

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

WELDER JOSÉ DOS SANTOS PEREIRA

**USO DE GRÃO DE SORGO INTEIRO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGO DE
CORTE**

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2007**

WELDER JOSÉ DOS SANTOS PEREIRA

**USO DE GRÃO DE SORGO INTEIRO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGO 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
Dezembro - 2007**

WELDER JOSÉ DOS SANTOS PEREIRA

**USO DE GRÃO DE SORGO INTEIRO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGO 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 21 de dezembro de 2007

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes

Dr. Urubatan Palhares Klink
Membro da Banca

Prof. Dr. Robson Carlos Antunes
Membro da Banca

RESUMO

Foram avaliados o desempenho produtivo de frango de corte machos arraçoados com rações a base sorgo grão inteiro e farelo de soja. O experimento foi conduzido na Granja Experimental de Frangos de Corte da Fazenda do Glória – FUNDAP – UFU, em Uberlândia – MG, utilizando o delineamento inteiramente casualizado (5x8), composto de cinco tratamentos (1) Milho moído (MM1); Milho quebrado (MM2); Sorgo moído (SM1); Sorgo Moído (50): Sorgo Inteiro (50) (SM2); Sorgo inteiro (100) (SM3) e oito repetições por tratamento, sendo que cada tratamento envolveu 240 aves, num total de 1200 aves. As rações pré-iniciais foram elaboradas com grãos moídos e os tratamentos com milho quebrado e sorgo inteiro foram introduzidas a partir da ração inicial, aos nove dias de idade. Pode-se observar que, aos 21 dias de idade bem como aos 42 dias os resultados de consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real e viabilidade mostraram-se iguais para as diferentes formas físicas de ração. Observou-se que a inclusão de 50% de grão de sorgo inteiro SM2 ou 100% de grão de sorgo inteiro SM3 promoveu um aumento significativo de peso da moela e do intestino delgado. Concluiu-se que o grão de sorgo inteiro nas rações é zootecnicamente viável.

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO DE LITERATURA	6
3 MATERIAIS E METODOS	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1 Consumo de ração	11
4.2 Ganho de peso	11
4.3 Conversão Alimentar Real	11
4.4 Viabilidade	12
4.5 Morfologia do Tubo Gastrintestinal - TGI	13
5 CONCLUSÕES	15
REFERÊNCIAS	16

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento das exportações de aves e seus derivados surge a necessidade de incremento de novas técnicas nutricionais que sejam capazes de fornecer e aperfeiçoar nutrientes a esses animais.

A granulometria das rações tem um papel importante no desenvolvimento fisiológicos dos frangos de corte. Existem vários trabalhos (HAMILTON; PROUDFOOT, 1995; MAGRO et al., 1999), demonstrando sua influência sobre o desempenho produtivo, com importante efeito sobre a regulação do consumo, pois as aves mostram uma preferência por dietas compostas por partículas maiores, em detrimento às finamente moídas (PORTELA et al., 1988; NIR et al., 1990).

O tamanho, a forma e a estrutura das partículas que constituem uma ração irão influenciar também na dispersibilidade de seus componentes, na densidade, na qualidade dos peletes, na fluidez dos ingredientes na mistura, no transporte, no fornecimento da dieta nos comedouros e na energia consumida na moagem, durante o processo de produção da ração (RIBEIRO et al., 2002). Da mesma forma alterações do trato gastrointestinal, como tamanho e pH de moela e duodeno e velocidade de passagem pelo trato, podem ser observados com o uso de rações com diferentes granulometrias (NIR et al., 1994; LOTT et al., 1992).

A avaliação do sorgo na dieta dos frangos tem demonstrado em diversos trabalhos sua importância nutricional comparado à rações tradicionais como milho e farelo de soja. Enquanto do lado agrônômico, a cultura do sorgo granífero destaca-se com algumas vantagens em relação à cultura do milho. Ele pode ser plantado em regiões com baixa pluviosidade, devido a sua maior resistência a seca, um ciclo de produção mais curto, além de ter um perfil nutricional semelhante ao milho, o que torna uma opção atrativa para o produtor rural no segmento de produção de grão na safrinha e principalmente por ter um menor custo de produção por hectare.

O uso do sorgo grão inteiro na dieta das aves, visando redução do custo industrial das rações, tornou-se objetivo do presente trabalho, que buscou avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte submetidos a uma alimentação base sorgo grão inteiro e farelo de soja.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Ribeiro et al. (2002) avaliaram os efeitos da granulometria do milho das rações, expressa pelo diâmetro geométrico médio (DGM), 0,337; 0,574; 0,680; 0,778; 0,868 e 0,936mm, sobre o desempenho, o metabolismo energético e a morfologia intestinal (número e altura de vilosidades do duodeno) de frangos de corte machos, de 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 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 granulometria, Lopes e Baião (2004) avaliaram os efeitos do tamanho da partícula e da forma física da ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e 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 foram 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 bem como 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) avaliaram 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 do milho inteiro aumentou a altura e largura da moela, mas não influenciou o comprimento. 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 á medida que aumentou o DGM (Diâmetro Médio Geométrico) (DAHLKE et al., 2001).

Portella et al. (1988), estudando a seleção de partículas pelas aves e o efeito do tamanho da partícula sobre a 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 a conclusão que partículas maiores têm uma passagem pelo trato digestivo mais lenta, permitindo maior ação dos sucos digestivos , aumentando do anti-peristaltismo e melhorando a disponibilidade de nutrientes. Concluíram que a atrofia da moela e do intestino delgado era causada pela granulometria das partículas sendo que fina a passagem pelo trato é muito rápida.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Granja Experimental de Frangos de Corte da Fazenda do Glória – FUNDAP – UFU, em Uberlândia – MG, com aves machos. Ambos os testes tiveram um delineamento inteiramente casualizado (5x8), composto de cinco tratamentos e oito repetições por tratamento, sendo que cada tratamento envolveu 240 aves – 30 aves por repetição, num total de 1200 aves. As aves foram da linhagem Avian 48 machos e alojadas com um dia de idade. As rações foram formuladas tomando-se base NRC (2004) e Rostagno (2005) e produzidas a base de sorgo e de farelo de soja (Tabela 2), e de milho e farelo de soja (Tabela 1) e compostas de três fases (pré-inicial 1 a 8 dias, inicial 9 a 21 dias; crescimento 22 a 42 dias), foram formuladas nutricionalmente para conter composição isocalórica e isonutrientes (Tabela 3) entre os tratamentos dentro de cada fase, sendo assim distribuídos:

Milho moído - (MM1)

Milho quebrado – (MM2)

Sorgo moído (SM1)

Sorgo moído 50%: inteiro 50% (SM2)

Sorgo inteiro (SM3)

As rações dos tratamentos com milho quebrado e sorgo inteiro foram introduzidas a partir da ração inicial, ou seja, a partir de 9 dias de idade. As rações pré-iniciais (1 a 8 dias) na base milho e base sorgo para estes tratamentos foram elaboradas com milho e sorgo moído.

TABELA 1 – Composição de ingredientes das dietas experimentais – Milho

<i>Ingredientes</i>	<i>UNID</i>	<i>Pré-inicial</i>	<i>Inicial</i>	<i>Engorda</i>
Milho 8,6%PB	%	54,866	55,063	56,109
Farelo soja 46,5%PB	%	38,249	36,282	34,383
Óleo degomado soja	%	2,635	4,685	5,916
Fosfato bicálcico	%	1,800	1,822	1,675
Calcário	%	0,993	0,998	0,922
Sal comum	%	0,446	0,425	0,427
DL-Metionina	%	0,338	0,311	0,227
L-Lisina HCl	%	0,247	0,189	0,120
Premix Vit/Min/Aditivos	%	0,200	0,200	0,200
L-Treonina	%	0,045	0,026	0,022

TABELA 2 – Composição de ingredientes das dietas experimentais – Sorgo

<i>Ingredientes</i>	<i>UNID</i>	<i>Pré-inicial</i>	<i>Inicial</i>	<i>Engorda</i>
Sorgo 13%PB	%	59,525	62,800	62,107
Farelo soja 46,5%PB	%	32,832	28,089	27,784
Óleo degomado soja	%	3,124	4,739	6,213
Fosfato bicálcico	%	1,806	1,838	1,683
Calcário	%	1,019	1,034	0,952
Sal comum	%	0,466	0,448	0,446
DL-Metionina	%	0,343	0,333	0,238
L-Lisina HCl	%	0,416	0,435	0,318
Premix Vit/Min/Aditivos	%	0,200	0,200	0,200
L-Treonina	%	0,070	0,082	0,057

TABELA 3 – 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	2960,000	3100,000	3200,000
Proteína bruta	%	23,970	22,240	21,800
Cálcio	%	0,950	0,950	0,880
Fósforo disponível	%	0,450	0,450	0,420
Sódio	%	0,220	0,210	0,210
Lisina digestível	%	1,300	1,200	1,100
Met + Cis digestível	%	0,950	0,900	0,800
Metionina digestível	%	0,648	0,618	0,521
Treonina digestível	%	0,780	0,730	0,700
Triptofano digestível	%	0,250	0,230	0,275
Arginina digestível	%	1,300	1,162	1,150

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 ao final de cada sete dias pesadas as sobras para determinação do consumo. As aves mortas a partir do início do tratamento foram pesadas e o valor registrado em ficha para os cálculos de conversão alimentar. No período compreendido do experimento foram acompanhadas as seguintes variáveis: consumo médio de ração, peso vivo médio, ganho de peso, conversão alimentar real (deduzido 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 etiqueta plástica e remetidas ao abatedouro para o sacrifício não cruento, evisceradas, e a carcaça submetida a cortes tradicionais para estudo de rendimento de cortes enquanto que a moela e intestino delgado e ceco foram separados, esgotado possíveis conteúdos internos, medido e pesados em balança de precisão, foram feitos cortes de três diferentes porções do intestino delgado colocados em solução 5% de formol e remetido ao Laboratório de Histologia para estudos morfométricos.

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

4.1 Consumo de ração

Aos 21 dias de idade (Tabela 4) e 42 dias (Tabela 5) observou-se para a variável consumo de ração, não haver diferença significativa entre os tratamentos, demonstrando não haver efeito do grão moído ou inteiro sobre a preferência de consumo das aves. Estes resultados no entanto, diferem de Portella et al. (1988) que ressaltam a preferência das aves por alimentos mais grosseiros. Da mesma forma esses resultados diferiram de Nir et al. (1994) e Lopes e Baião (2002), os quais observaram que os frangos alimentados com rações de granulometria mais grosseiras consumiam mais do que aqueles que recebiam as rações de granulometria fina.

4.2 Ganho de peso

Não foram observado efeito da forma física do milho e do sorgo grão (moído ou inteiro) nas rações sobre o ganho de peso dos frangos ao 21 (Tabela 4) e 42 dias de idade (Tabela 5).

No entanto estes resultados diferem de Lopes e Baião (2004) que encontraram em seu trabalho que rações com granulometria média demonstravam um aumento significativo do peso, mas nas rações com granulometria grossa, o ganho de peso foi menor com a ração farelada .

4.3 Conversão Alimentar Real

Não houve efeito significativo dos diferentes tratamentos sobre a conversão alimentar tanto aos 21 dias de idade (Tabela 4) quanto aos 42 dias de idade (Tabela 5), demonstrando que o aproveitamento dos nutrientes das dietas não dependeu da forma física de apresentação dos grãos que compunham aquelas rações.

Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas et al.(2002), que encontraram em seu trabalho que a conversão alimentar também não foi influenciada pelos tratamentos com

milho em diferentes formas físicas e que o aproveitamento dos nutrientes dos frangos de 22 a 42 dias, foram iguais para os diferentes tipos de moagens . Resultados diferentes foram observados por Nir et al. (1998), que encontraram que a conversão alimentar foi influenciada pela forma física da ração, destacando que os efeitos foram positivamente correlacionados entre a granulometria dos grãos e entre a granulometria da ração com as variáveis ingestão de alimentos, o ganho de peso e a conversão alimentar.

4.4 Viabilidade

A viabilidade dos frangos no período de 21 dias (Tabela 4) e 42 dias (Tabela 5) , não foram influenciados pelos tratamentos do grão moído ou inteiro. Contrários aos dados apresentados, Lopes e Baião (2004), que observaram que as aves alimentadas com a ração expandida-granulada com granulometria média apresentaram menor taxa de viabilidade do que as alimentadas com rações fareladas, enquanto que a viabilidade das aves que receberam as rações de granulometria grossa não foi afetada.

TABELA 4 – Desempenho de franguinhos de corte aos 21 dias de idade – machos

<i>Tratamento</i>	<i>Consumo Ração (g)</i>	<i>Peso Vivo (g)</i>	<i>Conv. Alim. Real</i>	<i>Viabilidade (%)</i>
Milho moído	1106 a	856 a	1,356 a	99,17 a
Milho quebrado	1106 a	853 a	1,366 a	98,75 a
Sorgo moído	1119 a	858 a	1,367 a	98,33 a
Sorgo moído:inteiro	1118 a	834 a	1,413 a	98,33 a
Sorgo inteiro	1121 a	833 a	1,406 a	97,92 a
<i>Media geral</i>	<i>1114</i>	<i>847</i>	<i>1,382</i>	<i>98,5</i>
<i>CV (%)</i>	<i>3,54</i>	<i>3,21</i>	<i>4,06</i>	<i>2,64</i>
<i>dms</i>	<i>0,0568</i>	<i>0,0391</i>	<i>0,0805</i>	<i>3,7325</i>

TABELA 5 – Desempenho de frangos de corte aos 42 dias de idade – machos

<i>Tratamento</i>	<i>Consumo Ração (g)</i>	<i>Peso Vivo (g)</i>	<i>Conv. Alim. Real</i>	<i>Viabilidade (%)</i>
Milho moído	4173 a	2529 a	1,633 a	97,39 a
Milho quebrado	4268 a	2580 a	1,625 a	95,25 a
Sorgo moído	4268 a	2569 a	1,629 a	95,36 a
Sorgo moído:inteiro	4201 a	2590 a	1,591 a	95,63 a
Sorgo inteiro	4216 a	2554 a	1,613 a	94,33 a
<i>Media geral</i>	<i>4,225</i>	<i>2564</i>	<i>1,618</i>	<i>95,59</i>
<i>CV (%)</i>	<i>4,82</i>	<i>4,31</i>	<i>2,32</i>	<i>3,03</i>
<i>dms</i>	<i>0,2927</i>	<i>0,159</i>	<i>0,054</i>	<i>4,169</i>

4.5 Morfometria do Tubo Gastrintestinal - TGI

Na Tabela 6 observa-se que a inclusão de 50% de grão de sorgo inteiro (SM2) ou 100% de grão de sorgo inteiro (SM3) promoveu um aumento significativo de peso na moela e no intestino delgado. O ceco não foi influenciado pela forma física da ração.

Resultados semelhantes foram obtidos por Nir et al., (1994), quanto avaliaram o peso e o conteúdo das moelas de frango de corte alimentados com rações que apresentavam diferentes granulometrias e concluíram que o efeito sobre o peso da moela era devido a aumento do trabalho mecânico da moela de quebrar as partículas e conseqüente aumento na secreção dos sucos digestivos.

Na Tabela 7 são demonstrados os tamanhos (cm) do intestino delgado e do ceco. Como se observa os tratamentos não afetaram o tamanho do intestino delgado, mas o ceco foi significativamente mais comprido nas rações contendo sorgo inteiro. Este achado não pôde ser confrontado com outros trabalhos consultados e por outro lado também, dificilmente ser explicado, ainda mais que o ceco se caracteriza por uma digestão fermentativa e ao que parece o sorgo grão inteiro não foi responsável por aumentar o teor de fibra da dieta ou mesmo diminuir a taxa de digestibilidade da mesma.

TABELA 6 – Efeito da forma física das rações sobre o peso do tubo gástrico intestinal aos 42 dias.

<i>Tratamento</i>	<i>Peso (g)</i>		
	<i>Moela</i>	<i>Intestino delgado</i>	<i>Ceco</i>
Milho moído	35,807 _b	46,476 _b	6,957 _a
Sorgo moído	38,114 _b	48,410 _{ab}	7,084 _a
Sorgo moído:inteiro	42,101 _a	51,810 _{ab}	7,102 _a
Sorgo inteiro	44,468 _a	52,911 _a	7,379 _a
<i>Media geral</i>	<i>40,122</i>	<i>49,902</i>	<i>7,131</i>
<i>CV (%)</i>	<i>10,62</i>	<i>12,24</i>	<i>17,23</i>
<i>dms</i>	<i>3,9846</i>	<i>5,7099</i>	<i>1,149</i>

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

TABELA 7 – Efeito da forma física das rações sobre o tamanho do intestino delgado e ceco aos 42 dias.

<i>Tratamento</i>	<i>Tamanho (cm)</i>	
	<i>Intestino delgado</i>	<i>Ceco</i>
Milho moído	166,53 _a	17,97 _b
Sorgo moído	170,84 _a	18,97 _{ab}
Sorgo moído:inteiro	173,75 _a	18,81 _{ab}
Sorgo inteiro	175,28 _a	19,53 _a
<i>Media geral</i>	<i>171,6</i>	<i>18,82</i>
<i>CV (%)</i>	<i>7,98</i>	<i>7,57</i>
<i>dms</i>	<i>12,8085</i>	<i>1,3313</i>

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

5 CONCLUSÃO

O uso do sorgo grão inteiro nas rações mostrou-se zootecnicamente viável. A forma física da ração (grãos inteiros) influenciou o peso da moela e do intestino delgado bem como o tamanho do ceco dos frangos de corte.

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.

FREITAS, H.J.; COTTA, J.T.B.; OLIVEIRA, A.I.G. Grãos de Milho Inteiros e Moídos na Alimentação de Frangos de Corte. **Ciencias Agrotécnicas**, Lavras, v.56, n.6, p.1322-1329, 2002.

HAMILTON, R.M.G.; PROUDFOOT F.G. Ingredient Particle Size and Feed Texture. **Animal Feed Science and Tecnology**, Amsterdam, v.51, n.3, p.203-210,1995.

LOPES,C.A.A.; BAIÃO, N.C. Efeitos da moagem dos ingredientes e da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** , Belo Horizonte, v.56, n.2, p.214-221, 2002.

LOPES,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. **Aquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** , Belo Horizonte, v.56, n.2, p.214-221, 2004.

LOTT,B.D.; DAY, E.J.; DEATON,J.W.; MAY,J.D. The effect of temperature , dietary energy level, and corp particle size on broilers performance. **Poultry Science**, Champaign,v. 71, n.4, p.618-24, 1992.

MAGRO N.; RIBEIRO A.M.; PENZ JR A.M. Efeito da Granulometria do Milho no Desempenho de Frangos de Corte no período de 21 a 42 dias de idade. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECCIA, 26, Porto Alegre . **Anais..** Porto Alegre SBZ, 1999. p . 186.

MAGRO, N.; PENZ, JR.A.M.; ZANOTTO, D.L. Efeito do grau de moagem no valor energético do milho para frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECCIA, MARINGÁ. **Anais ..** Maringá SBZ, n.23, p.57, 1994.

NIR, I . Resposta de frangos de corte á estrutura alimentar : ingestão de alimentos e trato gastrointestinal . In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, 1998, Campinas. **Anais...**Campinas: CBNA, p. 49-68, 1998.

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.

NIR, I.; MELCION, J.P.; PICARD, M. Effect of particle size of sorghum grains on feed intake and performance of young broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.69, n.12, p.2177-2184, 1990

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of poultry** .9 ed. Washington: Nat. Acad. Press, 2004

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, MG: Editora UFV, Departamento de Zootecnia, 2005. 186p.