80	264,39	199,40
Id.Matriz	ns	0.0001	0.10	ns	ns	ns
Met+cist	ns	0.003	0,001	0,001	0,0003	ns
Met*Mat	0,005	<.0001	0.005	<0,001	<0,001	<0,001
CV(%)	12,37	8.40	9,00	7.85	6.25	10.48
Desdobramento da interação						
Duodeno Vilo (μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35	1	1218,56	1537,17	1409,23	1307,19	1.368,03
45	5	1386,91	1210,93	1148,97	1487,97	1.308,69
Jejuno vilo(μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35	2	754,93	1092,28	980,52	963,55	947,82
45	6	867,69	760,04	679,79	906,12	803,40
Ileo Vilo (μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35	3	637,62	739,78	783,82	818,55	744,94
45	7	728,16	660,34	623,30	812,94	706,18
Duodeno Cripta (μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35	4	239,72	264,02	311,05	334,89	287,42
45		290,04	298,49	281,53	294,71	291,19
Ileo Cripta (μm)						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
35		191,560	189,84	216,58	185,73	195,94
45	8	230,80	205,35	150,02	213,07	199,81
35	1. $-8324,705 + 20,3291x - 0,01052x^2$ $R^2 = 0,3731$ (966,21) 2. $-7598,689 + 17,52180x - 0,00886x^2$ $R^2 = 0,5503$ (988,81) 3. $181,600 + 0,58682x$ $R^2 = 0,4506$ 4. $-31,83618 + 0,33256x$ $R^2 = 0,7607$					
45	5. $12781 - 24,47804x + 0,01287x^2$ $R^2 = 0,3995$ (950,97) 6. $8360,32837 - 15,99605x + 0,00835x^2$ $R^2 = 0,6553$ (957,85) 7. $6348,966 - 12,14071x + 0,00644x^2$ $R^2 = 0,7090$ (942,60) 8. $2315,30796 - 4,35638x + 0,00221x^2$ $R^2 = 0,4916$ (985,61)					

Segundo MAIORKA (2002), as vilosidades do duodeno são mais longas do que as do jejuno e íleo, o que foi confirmado no presente estudo independente da idade. Pode-se notar que quanto mais distante do proventrículo e moela menores são as vilosidades. Da mesma forma quanto mais distante do proventrículo e moela menores são as alterações morfométricas devido à idade (REZENDE & BELETTI 2008).

Na tabela 14 houve resultados significativos ($P < 0,05$) para altura de íleo com pico em 1,006% de metionina+cistina e profundidade de cripta com efeito linear. Foi observado interação com efeito linear para altura de vilo em duodeno de pintos oriundo de ovos com 55 gramas. Para profundidade de cripta houve também uma interação linear para ovos de 70 gramas. Já para medida de jejuno cripta observou-se interação com efeito quadrático e pico em 0,978% de metionina digestível.

Os valores considerados normais de glicemia na maioria das espécies de aves variam entre 220 e 350mg/dL, entretanto, pela diversidade de espécies aviárias, a generalização dos valores de glicemia não é aceita como padrão fixo. Hipoglicemia é rara e observada geralmente em aves clinicamente doentes ou submetidas a jejum prolongado. Valores abaixo de 200 mg/dL em aves adultas podem ser considerados alarmantes (LANE, 1996). Valores medidos em pingüins apresentaram pouca variação, estabelecendo-se a faixa de normalidade de glicemia entre 182 e 222 mg/dL (MENDES, 2007). MAIORKA (2002) afirma que a concentração de glicose plasmática também é maior em aves oriundas de matrizes mais velhas do que nas jovens, mas nesse estudo, essa diferença não foi obtida nas idades analisadas (Tabela 15).

Houve diferença significativa apenas aos 14 dias de vida (Tabela 16) em pintos oriundos de diferentes pesos de ovo. Foram observados em todas as análises níveis bem mais baixos em pintos após eclosão sugerindo a hipoglicemia causada pelo estresse que a ave sofreu ao nascer. NOY & SKLAN (2001) descreveram baixa absorção de glicose e de metionina no momento da eclosão. Essa baixa absorção de glicose pode ser atribuída à presença de gema no trato gastrointestinal, que forma uma micela hidrofóbica e dificulta a absorção, ou pela baixa concentração luminal de sódio, necessária para ativar co-transportadores e a bomba de sódio e potássio. Os Após dois dias, animais que receberam ração apresentaram menor absorção de glicose e

TABELA 15. Glicose de pintos de acordo com a idade da matriz e os níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis na ração pré-inicial

	19 dias	pós-eclosão	7 dias	14 dias
Idade de matriz (semanas)				
35	140,7	39,9	192,3	222,0
45	165,3	38,8	182,7	202,0
Níveis de Aminoácidos Sulfurados Digestíveis (%)				
0,810	-	-	195,6	228,7
0,910	-	-	185,6	195,1
1,010	-	-	213,5	205,1
1,110	-	-	155,2	219,0
Probabilidade Estatística				
Mat	-	0,46	0,60	0,13
Met	-	-	0,17	0,27
Mat*met	-	-	0,25	0,30
P<0,05	0,3415	0,66	0,41	0,09
CV(%)	30,3	7,4	26,9	16,58

Médias seguidas por letras distintas são diferentes (Tukey, 5%)

TABELA 16. Glicose de pintos de acordo com o peso do ovo incubável e os níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis na ração pré-inicial

	19 dias	pós-eclosão	7 dias	14 dias
Peso do ovo (g)				
55g	108,7	37,3	176,1	198,0B
70g	138,3	49,7	181,6	205,1A
Níveis de aminoácidos sulfurados (%)				
0,810	-	-	187,1	205,4
0,910	-	-	167,4	214,7
1,010	-	-	189,2	195,4
1,110	-	-	171,63	190,63
Peso de ovo	-	0,02	0,79	0,39
Met	-	-	0,88	0,24
Met*peso	-	-	0,46	0,81
P<0,05	0,45	0,1	0,65	0,002
CV(%)	55,2	20,4	31,5	11,26

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%)

CONCLUSÃO

Nesse estudo observou-se maior desenvolvimento inicial em matrizes jovens tanto para biometria dos órgãos digestores quanto para histomorfometria intestinal sendo que esse desenvolvimento é mais evidente em matrizes mais velhas no final. Já as diferenças encontradas no experimento de diferentes pesos de ovos foram com melhor desenvolvimento de embriões e pintos para pesos de ovos com 70 gramas. Em ambos esse desenvolvimento é favorecido entre os níveis de 0,910% e 1,010% de metionina+cistina digestível.

REFERÊNCIAS

1. BUENO, F.L. **Efeito da forma física, granulometria (DGM) e adição de óleo em dietas iniciais de frangos**. Dissertação, Mestrado em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, 2006. Disponível em http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/5196/1/Tesefinal_CD.pdf
2. LANE R.A. Avian hematology. In: ROSSKOPF W. & WOERPEL R. (Eds). **Diseases of cage and aviary birds**. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. pp.739-772.
3. LOURENS, A.; MOLENAAR, R.; VAN DEN BRAND, H. et al. Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling. **Poultry Science**, Champaign, v.85, p.770-776, 2006.
4. MAIORKA, A. **Efeitos da idade da matriz e do agente trófico (glutamina) sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte na primeira semana**. Jaboticabal, 2002. 100f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
5. MAIORKA, A., SANTIN, E., FISCHER DA SILVA, A.V., ROUTMAN, K.S., PIZAURO Jr., J.M., MACARI, M. Effect of broiler breeder ages on pâncreas enzymes activity and digestive tract on embryos and chicks *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v. 6, n. 1, p. 19-22, 2004.
6. MARCHINI, C. F. P. **Efeito da temperatura ambiente cíclica elevada sobre os parâmetros produtivos, fisiológicos, morfométricos e proliferação celular da mucosa intestinal de frango de corte**. 2005. 81f. Tese (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
7. MENDES-DE-ALMEIDA F., FEDULLO L.P.L., FROMM-TRINTA A., LANDAU-REMY G., RAMOS JR. V.A. & LABARTHE N. Avaliação da glicose sérica em pingüim de magalhães... **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.35, p. s390-s391. 2007. Acessado em 05 jan.2010. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/actavet/35-suple-2/anclivepa%20artigos%20animais%20exoticos.pdf>

8. MURAKAMI, H.; AKIBA, Y.; HORIGUCHI, M. Growth and utilization of nutrients in newly-hatched chick with or without removal of residual yolk. *Growth, Development and Aging*, V.56, P. 75-84, 1992.
9. NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk and exogenous feed utilization in the posthatch chick. **Poultry Science**, Champaign, v.80,p.1490-1495, 2001.
10. REZENDE, B.J; BELETTI, M.E. Análise histomorfométrica do desenvolvimento do intestino delgado de galinhas poedeiras. **VII Encontro Interno XII Seminário de Iniciação Científica. 2008**. Disponível em: www.ic-ufu.org/anaisufu2008/PDF/IC2008-0497.PDF
11. 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.
12. 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.
13. SANTOS T.T. **Influência da inoculação de ingredientes intra ovo em aspectos produtivos e morfológicos de frangos de corte oriundos de diferentes pesos de ovos**. Dissertação de mestrado, Pirassununga Faculdade de Zootecnia e engenharia de alimentos. Universidade de São Paulo. 2007.
14. SAS Institute. **SAS User's Guide: Statistics**. 8th ed. SAS, Inst. Inc., Cary, NC. 2004.
15. STRINGHINI, J.H; ANDRADE, M.L; ANDRADE,L; CAFÉ, M.B; LEANDRO,S.N.M. 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.
16. TURK, D. E. Symposium: The avian gastrointestinal tract and digestion. **Poultry Science**, Champaign, v. 64, p. 1225-1244, 1982.
17. UNI, Z.; GANOT, S.; SKLAN, D. Post hatch development of mucosal function in the broiler small intestine. **Poultry Science**, Campaign, v.77, p.75-82, 1998.
18. UNI, Z; E. TAKO, O. GAL-GARBER, D. SKLAN. Morphological, Molecular, and Functional Changes in the Chicken Small Intestine of the Late-Term Embryo **Poultry Science**, Champaign, v.82, p.1747–1754, 2003.
19. VIEIRA, S.L, MORAN JR., E.T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremel different age. **World's Poultry Science Journal**, London, v.55, p.125-142, 1999.

CAPÍTULO 3- NÍVEIS DE AMINOÁCIDOS SULFURADOS NA RAÇÃO PRÉ- INICIAL PARA PINTOS ORIUNDOS DE DIFERENTES IDADES DE MATRIZES E DE DOIS PESOS DE OVOS

RESUMO – Foram feitos dois experimentos juntos, avaliando o efeito da idade da matriz e de pintos oriundos de dois pesos de ovos sobre o desempenho até 21 dias de idade em frangos utilizando ração pré-inicial com diferentes níveis de aminoácidos sulfurados. Para avaliação do desempenho desses pintos foi utilizado níveis de metionina+cistina digestíveis na ração pré-inicial – 0,810; 0,910; 1,010 e 1,110 %, totalizando oito grupos experimentais e quatro repetições de 10 aves cada. As rações foram formuladas com milho e farelo de soja, fornecida às aves na primeira semana de vida. Após este período, todas as aves receberam ração inicial única até 21 dias. Depois de alojadas, além do peso inicial, foram realizadas pesagens no primeiro, quarto, sétimo, 14º e 21º dias de idade e determinados o ganho de peso no período. Foram pesadas as rações para cálculo do consumo e conversão alimentar. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com auxílio do sistema de análise SAS (2004) e para níveis de aminoácidos sulfurados foi aplicada a análise de regressão polinomial. As diferenças das médias dos valores de metionina+cistina foram avaliadas pelo teste “t” de Student, e foi realizada a análise de regressão polinomial ($P < 0,05$). Foi concluído nesse estudo que pintos oriundos de ovos com 70 gramas e de matrizes com 45 semanas foram mais pesados. Níveis de 0,910% metionina+cistina digestível na fase pré-inicial propiciaram resultados de desempenho e retenção de nutrientes mais adequados em pintos de corte. Com base na conversão alimentar, sugere-se a recomendação mínima de 0,810%

Palavras-chave: Nutrição de monogástricos, desempenho de pintos de corte, metionina, cistina

CHAPTER 3. SULFUR AMINO ACIDS LEVELS IN PRE-STARTER RATIONS OF CHICKS OBTAINED FROM DIFFERENT BREEDER AGE AND EGGS WEIGHT

ABSTRACT –We made two experiments together, evaluating the effect of age of the mother and chicks from eggs of two weights on performance up to 21 days old chickens using pre-starter diet with different levels of sulfur amino acids. To evaluate the performance of these chicks was used levels of methionine and cystine in the pre-start – 0,810, 0,910, 1,010 and 1,110%, a total of eight experimental groups and four replicates of 10 birds each. The diets were formulated with corn and soybean meal, supplied to the birds in the first week of life. After this period, all diets were home to only 21 days. Once housed, in addition to the initial weight, weight measurements were performed in the first, fourth, seventh, 14 and 21 days of age and determined the weight gain in the period. Rations were weighed to calculate consumption and feed conversion. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) using the analysis system SAS (2004) and for levels of sulfur amino acids was applied to polynomial regression analysis. The differences in mean levels of methionine and cystine were evaluated by t test of Student, and was performed polynomial regression ($P < 0.05$). It was concluded in this study that chicks from eggs with 70 grams and breeders of 45 weeks were heavier. Mean levels (0,910% methionine + cystine) in the pre-initial results brought about performance and retention of nutrients most suitable in broiler chicks. Based on the feed, it is suggested that the minimum recommendation of 0,810%

Keywords: nutrition of monogastric animals, performance of broiler chicks, methionine, cystine

INTRODUÇÃO

Os programas tradicionais de alimentação de frangos de corte utilizam uma ração chamada inicial no período de um a 21 dias de idade. Entretanto, recentemente, tem havido um aumento no interesse para a formulação de uma dieta pré-inicial, que compreende período de um a sete dias de vida das aves. É considerado um período de transição entre a vida embrionária e a vida independente.

Segundo VIEIRA (2000), muitos fatores podem influenciar o desempenho das aves em seus primeiros momentos de vida, e alguns deles são estabelecidos ainda antes da eclosão, durante a incubação. É o caso da origem dos ovos quanto à qualidade genética e idade das matrizes, por exemplo. Nos momentos após a eclosão, as reservas nutricionais provenientes do saco vitelino são consumidas, enquanto a ave passa a ingerir e utilizar alimentos exógenos.

A idade da matriz é um fator fisiológico determinante no tamanho de pintos, por isso tem-se a preocupação em relação ao estabelecimento de programas de alimentação e adoção de técnicas de manejo adequadas (MAIORKA, 2002). Vários são os fatores que podem afetar o desempenho de frangos de corte, como genética, nutrição, manejo, ambiência e, muito provavelmente a idade da matriz e o tamanho dos ovos (DALANEZI et al., 2005). Pintos de matrizes mais jovens tendem a ter um desempenho inferior ao daqueles oriundos de matrizes mais velhas como estudado por MAIORKA et al. (2003) isso é atribuído à menor quantidade de albúmen e gema.

Segundo DALANEZI et al. (2005), existe correlação entre peso do ovo e peso do pinto e o desempenho dos frangos de corte. Essas diferenças no peso dos ovos e dos pintos, geralmente, ocorrem em razão da diferença na idade das matrizes das quais são provenientes. Ovos oriundos de matrizes mais jovens ou de ovos menores normalmente estão correlacionados, pois naturalmente aves de matrizes mais jovens produzem ovos menores e esses pintos apresentam menor ganho de peso na fase de crescimento, maior taxa de mortalidade, menores vilosidades intestinais e menor capacidade de metabolismo (SANTOS, 2007).

Ocorrem importantes transformações no sistema digestório do pinto nos primeiros dias de vida pós-embrionária. Ao passar da fonte de alimentos rica em lipídios para outra, composta essencialmente por carboidratos, as aves devem sofrer um processo de adaptação, com alterações das secreções enzimáticas, aumento do comprimento do intestino, das vilosidades e populações celulares envolvidas no processo digestivo (MAIORKA et al., 2004; MAIORKA et al., 2006).

Todos os artifícios usados para reduzir os efeitos da idade da matriz sobre a qualidade da casca do ovo, do tamanho do ovo estão direta ou indiretamente relacionados com a nutrição, apesar de não ser um fator nutricional. Segundo MAIORKA et al. (2003), o trato gastrointestinal de pintos de matrizes mais velhas está mais desenvolvida à eclosão, contribuindo para o desempenho nesse período e também para uma adaptação mais rápida desses pintos à alimentação exógena.

Na atualidade, é recomendável manter uma relação entre os aminoácidos para evitar a perda energética da dieta, em consequência do desbalanço entre os aminoácidos (ATENCIO et al., 2004). Segundo ALBINO, et al (1999), como as aves utilizam grandes quantidades de aminoácidos sulfurosos durante o período de crescimento corporal, e estes são freqüentemente os primeiros limitantes nas rações utilizadas para frangos de corte, estas rações devem ser suplementadas com aminoácidos sintéticos disponíveis no mercado. 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 (NETO et al., 2009).

Em situação de campo, muitas vezes os frangos são submetidos a agentes estressores infecciosos e ou não infecciosos que ativam o sistema imune desses animais ocorrendo alterações fisiológicas e metabólicas no organismo. Até mesmo a ativação imunológica intestinal pode contribuir para mudanças nos requerimentos aminoacídicos. Diversos pesquisadores relataram que os aminoácidos sulfurados como a metionina e a cisteína são importantes componentes de moléculas de defesa como as imunoglobolinas,

agentes moduladores e sinalizadores de células do sistema imune, assim como constituintes de antioxidantes celulares como a glutatona (HUNTER et al., 1994; NETO et al., 2009).

Com esse trabalho, avaliaram-se os diferentes níveis de aminoácidos sulfurados na ração pré-inicial para pintos oriundos de diferentes idades de matrizes e de dois pesos de ovos de mesma idade de matriz de frango de corte. Foram correlacionados seus efeitos com os níveis de metionina + cistina na ração sobre o desempenho aos 21 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da UFG, campus samambaia, altitude de 710 m, latitude S 16° 35' 33" e longitude O 49° 16' 51" Goiânia/GO nos meses de junho e julho de 2009.

Experimento 1: Efeito da idade da matriz e dos níveis de aminoácidos sulfurados na ração pré-inicial para frangos de corte.

Utilizados pintos oriundos de duas idades de matrizes (35 e 45 semanas). Para avaliação do desempenho desses pintos foram utilizados níveis de metionina+cistina digestíveis na ração pré-inicial – 0,810; 0,910; 1,010 e 1,110%, totalizando oito grupos experimentais e quatro repetições de 10 aves cada. Foram utilizados 320 pintos de um dia oriundos de matrizes de frango de corte (Cobb) provenientes de incubatório comercial de Itaberaí-GO. A eclodibilidade dos lotes utilizados foi de 87,33% para 35 semanas e 85,46% para 45 semanas de idade.

Experimento 2: Efeito do peso dos ovos incubáveis e dos níveis de aminoácidos sulfurados na ração pré-inicial para frangos de corte.

Utilizados pintos oriundos de dois pesos de ovos de matrizes de mesma idade (41 semanas) - entre 51 g a 57g e 59 g a 72 g – e níveis de metionina+cistina digestíveis na ração pré-inicial – 0,810; 0,910; 1,010 e 1,110% totalizando oito tratamentos e quatro repetições de 10 aves cada.

Foram utilizados 320 pintos de um dia oriundos de matrizes de frango de corte (Cobb) provenientes de incubatório comercial de Itaberaí-GO. A eclodibilidade do lote foi de 85,22%.

Os pintos foram transportados do incubatório comercial ao Aviário Experimental da Escola de Veterinária da UFG, onde foram pesados, blocados os sexos, alojados e alimentados com ração pré-inicial. No decorrer dos experimentos, além do peso inicial, foram realizadas pesagens no quarto, sétimo, 14º e 21º dias de idade e determinados o ganho de peso no período. Na oportunidade, foram pesadas as rações para cálculo do consumo e conversão alimentar.

As variáveis de desempenho zootécnico foram analisadas nos dois experimentos. Os tratamentos avaliados foram a combinação entre diferentes níveis de aminoácidos sulfurados (0,810; 0,910; 1,010 e 1,110 %), total de 320 aves alojadas em cada experimento. Foi adotado o delineamento em blocos ao acaso, sendo cada andar e sexo considerados como um bloco. Os tratamentos foram planejados em esquema fatorial 2X4 com quatro repetições de 10 aves cada, sendo pintos oriundos de duas idades de matrizes ou dois pesos de ovos e quatro níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis na ração.

Para cada ensaio experimental, os pintos foram criados em baterias aquecidas até 21 dias em seis baterias de aço galvanizado equipadas com comedouros e bebedouros tipo lineares, e bandejas metálicas para retirada das excretas. Cada bateria contém cinco andares com divisões de 0,33 x 0,50m somando 50 unidades experimentais. Foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 40W 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 e do manejo das cortinas.

As rações foram formuladas com milho e farelo de soja seguindo as recomendações de exigências nutricionais e composição de alimentos propostas por ROSTAGNO et al. (2005). As rações foram fornecidas às aves na primeira semana de vida. Após este período, todas as aves receberam ração inicial única até 21 dias de acordo com a composição de alimentos e exigências nutricionais preconizadas por ROSTAGNO et al. (2005).

As rações pré-iniciais fornecidas no período de 1 a 7 dias de idade foram formuladas à base de milho e farelo de soja e continham 2,9600kcal de EM/kg e 22,58% de PB (Tabela 1), utilizados quatro tratamentos de rações com níveis crescentes de metionina+cistina: 0,810; 0,910; 1,010; 1,110%. As suplementações com DL-metionina foram feitas em substituição ao amido de milho, ficando, dessa forma, todas as rações isoprotéicas. Em todos os tratamentos da fase de 8 a 21 dias, foi fornecida uma ração inicial única (Tabela 2), com 21,2% de PB e 3,0500kcal/kg de EM, de acordo com a composição de alimentos e as exigências nutricionais preconizadas por ROSTAGNO et al. (2005).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com auxílio do sistema de análise SAS (2004) e para níveis de aminoácidos sulfurados foi aplicada a análise de regressão polinomial. A diferença das médias dos valores de metionina+cistina foram avaliadas pelo teste “t” de Student, e foi realizada a análise de regressão polinomial ($P < 0,05$). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada bloco composto por quatro boxes, para cada tratamento.

Modelo matemático para o experimento :

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + M_j + I_k + MI_{jk} + e_{ijkl},$$

em que: Y_{ijk} = conjunto das variáveis dependentes, μ = média geral, B_i = efeito do bloco (i = macho e fêmea), M_j = met+cist., j =níveis(1,2,3,4), I_k = idade de matriz ou peso de ovo k =(nova e velha ou leve e pesado), MI_{jk} + interação das variáveis, $e_{ijkl} \rightarrow$ erro experimental

Esquema de ANOVA adotado:

Fontes de variação	GL
Idade de matriz/Peso de ovo	1
Níveis de aminoácidos sulfurados	3
Bloco	3
Met X idade de matriz/peso de ovo	3
Erro	21
Total	31

TABELA 1 – Composição nutricional calculada das rações pré-iniciais basais

Ingredientes	Quantidade
Milho grão	55,11
Farelo de soja 45%	38,03
Fosfato de Bicálcico	1,80
Óleo de soja	1,65
Calcário	0,80
Amido	1,00
Sal comum	0,42
Vit-min	0,50
L-lisina HCl	0,33
DL-Metionina	0,20
L-treonina	0,13
Total	100,00
Composição nutricional calculada	
EM (kcal/kg)	2,96
Proteína Bruta (%)	22,58
Metionina+Cistina dig.(%)	0,81
Metionina dig.(%)	0,66
Lisina dig.(%)	1,33
Cálcio (%)	0,28
Fósforo disponível (%)	0,45
Sódio (%)	0,21

1 Suplemento vitamínico com aminoácidos e aditivos, níveis de garantia por quilograma de produto: vit. A - 1344.000UI; vit. D3 - 320.000 UI; vit. E - 2.800 mg; vit. K3 - 288 mg; vit. B1 - 349,20 mg; vit. B2 - 960 mg; vit. B6 - 499,20 mg; vit. B12 - 1,920 mcg; niacina - 6.720 mg; biotina-8000mcg; ácido pantotênico - 2.496 mg; ácido fólico - 160mg; metionina - 297g; colina - 62.481,60mg; Se - 60 mg; halquinol- 6.000mg; nicarbazina-22.000mg; veículo q.s.p. - 1.000 g

2 Suplemento mineral para aves, níveis de garantia por quilograma de produto: Mn - 150.000 mg; Zn - 14.000 mg; Fe - 9.000 mg; Cu - 1.600 mg; I - 150 mg;

As variáveis de desempenho foram obtidas pelas pesagens das aves e rações (fornecidas e sobras), além dos dados de mortalidade diária e peso das aves mortas. As variáveis de desempenho zootécnicas avaliadas nas diferentes fases de criação (pré-inicial e inicial) foram:

- Peso Médio: peso total das aves da parcela dividido pelo número de aves;
- Ganho de Peso: diferença entre o peso médio inicial e o peso médio final das aves obtido pelas pesagens, dentro das fases e no período total;
- Consumo de ração: diferença entre os valores de ração oferecida no início e as sobras ao final de cada fase, sendo contabilizado o número de aves mortas nos intervalos como critério para correção dos valores do consumo;
- Conversão alimentar: relação entre ganho de peso e consumo de ração, e o peso das aves mortas utilizado como critério de correção nas diferentes fases .

TABELA 2 – Composição nutricional calculada da ração inicial

Ingredientes%	Quantidade
Milho grão	58,85
Farelo de soja 45%	34,67
Fosfato de Bicálcico	1,70
Óleo de soja	2,57
Calcário	0,78
Sal comum	0,41
Vit-min	0,50
L-lisina HCl	0,20
DL-Metionina	0,24
L-treonina	0,05
Total	100,00
Composição nutricional calculada	
EM (kcal/kg)	3,05
Proteína Bruta (%)	21,20
Metionina+Cistina dig.(%)	0,81
Metionina dig.(%)	0,68
Lisina dig.(%)	1,15
Cálcio (%)	0,85
Fósforo disponível (%)	0,42
Sódio (%)	0,20

1 Suplemento vitamínico com aminoácidos e aditivos, níveis de garantia por quilograma de produto: vit. A - 1344.000UI; vit. D3 - 320.000 UI; vit. E – 2.800 mg; vit. K3 - 288 mg; vit. B1 – 349,20 mg; vit. B2 - 960 mg; vit. B6 – 499,20 mg; vit. B12 – 1,920 mcg; niacina – 6.720 mg; biotina-8000mcg; ácido pantotênico – 2.496 mg; ácido fólico - 160mg, metionina - 297g; colina - 62.481,60mg; Se - 60 mg; halquinol- 6.000mg; nicarbazina-22.000mg; veículo q.s.p. - 1.000 g

2 Suplemento mineral para aves, níveis de garantia por quilograma de produto: Mn - 150.000 mg; Zn - 14.000 mg; Fe - 9.000 mg; Cu – 1.600 mg; I - 150 mg;

Foram medidos os pesos das aves, das rações fornecidas e as sobras no 1º, 7º, 14º e 21º dias de idade. Calculou-se a mortalidade das aves, à medida que ocorria, efetuando-se o registro da data de ocorrência e do peso das aves ao longo do período experimental. Esses dados foram utilizados para o cálculo do ganho de peso dentro das fases e no período total, do consumo de ração e do índice de conversão alimentar corrigido pelo peso das aves mortas.

Para cada experimento, foi realizado o ensaio de metabolismo na primeira semana, pelo método de coleta (SAKOMURA & ROSTAGNO, 2007); os três primeiros dias foram destinados à adaptação das aves às rações experimentais e o período entre o 4º e o 7º dia à coleta de excretas. As excretas foram retiradas duas vezes ao dia e acondicionadas refrigeradas em sacos plásticos identificados para determinação dos teores de MS (a 55 e 105°C) e nitrogênio total juntamente com as amostras de rações identificadas com tratamento e repetição, e congeladas para conservação visando análises

posteriores. As análises bromatológicas das excretas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Produção Animal da EV/UFG. Na preparação das amostras de excretas para análise, alíquotas foram tomadas, identificadas e submetidas à pré-secagem em estufa retilínea de ventilação forçada a $55 \pm 5^\circ \text{C}$, e posteriormente trituradas em moinho tipo Wiley e as análises realizadas de acordo com a metodologia proposta por SILVA & QUEIROZ (2002). Foi determinado o conteúdo de matéria seca e de nitrogênio. Foram calculados os balanços nutricionais, como proposto por MATTERSON et al. (1965), e a retenção de MS e nitrogênio, determinada pela quantidade ingerida subtraída da quantidade excretada dividida pelo ganho de peso, como proposto por BATAL & PARSONS (2002) e NOY & SKLAN (2002), relacionando o balanço de nutrientes em gramas e o ganho de peso da ave no período de colheita de excretas. O coeficiente de digestibilidade foi determinado pela fórmula:

$$\text{CD (\%)} = \frac{\text{Nutriente ingerido} - \text{Nutriente excretado}}{\text{Nutriente ingerido}} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se diferença significativa para peso dos pintos de acordo com a idade de matriz (45 semanas), à eclosão, aos quatro, sete e 14 dias de idade (Tabela 3). Nesse estudo, as médias para os níveis de 1,110% de metionina-cistina digestível foram melhores, diferente dos resultados encontrados por ALBINO et al. (1999) que em seus estudos, concluíram que a idade da ave e o nível de proteína da ração, podem influir na exigência de aminoácidos. Para peso corporal aos 14 dias de vida obteve-se uma interação quadrática para pintos de matriz com 35 semanas com ponto de máxima em 1,055% de metionina digestível e linear para 45 semanas.

Na Tabela 4, houve diferença significativa para as variáveis ganho de peso e consumo de ração (g) de 1 a 7 dias de vida para pintos de matriz com 45 semanas. Já no período de 1 a 21 dias observa-se interação com efeito linear para consumo de ração em pintos de matriz com 45 semanas. Pintos de matrizes com 29 semanas foram mais leves até 35 dias de vida. Diferenças no

peso de frangos, geralmente estão associadas ao peso inicial das aves. A idade das matrizes, que está relacionada ao peso do ovo, influenciou ($P < 0,05$) o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.

TABELA 3. Peso corporal das aves (gramas) de acordo com a idade de matriz

	1 dia	4 dias	7 dias	14 dias	21 dias
Idade da matriz (semanas)					
35	40,04 B	69,31 B	141,48 B	378,59 B	784,86
45	42,35 A	75,61 A	154,09 A	397,46 A	760,23
Níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis (%)					
0,810	41,3	72,02	146,53	386,69	763,36
0,910	41,16	73,43	149,65	388,54	748,71
1,010	41,08	72,28	146,96	387,84	758,0
1,110	41,25	72,11	148,00	389,02	748,11
Probabilidade Estatística					
Matriz	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	ns
Met+cist	ns	ns	ns	ns	ns
Met x Mat	ns	ns	ns	0,0007	ns
CV(%)	0,47	4,73	3,06	1,56	2,47
Desdobramento da interação peso corporal 14 dias					
	0,810	0,910	1,010	1,110	
35 1	368.53	379.47	382.79	383.57	378.60
45 2	404.85	397.61	392.91	394.48	397.46
	386.69	388.54	387.85	389.03	
35 1. $101,45977 + 0,53552x - 0,00025369x^2$ $R^2 = 0,7888$ (1,055)					
45 2. $431,83655 - 0,03581x$ $R^2 = 0,2395$					

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%)

MAIORKA et al. (1997) verificaram que, de 7 a 14 dias, os melhores ganhos de peso e conversão alimentar foram observados nas dietas com níveis mais altos de energia (3.100 kcal EM/kg). Houve diferença significativa para a variável conversão alimentar nos dois períodos analisados (1-7 e 1-21 dias) com efeito quadrático e ponto de máxima em 0,972% e 0,965% de metionina digestível respectivamente. Segundo ALBINO et al. (1999), com o excesso de aminoácidos, há piora do desempenho e o melhor nível determinado de 1 a 21 dias, para met. + cis. digestível, foram 0,886 e 0,896% para Hubbard e 0,890 e 0,868% para Ross, tanto machos como fêmeas. Nesse estudo com Cobb, os melhores resultados foram entre 0,910% e 1,010% de met+cist digestível.

TABELA 4. Desempenho de 1 a 21 dias de idade de pintos acordo com a idade de matriz

	Ganho de peso (g)		Consumo de ração(g)		Conversão alimentar	
	1 a 7 dias	1 a 21 dias	1 a 7 Dias	1 a 21 dias	1 a 7 dias	1 a 21 dias
Idade da matriz (semanas)						
35	102,0B	663,7	122,2B	1028,0	1,198	1,550
45	112,9A	663,5	130,4A	1042,7	1,156	1,573
Níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis (%)						
0,810	105,7	673,2	128,1	1062,0	1,213	1,578
0,910	109,6	659,9	125,2	1023,3	1,142	1,552
1,010	108,3	667,4	126,0	1028,3	1,166	1,545
1,110	106,4	653,9	125,9	1027,6	1,186	1,575
Probabilidade Estatística						
Met+cist	ns	ns	ns	0,005	0,01	0,02
Idade	<0,0001	ns	0,002	0,06	0,01	0,01
Met*idade	ns	ns	ns	0,003	ns	ns
CV(%)	5,26	2,40	5,22	2,09	3,49	1,58
CA 1 a 7 dias – $3,36074 - 0,00455x + 0,00000234x^2$ $R^2 = 0,2401$ (972,22)						
CA 1 a 21 dias – $2,89156 - 0,00278x + 0,00000144x^2$ $R^2 = 0,2221$ (965,28)						
Desdobramento da interação						
Consumo de ração 1 a 21 dias						
	0,810	0,910	1,010	1,110		
35	1031.40	1009.59	1033.62	1037.35		1027.99
45	1092.65	1037.11	1022.94	1017.91		1042.65
	1062.026	1023.35	1028.28	1027.63		
45 semanas 1. $1271,49197 - 0,23897x$ $R^2 = 0,4840$						
Médias seguidas de letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%)						

Na Tabela 5, observou-se diferença significativa do peso do ovo para quase todas as fases peso corporal, sendo que ovos de 70 gramas originaram pintos com maior peso. Observou-se também uma interação com efeito quadrático para peso de pintos oriundos de ovos com 55 gramas aos setes dias de vida, com ponto de máxima de 0,953% de metionina digestível e efeito linear para pintos de ovos com 70 gramas. Isso discorda de LEANDRO et al. (2007) que não verificaram interação entre peso inicial do pinto de corte e o nível de suplementação de metionina digestível na ração pré-inicial para desempenho. Os níveis de Met+Cis digestível causaram efeito quadrático no ganho de peso de machos no estudo de RODRIGUEIRO et al. (2000).

TABELA 5. Peso corporal das aves (gramas) de acordo com o peso de ovo

	1 dia	4 dias	7 dias	14 dias	21 dias	
Peso do ovo (gramas)						
55	41,2 B	84,3 B	159,8 B	395,7B	792,0B	
70	49,2 A	89,6 A	172,2 A	419,3A	808,1A	
Níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis (%)						
810	45,2	86,0	162,6	404,7	797,5	
910	45,3	88,8	168,6	410,6	804,5	
1010	45,1	83,7	167,9	407,4	795,0	
1110	45,2	89,3	164,7	407,5	803,2	
Probabilidade Estatística						
Met+cist	ns	ns	0,01	ns	ns	
Peso	<,0001	0,0001	<,0001	<,0001	0,05	
Met*peso	ns	ns	0,0005	ns	ns	
CV(%)	0,97	3,70	2,32	3,02	2,84	
Desdobramento da interação Peso (g) aos 7 dias						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
55	1	155.08	166.81	163.46	153.71	159.77
70	2	170.23	170.42	172.39	175.69	172.18
		162.66	168.62	167.93	164.70	
55- 1. -321,23005 +1,02355 -0,00053700x² R²= 0,6794 (953,026)						
70- 2. 154,56650 +0,01835x R² =0,2992						

55- 1. $-321,23005 + 1,02355 - 0,00053700x^2$ $R^2 = 0,6794$ (953,026)

70- 2. $154,56650 + 0,01835x$ $R^2 = 0,2992$

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%)

Houve interação com efeito quadrático para ganho de peso (1-7 dias) em pintos oriundos de ovos com 55 gramas com aumento de peso em 0,952% de metionina digestível e efeito linear para ovos de 70 gramas. Ocorreu interação com efeito quadrático para consumo de ração com ponto de máxima em 0,971% e efeito linear em pintos de ovos com 70 gramas (Tabela 6).

ALBINO et al (1999), em seu estudo utilizando rações experimentais com 0,694; 0,754; 0,814; 0,874; 0,934 e 0,994% de met. + cis digestível para o período de 1 a 21 dias; com rações isocalóricas, com 3000 kcal/kg de EM, e isoprotéicas, com 21 % de proteína bruta, para a fase de 1 a 21 dias; os níveis de met + cis digestível influíram de forma quadrática ($P < 0,05$) no ganho de peso das aves e encontraram também, uma maior eficiência de ganho de peso, à medida que os níveis de met. + cis digestível elevaram-se até 0,898; 0,913; 0,906; e 0,887%, respectivamente, para Hubbard e Ross, machos e fêmeas, diferindo dos resultados desse estudo com Cobb. Quando os níveis de aminoácidos estavam acima da exigência estabelecida, não houve resposta satisfatória no desempenho, provavelmente devido ao efeito depressivo do

excesso de aminoácidos sobre o consumo de ração. Concluíram que, as exigências de aves de corte na fase de 1 a 21 dias, em relação aos níveis de met. + cis, foram 0,886 e 0,896% para machos e fêmeas Hubbard e 0,890 e 0,868% para machos e fêmeas Ross.

TABELA 6. Desempenho de 1 a 21 dias de idade de pintos oriundos de dois pesos de ovos

	Ganho de peso (g)		Consumo de ração (g)		Conversão alimentar	
	1 a 7 d	1 a 21 d	1 a 7 d	1 a 21 d	1 a 7 d	1 a 21 d
Peso de ovo (gramas)						
55	119,2	695,3	135,7	1024,9	1,141	1,473
70	123,3	703,3	141,7	1040,8	1,149	1,480
Níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis (%)						
0,810	117,9	699,4	132,5	1022,6	1,122	1,462
0,910	124,1	700,9	139,6	1039,7	1,127	1,483
1,010	123,2	694,4	141,1	1023,5	1,145	1,473
1,110	119,8	702,6	141,6	1045,6	1,186	1,488
Probabilidade Estatística						
Met+cist	0,001	ns	0,01	ns	0,02	ns
Peso	0,006	ns	0,006	ns	ns	ns
Met*peso	0,001	ns	0,002	ns	ns	ns
CV(%)	3,26	2,95	4,12	3,69	3,60	1,74
CA 1 a 7 dias – 0,94882 +0,00020500x R ² =0,2254						
Desdobramento Ganho de peso 1 a 7 dias						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
55	1	114.67	126.27	122.46	113.29	119.17
70	2	121.15	121.96	123.94	126.35	123.35
		117.91	124.12	123.20	119.82	
Consumo de ração 1 a 7 dias						
		0,810	0,910	1,010	1,110	
55	3	126.89	141.23	143.96	130.89	135.744
70	4	138.17	138.04	138.33	152.35	141.72
		132.53	139.64	141.15	141.62	

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%).

Segundo STRINGHINI et al. (2003), o consumo de ração no período total é influenciado pelo peso inicial dos pintos. Frangos com peso inicial maior consumiram 331 g a mais que os mais leves, para pintos com peso inferior a 40

g, ocorreram redução no consumo e pior peso dos frangos ao final do experimento. PENZ & VIEIRA (1998) verificaram que pintos de corte têm maior necessidade de proteína na primeira semana de vida para termorregulação. O catabolismo dos aminoácidos em excesso causaria aumento no calor metabólico, beneficiando as aves neste período, o que, talvez, poderia explicar o aumento da retenção de proteína no organismo.

Observa-se na Tabela 7 diferença significativa ($P<0,05$) para as variáveis MS ingerido (g) e nitrogênio ingerido na matéria seca (g) com efeito quadrático com ponto de máxima em 0,955% em relação aos níveis de aminoácidos estudados. ROCHA et al. (2003) observaram que houve diferença para digestibilidade da matéria seca em relação aos níveis de proteína das rações, e as rações com 20% de PB apresentaram maior retenção de matéria seca, seguidas das rações com 23 e 26% de PB. Em balanço de nitrogênio (g) também houve efeito quadrático com aumento em 1,008%. Já para digestibilidade MS (%) observou-se efeito linear, sendo todas essas diferenças encontradas em relação a pintos oriundos de ovos com 70 gramas.

Na Tabela 8, houve diferença ($P<0,05$) para variável nitrogênio ingerido da MS (g) em relação aos níveis de aminoácidos estudados para aves oriundos de matrizes com 45 semanas, com efeito quadrático. Foi observado interação com efeito linear para pintos de 35 semanas. Já para BN (g) houve interação para ambos, sendo que, para pintos de matriz com 35 semanas um efeito linear e para os de 45 semanas um efeito quadrático com ponto de máxima em 0,998%. Para os níveis de metionina+cistina digestível. Para BN (%) houve apenas interação para pintos de 35 semanas com efeito quadrático com ponto de máxima em 0,908%. Houve interação para ambos em relação a variável digestibilidade MS (%) com efeito linear.

TABELA 7. Digestibilidade de acordo com diferentes pesos de ovos (55 e 70g)

	MS ingerido (g)	N ingerido MS (g)	MS Excretada (g)	N Excretado (g)	Balanço de nitrogênio (g)	Balanço de nitrogênio (%)	Digestibilidade MS (%)
Peso de ovo (gramas)							
55g	1095,25 B	34,71 B	326,89	13,95	84,08 B	95,16B	70,02
70g	1164,16 A	36,88 A	349,45	14,25	84,27 A	95,37A	70,01
P	0,22	0,005	0,68	0,71	<0001	0,50	0,58
Níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis (%)							
0,810	1136,98	36,89	316,04	13,13	84,78	95,32	72,12
0,910	1146,32	35,08	334,93	14,10	83,65	95,19	70,12
1,010	1108,45	33,14	355,31	14,42	84,33	95,39	67,87
1,110	1127,08	38,07	346,40	14,76	83,95	95,17	69,25
Probabilidade Estatística							
Met	ns	0,003	ns	ns	0,001	ns	0,044
Peso do ovo	0,001	0,001	ns	ns	0,006	0,006	ns
Met*peso	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	3,94	4,01	10,59	10,49	0,204	0,205	4,235
N ing MS (g) – $187,73614 - 0,32253x + 0,00016881x^2$ $R^2 = 0,4320$ (955,30)							
BN (g) – $102,97647 - 0,03782x + 0,00001875x^2$ $R^2 = 0,3588$ (1008,53)							
Dig MS (%) – $81,14952 - 0,01159x$ $R^2 = 0,1663$							

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%).

	MS ingerido (g)	N ingerido MS (g)	MS Excretada (g)	N Excretado (g)	Balanço de nitrogênio (g)	Balanço de nitrogênio (%)	Digestibilidade MS (%)
Idade da matriz (semanas)							
35	954,36	30,20	281,24	12,35	83,91	94,9	70,47
45	997,84	31,64	297,31	12,67	84,09	95,17	70,13
Níveis de aminoácidos sulfurados digestíveis (%)							
0,810	1008,78	32,73	295,57	13,13	84,67	95,19	70,63
0,910	973,09	29,77	291,65	14,10	83,61	95,15	70,01
1,010	976,61	29,20	299,11	14,42	84,13	95,16	69,35
1,110	945,92	31,95	270,77	14,76	83,59	95,16	71,20
Probabilidade Estatística							
Matriz	ns	Ns	ns	ns	0,039	0,036	ns
Met	ns	0,024	ns	ns	0,001	0,013	ns
Mat*Met	ns	Ns	0,048	ns	0,010	0,010	0,008
CV%	7,80	8,02	8,72	7,17	0,28	0,28	2,06
N ingerido MS (g) - -163,55029 -0,27712x +0,00014281x² R² =0,2746							
Desdobramento da interação							
MS excretada (g)							
	0,810	0,910	1,010	1,110			
35	296.22	293.83	295.25	239.65	281.24	35	3
45	294.91	289.46	302.98	301.88	297.31	45	
	295.57	291.65	299.11	270.77			
BN (%)							
	0,810	0,910	1,010	1,110			
35	95.13	95.15	95.21	94.36	94.96	35	3
45	95.25	95.16	95.12	95.18	95.18	45	
	95.19	95.16	95.17	94.77			
BN (g)							
	0,810	0,910	1,010	1,110			
35	84.62	83.61	84.18	83.23	83.91	35	4
45	84.72	83.62	84.09	83.95	84.10	45	6
	84.67	83.62	84.14	83.59			
Digestibilidade MS (%)							
	0,810	0,910	1,010	1,110			
35	69.61	69.88	69.48	72.92	70.47	35	4
45	71.65	70.14	69.23	69.49	70.13	45	6
	70.63	70.01	69.35	71.21			
35. 1.MSexc 442,81102 -0,16830x R² =0,2778				45. 4. DigMS 61,32850 +0,00852x R² =0,2741			
2. BNg 87,36370 -0,00360x R² =0,4460				5. BN g 107,61286 -0,04779x +0,00002394x² R²=0,6055 (998,12)			
3. BN % 77,24324 +0,03974x -0,00002187x² R² =0,4908 (908,55)				6 .DigMS% 77,22440 -0,00739x R² =0,3598			

CONCLUSÃO

Pintos oriundos de ovos com 70 gramas e de matrizes com 45 semanas foram mais pesados. Níveis entre 0,910% e 1,010% metionina+cistina digestível) na fase pré-inicial propiciaram resultados de desempenho e retenção de nutrientes mais adequados em pintos de corte.

REFERENCIAS

1. ALBINO, L.F.T, SILVA, S. H. M., VARGAS JR, J. G., ROSTAGNO, H. S., SILVA, M. A. Níveis de Metionina + Cistina para Frangos de Corte de 1 a 21 e 22 a 42 Dias de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.519-525, 1999.
2. ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; TAFURI, M.L. Determinação dos valores de energia metabolizável aparente e verdadeira de alguns alimentos para aves, usando diferentes métodos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.6, p.1047- 1058, 1992.
3. 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.
4. BATALLA, A. B., PARSONS, C. M. Effects of age on nutrient digestibility in chicks fed different diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 81, p. 400-407, 2002.
5. CARDOZO, J.P.; NAKAGE, E.S.; PEREIRA, G.T.; BOLELI, E.T. Efeito da idade da matriz e peso dos ovos, sobre os componentes do ovo em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.4, p.16, 2002.
6. DALANEZI, A.A. MENDES, E.A. GARCIA, R.G. GARCIA, J. MOREIRA, I.C.L.A. Paz. Efeito da idade da matriz sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.250-260, 2005.
7. HUNTER, E.A.L.; GRIMBLE, R.F. Cysteine and methionine supplementation modulate the effect of tumor necrosis factor α on protein synthesis, glutathione and zinc concentration of liver and lung in rats fed a low protein diet. **Journal of Nutrition**, v.124, p.2319-2328, 1994.
8. LEANDRO, N.S.M.; CUNHA, W.C.P; CAFÉ, M.B.; STRINGHINI, J.H; GONZÁLES ,E; FILHO, R,M,J. Desempenho de frangos com diferentes pesos iniciais alimentados com ração pré-inicial suplementada com

- metionina. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 373-383, jul./set. 2007.
9. MAIORKA, A, SILVA, A.V.F; SANTIN, E.; BORGES, S.A.; BOLELI, I.C.; MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.52, n.5, 2000. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352000000500014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
 10. MAIORKA, A. **Efeitos da idade da matriz e do agente trófico (glutamina) sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte na primeira semana**. Jaboticabal, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
 11. MAIORKA, A., SANTIN, E., SILVA, A.V. F., ROUTMAN, K. S., PIZAULO Jr., J. M., MACARI, M. Effect of Broiler Breeder Age on Pancreas Enzymes Activity and Digestive Tract Weight of Embryos and Chicks. **Braz. J. Poultry Science**. 6(1):19-22. 2004.
 12. MAIORKA, A.; DAHLKE, F.; MORGULIS, M.S.F.A. Adaptações pós-eclosão em frangos. **Ciência Rural**. 36(2):701-708. 2006.
 13. MAIORKA, A.; LECZNIESK, J.; BARTELS, H.A. et al. Efeito do nível energético da ração sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 7, 7 a 14 e 14 a 21 dias de idade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FACTA, 1997. p.18.
 14. MAIORKA, A; LUQUETI, B.C; ALMEIDA, J.G; MACARI, M. Manejo de incubação. **Idade da matriz e qualidade do pintainho**. P. 363. 2003.
 15. MATTERSON, L.D., POTTER, L.M., STUTZ, M.W., SINGSEN, E.P. **The metabolizable energy of feeds ingredients for chickens**. Research Report, Storrs, Connecticut, The University of Connecticut, Agricultural Experiment Station, 1965. 11p
 16. 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).
 17. NOY, Y.; SKLAN, D. Nutrient use in chicks during the first week posthatch. **Poultry Science**, Champaign, v. **81**, p. **391-399**, 2002.
 18. PENZ Jr., A.M., VIEIRA, S.L. Nutrição na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1998. p. 121-139.
 19. 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**, v.32, n.1, p.162-170, 2003.
 20. RODRIGUEIRO, R.J.B; ALBINO, L.F.T; ROSTAGNO, H.I; GOMES, P.C; POZZA, P.C; NEME, R. Exigência de Metionina + Cistina para Frangos de

Corte na Fase de Crescimento e Acabamento. **Rev. bras. zootec.**, **29(2):507-517, 2000.**

21. 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. 59 p.
22. SAKOMURA, N.K; ROSTAGNO, H.S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Universidade de Viçosa. Ed. UNESP Jaboticabal, 2007.
23. SANTOS T.T. **Influência da inoculação de ingredientes intra ovo em aspectos produtivos e morfológicos de frangos de corte oriundos de diferentes pesos de ovos.** Dissertação de mestrado, Pirassununga Faculdade de Zootecnia e engenharia de alimentos. Universidade de São Paulo. 2007.
24. SILVA, D. J. QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos), 3. ed., Viçosa: UFV, 2002, 165p.
25. Statystical Analisys Sistem. SAS User's Guide: Statistics. 8th ed. SAS, Institute. Inc., Cary, NC . 2004
26. STRINGHINI, J.H, ALETÉIA DI RESENDE, CAFÉ, M.B; LEANDRO, N.S.M, ANDRADE, M.A. Efeito do Peso Inicial dos Pintos e do Período da Dieta Pré-Inicial sobre o Desempenho de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.32, n.2, p.353-360, 2003.
27. VARGAS, F.S.C. **Efeito de duas idades da matriz e de dois períodos de jejum pós-eclosão sobre o desempenho e a imunidade de frangos de corte.** 2007. Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias, Disponível em <http://hdl.handle.net/1884/13759>.
28. VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 189-199, 2000.

CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avicultura, nos últimos anos, tem alcançado excelentes respostas em sua produção devido aos resultados experimentais que indicam a necessidade de atualização das exigências nutricionais para aves, em razão das mudanças constantes nas áreas de genética, manejo, ambiência e sanidade, tornando-se uma atividade altamente competitiva no mercado. Com a expansão da produção de frangos no Brasil, devem-se atualizar os conhecimentos sobre qualidade do pinto de um dia e estabelecer parâmetros que permitam inferir sobre seus efeitos nas principais linhagens de corte no Brasil. Conhecendo os efeitos da matriz, do peso e do conteúdo do ovo, avaliar o desenvolvimento dos embriões e seu trato gastrointestinal pode desenvolver programas alimentares na fase pré-inicial, adicionando conhecimentos e ampliando estudos conduzidos há dez anos na Universidade Federal de Goiás.

O estudo sobre nutrição de matriz no rendimento de incubação se faz importante, pois vários fatores contribuem para um produto final de qualidade, o pinto, por isso, é necessário controlar todos os fatores para maximizar a produção e diminuir as perdas seja em ovos ou em pintos ou até mesmo em peso vivo desses frangos na fase final.

O ovo aumenta de tamanho com o avançar da idade, portanto o peso do ovo incubável é fator primordial para o desenvolvimento de órgãos de pintos de corte. Observou-se um maior desenvolvimento inicial dos pintos de matrizes jovens tanto para biometria dos órgãos digestores quanto para histomorfometria intestinal, sendo que, na fase final o desenvolvimento é mais evidente em matrizes mais velhas.

Pintos oriundos de ovos com 70 gramas e de matrizes com 45 semanas foram mais pesados. Níveis entre 0,910% e 1,010% metionina+cistina digestível na fase pré-inicial propiciaram resultados de desempenho e retenção de nutrientes mais adequados em pintos de corte.