

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

LEONARDO MARQUES BARBOSA

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE SUBMETIDOS A DIFERENTES
GRANULOMETRIAS DE CALCÁRIO CALCÍTIPO**

**Uberlândia – MG
Fevereiro – 2007**

LEONARDO MARQUES BARBOSA

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE SUBMETIDOS A DIFERENTES
GRANULOMETRIAS DE CALCÁRIO CALCÍTIPO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Evandro Abreu Fernandes

**Uberlândia – MG
Fevereiro – 2007**

LEONARDO MARQUES BARBOSA

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE SUBMETIDOS A DIFERENTES
GRANULOMETRIAS DE CALCÁRIO CALCÍTICO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 05 de fevereiro de 2007

Prof. Dr. Evandro Abreu Fernandes
(Orientador)

Prof. Dr. Anael Araújo dos Santos
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Robson Carlos Antunes
(Membro da Banca)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me fortalecido para vencer esta batalha. Agradeço ao Professor Dr. Evandro Abreu Fernandes pela orientação no desenvolvimento deste trabalho, ao Professor Dr. Anael Araújo dos Santos, ao Professor Dr. Robson Carlos Antunes, aos funcionários da UFU, em especial Rivaldo e Hugnei dos Santos; as Empresas parceiras ULTRACAL, Monsanto do Brasil S.A., Cargill Agrícola S.A., ao Instituto de Ciências Agrárias e a Faculdade de Medicina Veterinária da UFU. Agradeço também aos meus familiares, pelo apoio e companheirismo em todos os momentos de minha vida, em especial meu primo Rodrigo Marques Cardoso de Sá e minha namorada Jeciene Gomes dos Santos, pelo amor, carinho, apoio e paciência. Agradeço também aos meus amigos Rafael Rocha, Raul Teixeira, Antônio João Lemos que me apoiaram e ajudaram na montagem do experimento e a todos os companheiros que estiveram juntos comigo nos momentos felizes e difíceis que passamos.

RESUMO

Este trabalho foi realizado na Granja Experimental de Frangos de Corte, da Universidade Federal de Uberlândia, situada na Fazenda do Glória, em Uberlândia – MG, no período de abril a maio de 2005, sendo avaliado o desempenho de frangos de corte aos 7, 21 e 42 dias, submetidos a quatro tratamentos (diferentes granulometrias de calcário calcítico comercializados pela empresa Ultracal) e 6 repetições, sendo: A (ração Pré-inicial com calcário tipo 1 e rações Inicial, Engorda e Abate com calcário tipo 1); B (ração Pré-inicial com calcário tipo 2 e rações Inicial, Engorda e Abate com calcário tipo 2); C (ração Pré-inicial com calcário tipo 2,5 e rações Inicial, Engorda e Abate com calcário tipo 2,5); D (ração Pré-inicial com calcário tipo 1 e rações Inicial, Engorda e Abate com calcário tipo 3). Cada tratamento era composto por 180 aves mistas, sendo 30 aves por boxe (15 machos e 15 fêmeas) tipo A da linhagem Avian 48. As rações foram produzidas a base de milho e farelo de soja divididas em quatro fases, pré-inicial (300 g/ave), inicial (900 g/ave), engorda (2.500 g/ave) e abate (800 g/ave). Aos 7, 21 e 42 dias as diferentes granulometrias do calcário calcítico não influenciaram nas variáveis consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real e conversão alimentar tradicional, porém notou-se que a viabilidade diminuía a medida que aumentava a granulometria, sendo recomendado o uso de calcário calcítico com granulometria igual ou inferior ao tipo 2.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	06
2 REVISÃO DE LITERATURA	08
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Local do experimento	10
3.2 Período de execução	10
3.3 Instalações	10
3.4 Delineamento experimental	11
3.5 Tratamentos	11
3.6 Variáveis estudadas	13
3.7 Análise estatística dos dados	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5 CONCLUSÕES	16
REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

A evolução da avicultura nos últimos dez anos permitiu que a atividade se tornasse uma das principais fontes de proteína de alto valor nutritivo para o ser humano.

No Brasil, o mercado de carne de frango é o melhor do mundo quando se trata do dinamismo e do avanço das tecnologias utilizadas nessa cadeia produtiva. A competitividade brasileira é fruto de elevada tecnologia de produção e da disponibilidade de grãos que compõem as rações utilizadas na alimentação das aves. Outros fatores também favorecem o elevado nível de competitividade do mercado de frango, como a disponibilidade de terras agriculturáveis e as condições climáticas favoráveis à produção de *commodities* (SILVA, 2005). A produção de carne de frango, no Brasil, vem sofrendo uma elevação desde 1994. Silva (2005) mostra que, nos últimos dez anos, a produção brasileira de carne de frango cresceu 124 %, enquanto nos EUA o crescimento foi da ordem de 45 %. Em nosso país, o consumo *per capita* saiu de 19,1 kg, em 1994, para 35 kg, em 2004, verificando um aumento de aproximadamente 70 % no período, ou uma taxa média anual de 5,4 % (GIROTTI; MIELE, 2004). Supõe-se que este aumento esteja ligado a dois fatores principais, a substituição da carne vermelha pela carne branca em função do menor preço ou da busca pela saúde pelos consumidores; e a elevação da renda, possibilitando as classes baixas adquirir proteína animal (MAIA et al., 2005).

O custo da produção de aves tem na alimentação o seu maior item, que é em torno de 70 % e dentro deste contexto de custos alguns nutrientes custam mais do que outros. Dentre eles destaca-se o fósforo (P) onde normalmente as principais fontes são as farinhas de carne e ossos. Porém, atualmente o mercado (externo) vem dando preferência a aves alimentadas com rações sem produtos de origem animal, o que leva a utilização de fontes minerais de cálcio e fósforo (como o calcário e o fosfato bicálcico).

Sabe-se que, minerais compreendem aproximadamente 4% da maioria dos animais vertebrados. O cálcio e o fósforo somam juntos mais da metade desta quantidade. Embora sejam conhecidos doze minerais essenciais ao frango, a necessidade de cálcio, é talvez um dos maiores interesses do nutricionista devido à quantidade requerida e ao potencial para efeitos adversos (como o raquitismo e a osteomalacia) caso haja falha ao fornecimento de quantidades adequadas. O cálcio é o mineral mais abundante encontrado no corpo animal, com aproximadamente 99% depositado no sistema esquelético. O cálcio possui um papel

importante em uma variedade de funções essenciais como: a formação e a manutenção dos ossos; necessário para o ganho eficiente na utilização do alimento; essencial para a formação da casca dos ovos; é requerido para a coagulação normal do sangue; contração do músculo esquelético, cardíaco e liso; transmissão de impulsos nervosos; regulamento dos batimentos cardíacos; ativador ou estabilizador das enzimas, além de estar relacionado à secreção de alguns hormônios (WALDROUP, 1995).

Muitos fatores influenciam a utilização e o metabolismo do cálcio no animal, alguns dos mais importantes incluem a relação do elemento na dieta, a quantidade presente de vitamina D, a disponibilidade biológica dos suplementos em fornecer os elementos, o estado fisiológico e a idade do animal. Os animais com um sistema esquelético novo tendem a usar os minerais mais eficientemente do que os animais mais velhos; galinhas em produção de ovos utilizam minerais mais eficazmente. Devido à moagem grosseira do calcário ele se torna menos solúvel que o pó fino, e por isso libera o cálcio mais lentamente no aparelho digestivo (MILES, 2000). Deve-se então ter preocupação com a forma física do calcário e sua solubilidade, levando em consideração as necessidades fisiológicas dos frangos de corte e a estrutura química do mineral presente, devendo esta exercer sua função biológica (SEFTON, 1998).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de frangos de corte submetidos a rações com diferentes granulometrias de calcário calcítico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nas rações para aves, o cálcio é usualmente suplementado na forma de carbonato de cálcio proveniente do calcário, mas outras fontes podem ser utilizadas, como a farinha de ostras, fostato bicálcico e uma série de produtos quimicamente processados.

De acordo com Reid e Weber (1976), as fontes de cálcio diferem em sua origem (deposição animal ou mineral) e no tamanho de sua partícula, resultando em características físico-químicas diferentes. Geralmente, considera-se que o cálcio proveniente das diversas fontes de suplementação seja igualmente disponível, entretanto, pouco se conhece sobre a disponibilidade desse mineral nos ingredientes e/ou nas fontes naturais de cálcio (FIALHO et al., 1992). Entretanto, Yoshida e Hoshii (1982) recomendaram 1,30% de cálcio e 0,75% de fósforo para frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade.

Hillman et al. (1991) comparando diferentes tamanhos de pedra calcária moídas nas dietas para aves jovens, relataram que com a moagem, a granulometria fina do calcário melhoraram a disponibilidade de cálcio para a ave jovem resultando num melhor ganho de peso e conversão alimentar.

Mcnaughton et al. (1974) não observaram efeito da granulometria do calcário sobre o ganho de peso, mas afirmaram que as fontes mais finas são mais danosas as aves.

Ncnaughton (1981) observou que em franguinhos com até 21 dias de idade houve influência devido a granulometria de 20-60 mesh (passado/retido) do calcário sendo que o peso corporal foi maior quando a partícula de carbonato de cálcio (CaCO_3) foi de 20-60 mesh (peneira padronizada pela USBS) em comparação com as partículas de CaCO_3 de 12-20 mesh ou 100-200 mesh.

Anderson et al. (1984) em trabalho realizado mostram que o ganho de peso não foi afetado pela granulometria do calcário, mas afirmaram que fontes mais finas são mais danosas aos frangos.

Guinotte et al. (1991) observaram que em frangos de corte com 4 semanas de idade, o ganho de peso e a conversão alimentar foram melhoradas com partículas de cálcio menores que 0,15 mm .

Geraldo et al. (2004) não encontrou interação significativa ($P>0,05$) das granulometrias do calcário calcítico sobre o ganho de peso e o consumo de ração das aves, porém o calcário de granulometria grossa apresentou uma melhor conversão alimentar.

Geraldo et al. (2006), observaram que para frangos de reposição não houve interação significativa ($P>0,05$) ou efeito independente ($P>0,05$) dos níveis de cálcio \times granulometrias do calcário sobre o ganho de peso das aves. Porém observaram maior consumo de ração contendo a

granulometria mais fina do calcário, com diâmetro geométrico médio (DGM) de 0,135 mm. Observaram também o efeito dos níveis de cálcio da ração ($P < 0,01$) sobre o consumo de ração das frangas, que aumentou de forma linear com a elevação dos níveis de cálcio. Informaram ainda que não houve interação significativa ($P > 0,05$) dos níveis de Ca \times granulometrias do calcário sobre a conversão alimentar. O estudo de regressão comprovou efeito cúbico ($P < 0,05$) do nível de Ca e nenhuma influência significativa ($P > 0,05$) da granulometria do calcário sobre a conversão alimentar, sendo que nos períodos de 15 a 18 e de 19 a 22 semanas, não houve diferença entre os tratamentos. A conversão alimentar no período de 11 a 22 semanas não apresentou diferenças significativa.

Jardim Filho et al. (2002) informam que na avaliação do desempenho produtivo não houve influência das granulometrias de calcário para consumo de ração e conversão alimentar.

Araújo et al. (2002) observaram que a granulometria de calcário calcítico não influenciou no consumo de ração e ganho de peso em frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade.

Junqueira et al. (2001) observaram que as aves de corte que receberam fosfato granulado na dieta apresentaram maior peso vivo quando comparadas com as aves que receberam fosfato fino, sendo essa diferença significativa aos 7 e aos 21 dias ($p < 0,05$). Os níveis de fósforo também influenciaram esse parâmetro, no qual o nível de 0,5% proporcionou o menor peso médio, e o nível de 0,6% o maior peso. Observou-se também que o ganho de peso das aves alimentadas com fosfato bicálcico granulado foi superior apenas no período de 1 a 7 dias e inferior no período de 15 a 21 dias, quando as aves receberam a dieta com 0,5% de fósforo total. Com relação ao consumo de ração, as aves alimentadas com 0,6% e 0,7% de fósforo total apresentaram maior consumo de ração no período de 15 a 21 dias ($p < 0,05$), não ocorrendo efeito da granulometria sobre esse parâmetro. Apesar de terem maior consumo de ração, as aves que foram alimentadas com dietas contendo 0,6% e 0,7% de fósforo total no período de 15 a 21 dias apresentaram melhor conversão alimentar por terem alcançado maior ganho de peso. Por outro lado, as aves que foram alimentadas com dietas contendo fosfato bicálcico granulado apresentaram, na primeira semana, melhor conversão alimentar por terem o mesmo consumo e melhor ganho de peso que as aves alimentadas com fosfato fino, havendo a mesma tendência na segunda e terceira semanas. Analisando o desempenho das aves no período de 1 a 21 dias, observou-se um efeito significativo para as características peso médio e ganho de peso obtido pelas aves que receberam a ração contendo fosfato bicálcico granulado, sendo o ganho de peso 3,81% superior. Contudo, o consumo de ração e a conversão alimentar não foram influenciadas pelas granulometrias estudadas.

Na literatura consultada não foram encontrados estudos comparativos do efeito da granulometria do calcário sobre a viabilidade .

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido na Granja Experimental da Fazenda do Glória – FUNDAP – UFU, em Uberlândia – MG .

3.2 Período de execução

As aves foram alojadas no dia 06 de abril de 2005, com um dia de idade e criadas até a idade de 42 dias, quando foram enviadas para o abate. Foram acompanhadas aos 7, 21 e 42 dias, as seguintes variáveis: peso vivo, consumo médio de ração, conversão alimentar real, conversão alimentar tradicional e viabilidade.

3.3 Instalações

As aves foram criadas em um galpão de alvenaria, com estrutura metálica, telhas de fibrocimento, piso concretado e paredes teladas. O galpão é composto por 80 boxes, sendo que, cada um comporta 30 aves, densidade de 12,5 aves/m². Cada boxe possui 1 bebedouro infantil automático, 1 bebedouro pendular e um comedouro tubular manual. A climatização interna do galpão é controlada por campânulas a gás (1 para cada 4 boxes), aspersores de teto, ventiladores, cortinas laterais de polietileno, forro no teto de polietileno com uma central eletrônica de monitoramento ambiental.

3.4 Delineamento experimental

Os ensaios de avaliação da granulometria do calcário calcítico na dieta de frangos de corte foram constituídos de um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) composto de quatro tratamentos (granulometrias de calcário) e seis repetições por tratamento, sendo que cada tratamento foi constituído de 180 aves mistas (machos e fêmeas). Os pintinhos de um dia que constituíram os tratamentos foram compostos de aves da linhagem Avian 48. As aves foram sexadas para permitir uma distribuição em número igual por sexo, em cada boxe. As rações foram formuladas e produzidas a base de milho e farelo de soja, divididas em quatro fases, pré-inicial (300g/ave), inicial (900g/ave), engorda (2.500g/ave) e abate (800g/ave).

3.5 Tratamentos

Os tratamentos se caracterizam pela granulometria média (tipo 1; tipo 2; tipo 2,5 e tipo 3) do calcário calcítico comercializado pela empresa Ultracal.

As rações de cada fase foram isocalóricas e iso-nutrientes entre os diferentes tratamentos (Tabela 1). Os tratamentos foram assim distribuídos:

A: Pré-inicial, calcário (tipo 1); inicial, engorda e abate, calcário (tipo 1).

B: Pré-inicial, calcário (tipo 2); inicial, engorda e abate, calcário (tipo 2).

C: Pré-inicial, calcário (tipo 2,5); inicial, engorda e abate, calcário (tipo 2,5).

D: Pré-inicial, calcário (tipo 1); inicial, engorda e abate, calcário (tipo 3).

As aves alojadas com um dia de idade foram criadas até a idade de 42 dias.

Tabela 1. Níveis nutricionais das rações experimentais.

Nutrientes	Pré-inicial (%)	Inicial (%)	Engorda (%)	Abate (%)
Proteína Bruta	22,50	21,00	19,04	18,00
Extrato Etéreo - Gordura	4,97	6,88	7,76	8,55
Fibra Bruta	4,21	3,99	3,74	3,61
Cálcio	0,95	0,95	0,90	0,85
Fósforo	0,71	0,70	0,65	0,58
Fósforo disponível	0,45	0,45	0,42	0,35
Energia Metabolizável Aparente 1	2.959	3.099	3.199	3.280
Metionina disponível	0,55	0,52	0,49	0,42
Metionina + Cistina disponível	0,87	0,82	0,78	0,70
Lisina disponível	1,15	1,10	0,98	0,90
Treonina disponível	0,75	0,70	0,63	0,59
Triptofano disponível	0,22	0,20	0,18	0,16

A Tabela 2 indica a composição de ingredientes de acordo com as fases: pré-inicial, inicial, engorda e abate presentes na ração.

Tabela 2. Composição de ingredientes (%) das rações testes.

Ingredientes	Pré-inicial (%)	Inicial (%)	Engorda (%)	Abate (%)
MILHO 8,6%	56,166	57,766	62,098	64,330
FARELO DE SOJA 46,5%	37,835	34,222	29,206	26,577
ÓLEO DEGOMADO	2,157	4,083	4,894	5,657
FOSCAL	1,788	1,825	1,700	1,334
CALCÁRIO	1,022	1,032	1,017	1,133
SAL DE COZINHA	0,476	0,476	0,476	0,476
PREMIX FC INICIAL 4 KG	0,400	0,400 ¹	0,400 ²	0,300 ³
MC MIX Mineral Aves ⁴	0,050	0,050	0,050	0,050
DL-METIONINA	0,065	0,054	0,067	0,074
L-LISINA	0,040	0,091	0,091	0,070

¹ MC MIX Frango inicial 4 Kg (composição/Kg de ração): Vitamina A (11.000 UI); D3 (2.000 UI); E (16 mg); Ácido Fólico (400 µg); Pantotenato de cálcio (10 mg); Biotina (60 µg); Niacina (35 mg); Piridoxina (2 mg); Riboflavina (4,5 mg); Tiamina (1,2 mg); B12 (16 µg); K (1,5 mg); Se (250 µg); Colina (249 mg); Metionina (1,6 g); Promotor (384 mg); Coccidiostático (375 mg); Antioxidante (120 mg).

² MC MIX frango Engorda 4 Kg (composição/Kg de ração): Vitamina A (9.000 UI); D3 (1.600 UI); E (14 mg); Ácido Fólico (300 µg); Pantotenato de cálcio (9 mg); Biotina (50 µg); Niacina (30 mg); Piridoxina (1,8 mg); Riboflavina (4 mg); Tiamina (1 mg); B12 (12 µg); K3 (1,5 mg); Se (250 µg); Colina (219 mg); Metionina (154 g); Promotor (385 mg); Coccidiostático (550 mg); Antioxidante (120 mg).

³ MC MIX frango Abate 3 Kg (composição/Kg de ração): Vitamina A (2.700 UI); D3 (450 UI); E (4,5 mg); Pantotenato de cálcio (3,6 mg); Biotina (13,5 µg); Niacina (4,5 mg); Piridoxina (360 µg); Riboflavina (900 µg); Tiamina (270 µg); B12 (2,7 µg); K3 (450 µg); Se (180 µg); Colina (130 mg); Metionina (906 mg); Antioxidante (120 mg).

⁴ MC MIX Mineral aves 0,5 Kg (composição/ Kg do produto): Cu (9 mg); Fe (30 mg); I (1 mg); Zn (60 mg); Mn (60 mg).

3.6 Variáveis estudadas

As variáveis estudadas foram obtidas em pesagens semanais de ração e aves de cada uma das unidades experimentais.

A – Consumo médio de ração: No início de cada semana foi pesada uma certa quantidade de ração por boxe, armazenada em um balde e oferecida às aves no comedouro tubular constante do boxe. Ao final da semana a sobra de ração do comedouro tubular foi devolvida ao balde e pesada. A diferença entre peso inicial e sobra, constitui o consumo de ração, que dividido pelo número de aves passa a constituir a variável.

B – Peso vivo médio: Semanalmente todas as aves de cada unidade experimental foram pesadas. O peso vivo bruto dividido pelo número de aves, constitui o peso vivo médio. As aves mortas, ao serem anotadas na ficha do lote também foram pesadas e o peso total de aves mortas por boxe foi usado na determinação da conversão alimentar.

C – Conversão alimentar: Razão entre consumo de ração e peso vivo (tradicional). Foi determinado a conversão alimentar real quanto ao peso vivo das aves do boxe e foi descontado o peso das aves mortas.

D – Viabilidade: Percentagem de aves sobreviventes.

3.7 Análise estatística dos dados

Os resultados de desempenho obtidos aos 7, 21 e 42 dias de idade foram submetidos à análise de variância e teste de F ao nível de significância de 5%. As médias de cada variável foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%. As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa Sisvar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real, conversão alimentar tradicional e viabilidade aos 7, 21 e 42 dias de idade para frangos de corte estão apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5.

Aos 7 dias de idade as diferentes granulometrias de calcário calcítico não influenciaram no peso vivo, conversão alimentar real, conversão alimentar tradicional e viabilidade. Já o consumo de ração aumentou com o uso de granulometrias menores (tratamentos A, B e C).

Aos 21 dias de idade as diferentes granulometrias de calcário calcítico não influenciaram o consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real e conversão alimentar tradicional. Já a viabilidade foi influenciada, sendo pior quando utilizado granulometrias maiores (tipos 2,5 e 3).

Aos 42 dias de idade o consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real e conversão alimentar tradicional não foram influenciados pelas diferentes granulometrias do calcário calcítico. Já a viabilidade foi pior onde se utilizou granulometrias maiores (tipos 2,5 e 3).

Geraldo et al. (2006) também não encontraram interação significativa ($p > 0,05$) das granulometrias do calcário calcítico sobre o ganho de peso e o consumo de ração das aves de reposição de 6 a 12 semanas de idade, porém a conversão alimentar foi melhor com a granulometria grossa do calcário.

Junqueira et al. (2001) observaram interação significativa, pois seus resultados demonstraram que em aves de corte que receberam granulado de fosfato bicálcico apresentaram maior peso vivo se comparados com as aves que receberam o fosfato bicálcico fino, sendo essa diferença significativa aos 7 e aos 21 dias de idade.

Mcnaughton et al. (1981) também obteve resultados semelhantes aos de Hillman et al. (1976), observando que em franginhas até 21 dias de idade a granulometria de 20-60 mesh (passado/retido) fez com que o ganho corporal fosse maior quando comparado com as granulometrias de 12-20 mesh ou 100-200 mesh do calcário.

Guinotte et al. (1991) em estudo semelhante informaram que em frangos de corte com 4 semanas de idade, o ganho de peso e a conversão alimentar foram melhoradas com as granulometrias menores que 0,15 mm.

Tabela 3. Desempenho de frangos de corte aos 7 dias de idade de acordo com tratamentos CR, PV, CAR, CAT, VIAB, valores de CV e DMS.

TRAT	CR (Kg)	PV (Kg)	CAR	CAT	VIAB (%)
A	0,165 ab	0,190 a	1,154 a	0,871 a	100,00 a
B	0,168 b	0,177 a	1,305 a	0,960 a	099,52 a
C	0,161 ab	0,171 a	1,295 a	0,941 a	099,52 a
D	0,152 a	0,172 a	1,218 a	0,885 a	100,00 a
CV	5,75	10,25	12,45	8,86	0,89
DMS	0,013	0,026	0,228	0,119	1,312

Médias nas colunas seguidas de letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).

CR: Consumo de ração, PV: Peso vivo, CAR: Conversão alimentar real, CAT: Conversão alimentar tradicional, VIAB: Viabilidade, CV: coeficiente de variação, DMS: diferença mínima significativa.

Tabela 4. Desempenho de frangos de corte aos 21 dias de idade de acordo com tratamentos CR, PV, CAR, CAT, VIAB, valores de CV e DMS.

TRAT	CR (Kg)	PV (Kg)	CAR	CAT	VIAB (%)
A	1,191 a	0,859 a	1,467 a	1,390 a	100,00 b
B	1,198 a	0,876 a	1,441 a	1,367 a	099,04 ab
C	1,196 a	0,866 a	1,434 a	1,382 a	096,66 a
D	1,183 a	0,899 a	1,385 a	1,320 a	098,57 ab
CV	2,97	4,06	4,53	4,55	1,84
DMS	0,0522	0,052	0,095	0,091	2,682

Médias nas colunas seguidas de letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).

CR: Consumo de ração, PV: Peso vivo, CAR: Conversão alimentar real, CAT: Conversão alimentar tradicional, VIAB: Viabilidade, CV: coeficiente de variação, DMS: diferença mínima significativa.

Tabela 5. Desempenho de frangos de corte aos 42 dias de idade de acordo com tratamentos CR, PV, CAR, CAT, VIAB, valores de CV e DMS.

TRAT	CR (Kg)	PV (Kg)	CAR	CAT	VIAB (%)
A	4,461 a	2,543 a	1,724 a	1,765 a	92,85 b
B	4,467 a	2,576 a	1,714 a	1,734 a	92,85 b
C	4,560 a	2,650 a	1,618 a	1,720 a	86,19 a
D	4,652 a	2,653 a	1,662 a	1,757 a	85,79 a
CV	4,90	4,48	6,39	7,19	4,80
DMS	0,328	0,172	0,158	0,185	6,331

Médias nas colunas seguidas de letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).

CR: Consumo de ração, PV: Peso vivo, CAR: Conversão alimentar real, CAT: Conversão alimentar tradicional, VIAB: Viabilidade, CV: coeficiente de variação, DMS: diferença mínima significativa.

5 CONCLUSÕES

O aumento da granulometria do calcário calcítico não influencia nas variáveis estudadas, porém, com o aumento da granulometria do calcário calcítico diminui-se a viabilidade.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. O.; DOBSON, D. C.; JACK, O. K.; Effect of particle size of the calcium source on performance of broiler chicks fed diets with different calcium and phosphorus levels. **Poultry Science**, Champaign, v. 63, n. 2, p. 311-316, 1984.

ARAÚJO, C. S. S.; ARTONI, S. M. B.; ARAÚJO, L. F.; JUNQUEIRA, O. M.; BORGES, S.A.; Desempenho, rendimento de carcaça e excreção de cálcio de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de aminoácidos e cálcio no período de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 6, P. 2209-2215, 2002.

FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P.; BELLAVAR, C.; GOMES, P.C.; BARIONI JUNIOR, W. Avaliação nutricional de algumas fontes de suplementação de cálcio para suínos- biodisponibilidade e desempenho. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.5, p.891-905, 1992.

GERALDO, A.; BERTECHINI, A. G.; BRITO, J.A.G.; KATO, R. K.; FASSANI, E. J. Níveis de cálcio e granulometrias do calcário para frangas de reposição no período de 3 a 12 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Lavras, v.35, n. 1, p. 113-118, 2006.

GERALDO, A.; BERTECHINI, A. G.; MURGAS, L. D. S.; FASSANI, E. J.; KATO, R. K.; BRITO, J.A.G. Níveis de cálcio e granulometria do calcário para frangas de reposição no período de 3 a 5 semanas de idade. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.28, n. 6, p. 1415-1420, 2004.

GIROTTI, A. F.; MIELE, M. Situação atual e tendências para avicultura de corte no próximos anos. **Anuário Avicultura Industrial**, Itú, n. 11, p. 20-28, 2004.

GUINOTTE, F.; NYS, Y.; MONREDON, F. The effect of particle size and origin of calcium carbonate on performance and ossification characteristics in broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 70, n. 9, p. 1908-1919, 1991.

HILLMAN, M.; SCEXNAILDER, R. The relation of dietary particle size on the utilization of calcium carbonate on performance and ossification characteristics in broiler chick. **Poultry Science**, Champaign, v. 70, n. 9, p. 1908-1919, 1991.

JARDIM FILHO, R. M.; STRINGHINI, J. H.; CAFE, M. B.; GONZALES, E.; LEANDRO, N,S,M.; JUNIOR, O.N., Influência das fontes e granulometrias do calcário calcítico no desempenho produtivo de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Maringá, v. 27, n. 1, p.35-41, 2002.

JARDIM FILHO, R. M.; STRINGHINI, J. H.; CAFE, M. B.; GONZALES, E.; LEANDRO, N,S,M.; JUNIOR, O.N. Influência das granulometrias e das fontes de calcário calcítico no desempenho produtivo e na qualidade da casca do ovo de poedeiras comerciais entre 60 e 72 semanas de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. Paginação irregular.

JUNQUEIRA, O. M.; LEMOS, M. G.; ARAUJO, L. F.; MUCKE, D.; ARAÚJO, C. S. S.; ANDREOTTI, M. O.; CANCHERINI, L. C.; BARBOSA, M. J. B. Uso de Fosfato Bicálcico Granulado Sobre o Desempenho e Mineralização Óssea de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.3, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2001000100006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 09 Mar 2005. Pré-publicação. doi: 10.1590/S1516-635X2001000100006

MAIA, F. S.; FILHO, D. O. L.; SAUER, L. Atributos indicadores de qualidade na carne de frango fresca. Mercado de frango no Brasil. **Avicultura Industrial**. Itu, ano 96, n. 9, edição 1138, p.54, 2005.

MCNAUGHTON, J. L. Effect of calcium carbonate particle size on the available phosphorus requirement of broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 60, n.1, p. 197-203, 1981.

MCNAUGHTON, J. L. Effect of particle size on the utilization of calcium supplements by the chick. **Poultry Science**, Champaign, v. 53, n.3, p. 1024-1029, 1974.

MILES, R. Fatores nutricionais relacionados à casca dos ovos. SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 4., 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: AGA, 2000. p. 163-173.

REID, G.L.; WEBER, J.L. Requirements, biological availability of calcium, phosphorus for swine evaluated. **Feedstuffs**, New Brunswick, v.61, p.16-20, 1976.

SEFTON, T. Problemas nutricionais relacionados à qualidade da casca dos ovos. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 3., 1998, Goiânia. **Anais...** Goiânia: AGA, 1998. p. 41-46.

SILVA, D.F. Da chance de ganhar mais competitividade no frango. ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. p. 259-260.

WALDROUP, P.W. **Calcium and phosphorus for poultry feeds**. Disponível em: <http://www.asasea.com/po27_95.html>. Acesso em: 09 mar. 2005.

WALDROUP, P.W.; AMMERMAN, C.B.; HARMS, R.H. The utilization by the chicks of calcium from different sources. **Poultry Science**, Champaign, v. 43, n.1, p.212-216, 1964.

YOSHIDA, M.; HOSHII, H. Reevaluation of requirement of calcium and available phosphorus for starting meat-type chicks. **Japanese Poultry Science**, Tokyo, v.19, p.101-109, 1982.