

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

RAONI TERRA DE OLIVEIRA BORGES

USO DE GRÃOS DE SORGO INTEIROS NA ALIMENTAÇÃO
DE FÊMEAS DE FRANGOS DE CORTE

Uberlândia – MG
Novembro – 2009

RAONI TERRA DE OLIVEIRA BORGES

**USO DE GRÃOS DE SORGO INTEIROS NA ALIMENTAÇÃO
FÊMEAS DE FRANGOS DE CORTE**

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

Orientador: Evandro de Abreu Fernandes

**Uberlândia – MG
Novembro – 2009**

RAONI TERRA DE OLIVEIRA BORGES

**USO DE GRÃOS DE SORGO INTEIROS NA ALIMENTAÇÃO
DE FÊMEAS DE FRANGOS DE CORTE**

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 17 de novembro de 2009.

Prof. Dr. Robson Carlos Antunes

Membro da Banca

Naiara Simarro Fagundes

Membro da Banca

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes

Orientador

AGRADECIMENTOS

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes por sua disposição ao orientar-me no trabalho e por sua paciência ao ensinar.

Cargill Agrícola Ltda.

Degussa América Latina

Faculdade de Medicina Veterinária da UFU

Fundação de Desenvolvimento Agropecuário - FUNDAP

Monsanto do Brasil Ltda.

Planalto Ltda.

RESUMO

O sorgo (*Sorghum bicolor*) é um ingrediente energético de grande interesse na produção de rações para frangos de corte. O presente trabalho avaliou o desempenho zootécnico e a morfometria do tubo gastrintestinal (TGI) de frangos de corte submetidos a três fases de ração: pré-inicial (300 g/ave), inicial (900 g/ave) e engorda (estimado 4000 g/ave), com rações isoenergéticas e isonutrientes dentro de cada fase. O delineamento inteiramente casualizado, compostos de cinco tratamentos: milho moído, milho quebrado, sorgo moído, combinação de sorgo moído (50%) com sorgo inteiro (50%), sorgo inteiro (100%). Foram envolvidas 1200 aves, divididas em 40 parcelas (boxes) com 30 indivíduos cada. Cada tratamento teve 8 repetições. A ração pré-inicial (1 a 8 dias), consumida por todas as 1200 aves (*Gallus gallus domesticus*), foi elaborada com grãos de milho e de sorgo moídos. Os resultados de todos os tratamentos foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey. As variáveis consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real e viabilidade aos 21 e aos 42 dias de idade demonstraram que as diferentes formas físicas de ração na base sorgo (triturada, parcialmente triturada e grão inteiro) não afetaram o desempenho dos frangos de corte. Seus resultados foram semelhantes aos das aves alimentadas com dietas a base de milho moído ou quebrado. O peso da moela e o tamanho do intestino delgado aumentaram devido à presença de grãos inteiros, nas dietas a base de sorgo. Concluiu-se que o uso do grão de sorgo inteiro nas rações de frangos de corte, a partir de nove dias de idade, mostrou-se zootecnicamente viável e economicamente relevante, devido à redução de custos de produção, por dispensar a moagem.

Palavras-chave: grão de sorgo, desempenho zootécnico, frangos.

ABSTRACT

Sorghum is an energetic ingredient of great importance in broiler feeding. This test has evaluated the zootechnical performance and the gastrointestinal tube morphometry (TGI) of the broiler chicks that were submitted to three phases of feeding: pre-start (300 g/poultry), start (900 g/poultry) and growth (4000 g/poultry estimated), with isoenergetic and isonutrients feeding in each phase. The designing was entirely randomized, which consisted in five treatments and eight replications: grinded corn, cracked corn, grinded sorghum, grinded sorghum (50%) plus whole sorghum (50%), whole sorghum (100%), involving 1200 animals, 30 in each replication. The pre-initial feeding (1 to 8 days) was mixed with corn and sorghum grinded grains. The results were submitted to an analysis of variance ($P < 0,05$) and the compared averages were submitted to the Tukey test. The variables considered, which are feed consume, body weight, feeding efficiency and feasibility at 21 and 42 days-old show that the different physical types of food in the sorghum basis (grinded, half grinded and whole grain) don't affect the broiler chicks performance and their results were similar that obtained in a cracked or grinded corn diet. The gizzard weight and the small intestine size increased due to the whole grains in the partial or total sorghum diets. We conclude that the use of the whole sorghum grain in broiler chicks after nine days-old showed itself zootechnically feasible.

Key-words: Sorghum grain, performance, poultry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	07
2 REVISÃO DE LITERATURA	09
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Aves e Instalações	12
3.2 Delineamento e Tratamentos Experimentais	12
3.3 Manejo Experimental	14
3.4 Variáveis Analisadas	15
3.5 Análise Estatística	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor*) granífero é um ingrediente energético de grande interesse nas rações de aves em razão de sua composição nutricional, muito semelhante à do milho, que se constitui no alimento mais frequente nas formulações de rações. Além disso, o sorgo se beneficia de suas oportunidades agrônômicas como cultura de segunda safra, devido a sua menor exigência de regime de chuvas e ao breve ciclo de produção, em cem dias. Há híbridos de sorgo que completam seu ciclo com 350 mm de água, enquanto o milho exige 600 mm, sendo uma das razões dos custos de produção de sorgo serem menores. Dados da Bolsa Brasileira de Mercadorias referentes à novembro de 2009 mostram o preço da saca de sorgo 65% do preço da saca de milho.

Nos últimos dez anos, a produção nacional de sorgo granífero apresentou uma taxa crescente de oferta, que poderá ser ainda maior devido ao recente aumento na demanda do milho no mercado mundial para produção de etanol. O sorgo, por outro lado, constituiu-se em fator de redução dos custos das dietas, devido a seu menor custo de produção em relação ao milho, sem comprometer o desempenho zootécnico dos plantéis de aves (FERNANDES et al., 2002). Na composição do custo do frango de corte, a ração tem uma participação de cerca de 66%, segundo dados da EMBRAPA de 2009, constituindo-se num item de grande interesse na rentabilidade da atividade. Quando se pode minimizar este custo, não só os ingredientes são representativos, mas também os custos de industrialização das rações. Os moinhos de grãos e as prensas de peletização são os equipamentos que mais impactam no custo industrial, por suas elevadas demandas de energia elétrica.

Assim, o custo de produção da ração reduz-se na razão direta da redução da moagem das matérias primas e do processamento das misturas. Os diferentes tamanhos das partículas dos ingredientes determinados nos processos de moagem constituem uma etapa importante do processo de fabricação das rações, pois pode influenciar na digestibilidade e no aproveitamento dos nutrientes, no desempenho das aves e no custo da alimentação (LEANDRO, 2001). A granulometria de moagem do milho (fino, médio e grosso) foi estudada por Nir et al. (1994), em pintinhos de um a sete dias de idade e em franguinhos de sete a 21 dias. Esses autores observaram que o melhor desempenho ocorria quando o milho era de partícula média e o diâmetro geométrico médio (DGM) da mistura ficava em 0,769mm ($\pm 1,63$).

A redução do uso industrial dos moinhos na produção das rações é avaliada por Faria Filho et al. (2001), que demonstraram que a máxima inclusão de trigo em grão inteiro (45% da dieta) não afetava o desempenho e nem as características de rendimento das carcaças.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico e a morfometria do tubo gastrintestinal de frangos de corte fêmeas arraçados com dietas a base de sorgo, com grão moído e inteiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Ribeiro et al. (2002) avaliaram os efeitos da granulometria do milho das rações, expressa pelo diâmetro médio (DGM), 0,337; 0,574; 0,680; 0,778; 0,868 e 0,936 mm, sobre o desempenho, o metabolismo energético e a morfologia intestinal (número e altura de vilosidades do duodeno) de frangos de corte machos, dos 21 aos 42 dias de idade. Partículas de 0,868 mm proporcionaram às aves maior consumo de ração, maior ganho de peso e melhor conversão alimentar. A altura das vilosidades intestinais não foi influenciada. Não foi observado o efeito da granulometria sobre a deposição de gordura abdominal ou sobre as proporções das partes da carcaça. O peso da moela esteve positivamente relacionado com o aumento da granulometria das dietas. As aves alimentadas com milho de 0,337 mm apresentaram menor consumo de energia metabolizável e maior excreção de energia bruta.

Comparando também a granulometria, Lopez e Baião (2004) demonstraram os efeitos do tamanho da partícula e da forma física da ração sobre o desempenho, o rendimento de carcaça e o peso dos órgãos do tubo digestivo de frangos de corte. Observou-se efeito de interação entre granulometria e peso vivo ($P < 0,05$) e forma física (expandida-granulada > granulada > farelada) e peso vivo. Com granulometria média, o peso das aves aumentou quando a ração passou de farelada para rações mais elaboradas. Não foram observadas diferenças entre o peso dos frangos que receberam as rações com granulometria grossa e processadas. Os frangos alimentados com as rações fareladas e granulometria grossa ficaram significativamente mais leves em relação aos frangos dos outros tratamentos. O consumo de ração não foi influenciado pela granulometria. Observou-se interação entre granulometria da ração e conversão, viabilidade, bem como interação entre forma física da ração e conversão alimentar e ou viabilidade ($P < 0,05$). As formas físicas e a granulometria das rações não influenciaram o rendimento de carcaça. As rações processadas produziram frangos com menor peso da moela e maior peso do fígado em relação ao peso corporal. Freitas et al. (2002) mediram o efeito do milho inteiro e moído na alimentação de frangos de corte. Avaliou-se o desempenho zootécnico, rendimento de carcaça e desenvolvimento da moela. No experimento utilizaram-se milho inteiro (2,282 mm de Diâmetro Geométrico Médio – DGM), moído grosso (860 mm de DGM) e moído fino (517 mm de DGM), em dieta única. Quanto ao desempenho zootécnico, não foram observadas diferenças estatísticas ($P > 0,05$) no período de 22 a 42 dias de idade. Embora o rendimento de carcaça não tenha sido influenciado pelos

tratamentos, frangos que receberam milho moído fino apresentaram menor teor de gordura abdominal. O uso de milho inteiro aumentou a altura e a largura da moela, mas não influenciou o comprimento. As aves que consumiram ração com milho inteiro também apresentaram maior peso das moelas. Concluíram os autores ser viável o fornecimento de ração única com grãos inteiros de milho ou parcialmente triturados para frangos de corte de 21 a 42 dias de idade, sem prejuízo do desempenho zootécnico, do rendimento de carcaça e do comprimento da moela. Entretanto, o teor de gordura abdominal, o peso, a altura e a largura da moela podem ser aumentados.

Frangos de corte, de 21 a 42 dias de idade, alimentados com rações fareladas, demonstraram uma significativa redução de desempenho. Utilizando granulometria de milho medindo menos que 0,5 mm, houve uma tendência embora não estatisticamente significativa de aumento de consumo, ganho de peso e peso final à medida que aumentou o DGM (DAHLKE et al., 2001).

Portella et al. (1988), estudando a seleção de partículas pelas aves e o efeito do tamanho da partícula sobre ingestão de alimentos, encontraram que as aves escolhem as partículas grandes em todas as idades e selecionam os ingredientes ingeridos com base no tamanho da partícula. Nir et al. (1994) chegaram à conclusão que partículas maiores têm uma passagem pelo trato digestivo que melhora a disponibilidade de nutrientes. Concluíram que a atrofia da moela e do intestino delgado era causada pela granulometria das partículas, pois quando finas a passagem pelo trato é muito rápida.

Outro estudo envolvendo granulometria do milho comparou rações com DGM igual a 0,336mm; 0,585mm; 0,856mm e 1,120mm nas formas fareladas e peletizadas e concluiu que o aumento do DGM das rações melhorava o ganho de peso de forma linear e o consumo de ração e conversão alimentar, de forma quadrática, mas nem a granulometria, nem a forma física das rações influenciaram o rendimento de carcaça e dos cortes coxa e contra-coxa, embora o menor DGM tenha reduzido o rendimento de peito (DAHLKE et al., 2001). Mas foi numa ração a base de milho triturado médio e com um DGM de 0,868mm que Ribeiro et al. (2002) verificaram um maior consumo de ração, maior ganho de peso, melhor conversão alimentar, além de aumento no peso da moela. Não houve efeito sobre altura das vilosidades intestinais, acúmulo de gordura abdominal ou rendimento de carcaça. Uma comparação entre rações fareladas, trituradas e peletizadas foi realizada por Vargas et al. (2000) e observaram que, no período de 22 a 35 dias de idade, o melhor desempenho dos frangos se dava com

rações trituradas, mas de 36 a 42 dias as aves com rações peletizadas tinham melhor resultado. Enquanto Flemming et al. (2002) concluíram que entre 43 e 49 dias de idade, frangos alimentados com rações peletizadas tinham maior conversão alimentar e mortalidade e que os melhores resultados se situavam na fase inicial de 15 a 28 dias. Lopez et al. (2001) estudaram os modelos industriais de moagem separada e de moagem conjunta dos ingredientes em rações fareladas e rações granuladas para frangos até 43 dias de idade. A conversão alimentar foi melhor nas rações granuladas e de moagem separada enquanto a mortalidade foi significativamente maior nas dietas granuladas e de moagem conjunta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aves e instalações

O experimento foi conduzido na Granja de Experimentação de Aves da Fazenda do Glória – Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, Minas Gerais. As aves foram criadas num galpão de alvenaria e estrutura metálica, com cobertura em telha de fibrocimento, piso concretado e paredes teladas, composto de 40 boxes, cada um com capacidade para 30 aves adultas numa densidade de 12,5 aves por metro quadrado. Cada box foi equipado com um bebedouro pendular e um comedouro tubular. O interior do galpão dispunha de teto forrado em tecido plástico aviário, cortinas laterais, aspersores, ventiladores e central eletrônica de monitoramento da temperatura ambiente. O experimento teve duração de 42 dias. Os pintinhos de um dia da linhagem Avian 48 foram fornecidos pela Granja Planalto Ltda.

3.2 Delineamento e Tratamentos Experimentais

As rações foram formuladas utilizando níveis nutricionais elaborados com base em Rostagno (2005) e NRC (2004) (Tabelas 1 e 2). O programa alimentar constou de três fases: ração pré inicial (300 g/ave), inicial (900 g/ave), engorda (consumo médio estimado 4000 g/ave). As aves receberam ração e água potável *ad libitum* durante 24 horas por dia e para isso foi fornecida luz artificial durante todo o período noturno. As rações pré-iniciais (1 a 8 dias) na base milho e base sorgo para os tratamentos foram elaboradas com grão de milho e grão de sorgo moídos. O experimento foi distribuído num delineamento inteiramente casualizado, composto de cinco tratamentos e oito repetições. Foram envolvidas 1200 aves fêmeas, sendo 240 aves por tratamento divididas em 30 aves por repetição. Os tratamentos foram assim distribuídos: Milho moído, Milho quebrado, Sorgo moído, Sorgo moído (50%):inteiro (50%), Sorgo inteiro (100%). As Tabelas 1 e 2, que se seguem demonstram a composição dos ingredientes e dos nutrientes que compuseram os tratamentos, sendo que dentro de cada fase as rações foram isoenergéticas e isonutrientes.

Tabela 1 – Composição de ingredientes das dietas experimentais – Milho e Sorgo

Ingredientes	UNID	Pré-inicial		Inicial		Engorda	
Milho 8,6%PB	%	54,866	-	55,063	-	56,109	-
Sorgo 13%PB		-	59,525	-	62,800	-	62,107
Farelo soja 46,5%PB	%	38,249	32,832	36,282	28,089	34,383	27,784
Óleo degomado soja	%	2,635	3,124	4,685	4,739	5,916	6,213
Fosfato bicálcico	%	1,800	1,806	1,822	1,838	1,675	1,683
Calcário	%	0,993	1,019	0,998	1,034	0,922	0,952
Sal comum	%	0,446	0,466	0,425	0,448	0,427	0,446
DL-Metionina	%	0,338	0,343	0,311	0,333	0,227	0,238
L-Lisina HCl	%	0,247	0,416	0,189	0,435	0,120	0,318
Vit/Min/Aditivos	%	0,200 ¹	0,200 ¹	0,200 ¹	0,200 ¹	0,200 ²	0,200 ²
L-Treonina	%	0,045	0,070	0,026	0,082	0,022	0,057

¹ – MC-Mix Frango Inicial 4kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 11.000UI; D3 2.000UI; E 16mg; Ácido Fólico 400µg; Pantotenato de cálcio 10mg; Biotina 60 µg; Niacina 35mg; Piridoxina 2mg; Riboflavina 4,5mg; Tiamina 1,2mg; B12 16 µg; K 1,5mg; Se 250 µg; Colina 249mg; Metionina 1,6g; Promotor 384mg; Coccidiostático 375mg; Antioxidante 120mg; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg

² – MC-Mix Frango Engorda 4kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 9000UI; D3 1600UI; E 14mg; Ácido Fólico 300 µg; Pantotenato de cálcio 9mg; Biotina 50 µg; Niacina 30mg; Piridoxina 1,8mg; Riboflavina 4mg; Tiamina 1mg; B12 12 µg; K3 1,5mg; Se 250 µg; Colina 219mg; Metionina 154g; Promotor 385mg; Coccidiostático 550mg; Antioxidante 120mg; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg

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 pesou-se uma 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 era devolvida ao balde e pesada. A diferença entre peso inicial e sobra constituiu o consumo de ração dividido pelo número de aves.

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

C – Conversão alimentar: Razão entre consumo de ração e peso vivo. Foi determinada a conversão alimentar real, quando o peso vivo das aves do boxe foi anexado ao peso das aves mortas.

D – Viabilidade: Percentagem de aves sobreviventes.

Tabela 2 – Composição de nutrientes das dietas experimentais

<i>Nutrientes</i>	<i>Unid</i>	<i>Pré-inicial</i>	<i>Inicial</i>	<i>Engorda</i>
Energia – EM kcal/kg	kcal	2960	3100	3200
Proteína bruta	%	23,97	22,24	21,80
Cálcio	%	0,95	0,95	0,88
Fósforo disponível	%	0,45	0,45	0,42
Sódio	%	0,22	0,21	0,21
Lisina digestível	%	1,30	1,20	1,10
Met + Cis digestível	%	0,95	0,90	0,80
Metionina digestível	%	0,65	0,62	0,52
Treonina digestível	%	0,78	0,73	0,70
Triptofano digestível	%	0,25	0,23	0,27
Arginina digestível	%	1,30	1,16	1,15

Obs.: O DGM das rações de grãos triturados foi de 0,780mm

3.3 Manejo Experimental

As práticas de manejo adotadas na granja experimental foram semelhantes às práticas de manejo da avicultura industrial da região. A ração-teste de cada boxe, foi pesada numa quantidade suficiente para o consumo no período, disposta em balde plástico junto a cada boxe. Os comedouros, após a retirada das sobras das rações do período anterior, eram reabastecidos e a cada sete dias, pesadas as sobras para determinação do consumo. As aves mortas a partir do início do tratamento foram pesadas e o valor foi registrado em ficha para os cálculos de conversão alimentar.

3.4 Variáveis Analisadas

No período compreendido do experimento, foram acompanhadas as seguintes variáveis: consumo médio de ração, peso vivo médio, ganho de peso, conversão alimentar real (deduzindo o peso inicial do pintinho e acrescido o peso das aves mortas) e mortalidade. Ao final dos 42 dias de idade uma amostra aleatória de duas aves por boxe foi retirada, num total de 16 aves de cada tratamento, identificadas com etiquetas plásticas e remetidas ao abatedouro para sacrifício não cruento. Evisceradas, tiveram a carcaça submetida a cortes tradicionais para estudo de rendimento de cortes, enquanto a moela e o intestino delgado e o ceco foram separados, esgotados possíveis conteúdos internos, medidos e pesados em balança de precisão.

3.5 Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey através da DMS.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 21 dias de idade, não foram observadas diferenças entre as médias de consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar e viabilidade entre os tratamentos envolvendo grãos moídos, quebrados ou inteiros (Tabela 3). Para essa idade, Nir et al. (1994) encontraram melhor desempenho para uma ração com milho de partícula média e DGM da mistura de 0,769mm ao compararem com ração de milho moído fino, da mesma forma que Dahlke et al. (2001) observaram maior desempenho na razão de aumento da granulometria da ração. Neste experimento não foram demonstradas diferenças para as rações com sorgo moído (C) parcialmente moído (D) ou inteiro (E), da mesma forma que as dietas de milho moído ou milho quebrado. Estes resultados iguais podem ser explicados pelo fato de que as rações testemunhas (grão moído) de sorgo e de milho partiram de uma granulometria de 0,780mm de DGM. No entanto diferiram dos achados de Dahlke et al (2001) e Ribeiro et al (2002) que encontraram desempenho crescente na mesma razão de aumento do diâmetro médio das partículas (0,868mm e 1,120mm de DGM).

Tabela 3 – Desempenho de franguinhos de corte aos 21 dias de idade (Fêmeas). Uberlândia - 2007

<i>Tratamento</i>	<i>Consumo Ração (g)</i>	<i>Peso Vivo (g)</i>	<i>Conv. Alimentar Real</i>	<i>Viabilidade (%)</i>
Milho moído	1126	794	1,493	97,08
Milho quebrado	1122	791	1,492	97,50
Sorgo moído	1100	802	1,449	99,17
Sorgo moído:inteiro	1092	792	1,458	99,58
Sorgo inteiro	1125	776	1,513	97,50
<i>Media geral</i>	<i>1113</i>	<i>791</i>	<i>1,481</i>	<i>98,17</i>
<i>CV (%)</i>	<i>3,15</i>	<i>4,56</i>	<i>5,15</i>	<i>2,83</i>
<i>Dms</i>	<i>,0504</i>	<i>0,519</i>	<i>0,109</i>	<i>3,988</i>

A Tabela 4 destaca os resultados de consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real e viabilidade aos 42 dias de idade, demonstrando que as diferentes formas físicas de ração na base sorgo (triturada, parcialmente triturada e grão inteiro) não afetaram o desempenho dos frangos de corte de ambos os sexos. Seus resultados foram semelhantes aos alcançados pelas aves alimentadas com dietas base milho moído ou quebrado (Tabela 4). Apenas a conversão alimentar das fêmeas submetidas à dieta de sorgo do tratamento D (50% moído e 50% inteiro) mostrou-se significativamente melhor quando comparada ao tratamento A (milho moído). Estes achados podem ser comparados com os resultados de Faria Filho et al. (2001) ao incluir até 45% de grão de trigo inteiro em rações de frangos de corte desde 21 dias à idade de abate sem comprometer o desempenho produtivo ou a inclusão de grão de triticale inteiro em rações peletizadas por Jones e Taylor (2001) sem afetar o ganho de peso. Se o uso do grão de sorgo inteiro na ração não comprometeu as variáveis econômicas de consumo de ração, peso vivo, eficiência alimentar e mortalidade e partindo-se da premissa que a não submissão ao processo de moagem significa a redução do gasto de energia elétrica, estes resultados tornam-se bastante promissores.

Tabela 4 – Desempenho de frangos de corte aos 42 dias de idade (Fêmeas). Uberlândia -2007

<i>Tratamento</i>	<i>Consumo Ração (g)</i>	<i>Peso Vivo (g)</i>	<i>Conv. Alimentar Real</i>	<i>Viabilidade (%)</i>
A-Milho moído	3810	2268	1,672 ^a	96,67
B-Milho quebrado	3822	2292	1,658 ^{ab}	96,25
C-Sorgo moído	3787	2260	1,663 ^{ab}	97,08
D-Sorgo moído:inteiro	3709	2309	1,599 ^b	97,93
E-Sorgo inteiro	3782	2336	1,602 ^{ab}	95,83
<i>Média geral</i>	<i>3782</i>	<i>2293</i>	<i>1,639</i>	<i>96,75</i>
<i>CV (%)</i>	<i>4,33</i>	<i>3,13</i>	<i>3,00</i>	<i>4,00</i>
<i>Dms</i>	<i>0,2354</i>	<i>0,1032</i>	<i>0,0708</i>	<i>5,5607</i>

Na Tabela 5 a seguir, observa-se que a inclusão de 50% de grão de sorgo inteiro ou 100% de grão de sorgo inteiro promoveu um aumento significativo de peso na moela e um aumento no peso do intestino delgado. O ceco não foi influenciado pela forma física da ração.

Tabela 5 – Efeito da forma física das rações sobre o peso do tubo gástrico intestinal de frangos de corte aos 42 dias de idade . Uberlândia - 2007

<i>Tratamentos</i>	<i>Moela</i>	<i>Intestino delgado</i>		<i>Ceco</i>	
	(g)	(g)	(cm)	(g)	(cm)
Milho moído (A)	35,807 _b	46,476 _b	166,53	6,957	17,97 _b
Sorgo moído (C)	38,114 _b	48,410 _{ab}	170,84	7,084	18,97 _{ab}
Sorgo moído:inteiro (D)	42,101 _a	51,810 _{ab}	173,75	7,102	18,81 _{ab}
Sorgo inteiro (E)	44,468 _a	52,911 _a	175,28	7,379	19,53 _a
<i>Média geral</i>	<i>40,122</i>	<i>49,902</i>	<i>171,60</i>	<i>7,131</i>	<i>18,82</i>
<i>CV (%)</i>	<i>10,62</i>	<i>12,24</i>	<i>7,98</i>	<i>17,23</i>	<i>7,57</i>
<i>Dms</i>	<i>3,9846</i>	<i>5,7099</i>	<i>12,8085</i>	<i>1,1490</i>	<i>1,3313</i>

Médias nas colunas com letras diferentes são estatisticamente diferentes (P>0,05)

O peso da moela foi influenciado pela presença de grãos inteiros, desde parcial (D) até total (E) nas dietas a base de sorgo, coincidindo com os mesmos achados de Jones e Taylor (2001), Ribeiro et al. (2002) e Bennett et al. (2002). Comparando-se o tamanho do intestino delgado, pode-se observar que não foi influenciado pela presença de grãos inteiros na dieta, diferindo dos resultados de Jones e Taylor (2001), no entanto, o peso desta porção do tubo gastrintestinal foi significativamente aumentado com a presença do grão inteiro na dieta (E). Este aumento de peso poderia ser fruto de um maior desenvolvimento da mucosa intestinal conforme demonstram Tarachai e Yamauchi (2000) e Maiorka et al. (2002). A porção final do tubo gastrintestinal, os cecos apresentaram um aumento significativo de tamanho frente à ração elaborada com sorgo grão inteiro, sem, contudo, afetar seu peso. Este achado embora estatisticamente significativo não pode ser esclarecido. O aumento de peso da moela e do intestino delgado em função da presença de grãos inteiros de sorgo na dieta (D e E) permite levantar a hipótese de uma resposta do TGI da ave em função de uma forma de

alimento de presença mais duradoura dentro da moela, demonstrando o esforço anatomo-fisiológico na busca de maximizar o processo digestivo.

5 CONCLUSÃO

Estatisticamente, não houve diferença entre os tratamentos no desempenho final para ganho de peso e conversão alimentar das aves aos 42 dias de idade. Como os resultados foram semelhantes, o uso do sorgo (*Sorghum bicolor*) em grão inteiro seria a melhor opção, pois os gastos com a produção dessa gramínea são menores, seu ciclo é mais curto e pode ser produzido como cultura de segunda safra (“safrinha”), por ser mais resistente ao stress hídrico e pode fechar seu ciclo com 350 mm de água enquanto o milho fecha com 600 mm. Outro fator é o preço do grão. A saca do sorgo em novembro de 2009, custa cerca de 65% do preço da saca do milho, segundo dados da Bolsa Brasileira de Mercadorias-BBM. O uso do sorgo em grão no tratamento de frangos permite também reduzir custos, já que a moagem do grão para a fabricação de ração gasta muita energia elétrica.

REFERÊNCIAS

- DAHLKE, F.; RIBEIRO, A.M.L.; KESSLER, A.M.; LIMA, A.R. Tamanho da Partícula do Milho e Forma Física da Ração e Seus Efeitos Sobre o Desempenho e Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, Campinas, v.3, n.3, p.01-10, 2001.
- EMBRAPA; Embrapa Suínos e Aves – Concórdia, 2009. **Custo de Produção de Frango de Corte**. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/?ids=Sn6p54k7p>>. Acesso em: 10 de nov. 2009.
- FERNANDES, E. A.; MARCACINE, B. A.; TESINI, J. R. M. Substituição do milho por sorgo com e sem adição de enzimas em rações para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2002, Campinas. **Anais..** Campinas: FACTA, 2002. p. 34.
- FLEMMING, J.S; COSTA, F.G.; CLEMENTINO, R.H.; JÁCOME, I.M.T.D.; NASCIMENTO, G.A.J.; MONTANHINI NETO, R.; ARRUDA, J.S.; FRANCO, S.G. Efeito da forma física e do valor de energia metabolizável da dieta sobre o desempenho de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**: Curitiba, v. 7, n. 2, p. 27-34, 2002.
- FREITAS, H. J.; COTTA, J. T. B.; OLIVEIRA, A. I. G. Grãos de Milho Inteiros e Moídos na Alimentação de Frangos de Corte. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 56, n. 6, p. 1322-1329, 2002.
- JONES, G. P. D.; TAYLOR, R. D.; The incorporation of whole grain into pelleted broiler chicken diets: production and physiological responses. **British Poultry Science**, London, v. 42, n. 4, p. 477-483, September 2001.
- LEANDRO, M. S. M. Efeito da Granulometria do Milho e do Farelo de Soja sobre o Desempenho de Codornas Japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v. 30, n.4, p. 1266-1271, 2001.
- LOPEZ, C. A. A.; BAIÃO, N. C. Efeitos do tamanho da Partícula e da Forma Física da Ração Sobre o Desempenho, Rendimento de Carcaça e Peso dos Órgãos Digestivos de Frangos de Corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n.2, p. 214-221, 2004.
- NIR, I.; MELCION, J. P.; PICARD, M. Effect of particle size on performance. 1. Corn. **Poultry Science**, Champaign, v. 73, n. 1, p. 45-49, 1994.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of poultry**. 9 ed. Washington, DC: National Academy Press, 2004. 93 p.
- PORTELLA, F. J.; CASTON, L. J.; LEESON, S. Apparent feed particle size preference by broilers. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v.68, n.3, p. 923-930, 1988.

RIBEIRO, A. M. L.; MAGRO, N.; PENZ JR. A. M. Granulometria do Milho em Rações de Crescimento de Frangos de corte e seu Efeito no Desempenho e Metabolismo. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 01-07, 2002.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos**: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 2. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2005. 186 p.