



Determinação da composição química e energética do milho e sua utilização em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade

Paulo Cezar Gomes¹, Marcelo Pádua Rodrigues², Luiz Fernando Teixeira Albino¹, Horacio Santiago Rostagno¹, Marília Fernandes Maciel Gomes³, Heloisa Helena de Carvalho Mello², Gladstone Brumano²

¹ Departamento de Zootecnia, DZO, UFV, Viçosa - MG.

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia.

³ Departamento de Economia Rural - DER, UFV, Viçosa - MG.

RESUMO - Este trabalho foi realizado para determinar o valor nutricional do milho e avaliar sua utilização como alimento energético em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. Foram realizados dois experimentos: no primeiro, foram determinados os teores de matéria seca (88,53%), energia bruta (3.604 kcal/kg), energia metabolizável aparente corrigida (2.656 kcal/kg), proteína bruta (12,71%), fibra bruta (5,40%), extrato etéreo (3,10%), cálcio (0,029%) e fósforo (0,31%) e, no segundo experimento, foi determinado o desempenho produtivo dos frangos no período de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo 0; 10; 20; 30 ou 40% de milho. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 × 2, composto de cinco níveis de milho e dois sexos, com quatro repetições de 20 aves por unidade experimental. Os parâmetros analisados foram o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar. O desempenho dos frangos alimentados com as rações com maiores níveis de milho foi significativamente melhor, o que pode estar relacionado ao aumento do nível de óleo na dieta. A inclusão de milho é recomendável em níveis de até 20% em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade.

Palavras-chave: desempenho, digestibilidade, energia metabolizável, milho

Determination of chemical composition and energy value of millet and their use in rations of broilers from 1 to 21 days of age

ABSTRACT - This research was carried out to determine the nutritional value of pearl millet, and to evaluate their utilization as energetic source in broiler diets from 1 to 21 days old. Two experiment were conducted: in the first, the chemical composition (dry matter, crude protein, ether extract, calcium and phosphorus) and gross energy, apparent metabolizable energy corrected by nitrogen balance were determined. In the second experiment, the performance of broilers from 1 to 21 days old fed diets with 0, 10, 20, 30 and 40% of pearl millet were determined. A completely randomized design, in a 5 × 2 factorial arrangement (level of millet and sex), with four replicates and 20 birds per experimental unit, was used. The determined values of chemical composition were: dry matter (88.53%), gross energy (3,604 kcal/kg), crude protein (12.71%), crude fiber (5.40%), ether extract (3.10%), calcium (0.029%) and phosphorus (0.31%) and, in the second experiment, apparent metabolizable energy corrected by nitrogen balance (2,656 kcal/kg). The analyzed traits were: feed intake, weight gain and feed/gain ratio. The performance of broilers fed rations with higher levels pearl millet was better, which could be related to the increase of oil level in diet. The inclusion of pearl millet up to 20% is recommended in the rations for broilers from 1 to 21 days old.

Key Words: digestibility, metabolizable energy, pearl milled, performance

Introdução

Existe uma procura constante por ingredientes alternativos ao milho e ao farelo de soja que não prejudiquem o desempenho produtivo dos animais. O milho (*Pennisetum americanum*) tem sido testado como uma alternativa econômica, uma vez que seu preço é inferior ao do milho,

principalmente no período da entressafra, e sua composição química e energética é semelhante à do milho.

O milho (*Pennisetum americanum*) é uma forrageira anual de verão, originária de zonas quentes, possui ciclo vegetativo curto, de 60 a 90 dias para variedades precoces e de 100 a 150 dias para as variedades tardias, o que, segundo Adeola et al. (1994), habilita sua produção entre os

períodos de plantio de outras culturas, evitando a ociosidade do solo.

Andrews et al. (1986) concluíram que o milheto é um cereal de boa resistência à seca, inclusive mais resistente que o milho e o sorgo, portanto, consiste em alternativa para a produção de grãos, tanto para alimentação humana como animal. O nível ótimo de pluviosidade para esta cultura é de 700 mm por ano, porém, em áreas cuja precipitação pluviométrica é de 350 mm anuais, essa cultura se desenvolve relativamente bem. Segundo Ejeta et al. (1987), o milheto possui alto valor nutricional e se compara em valores nutritivos ao milho, à soja, ao trigo, à cevada e ao arroz. A energia do milheto é relativamente alta, em razão do seu maior conteúdo de óleo em comparação ao do milho, do trigo e do sorgo (Luis et al., 1982; Hill & Hanna, 1990; Haydon & Hobbs, 1991; Adeola et al., 1994). De acordo com Filardi et al. (2005), o milheto contém aproximadamente 85% do conteúdo energético do milho.

Mogyca et al. (1994) testaram diversos níveis de milheto em substituição ao milho em rações para frangos de corte e concluíram que esse grão constitui boa fonte de energia para frangos de corte. Kardivel et al. (1994), utilizando dietas com 0, 5, 10 ou 15% de milheto em substituição ao farelo de trigo, observaram redução no ganho de peso das aves que receberam os níveis de 5 e 15% e resposta similar à obtida com a ração controle no nível de 10%, no qual houve maior retenção de nitrogênio.

Hidalgo et al. (2004), estudando a inclusão de grão de milheto inteiro em dietas para frangos de corte, concluíram que níveis de até 10% deste ingrediente na dieta não afetam o desempenho dos animais. Davis et al. (2003) verificaram que frangos de corte alimentados com dietas à base de milheto apresentaram menor pigmentação em comparação àqueles alimentados com dietas à base de milho.

Ainda são muito escassos os trabalhos, principalmente no Brasil, com utilização de milheto em dietas para frangos de corte, o que comprova a necessidade da condução de novos experimentos visando sua melhor utilização. Objetivou-se neste experimento determinar a composição química e energética do milheto e sua utilização em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade.

Material e Métodos

Dois experimentos foram realizados na Seção de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais. No experimento 1, utilizaram-se 160 pintos machos dos 16 aos 23 dias de idade mantidos em gaiolas para estudos metabólicos

para a coleta total das excretas, onde permaneceram por todo o período experimental. As aves foram distribuídas aleatoriamente nas gaiolas e receberam água e ração à vontade. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos – uma dieta-referência (Tabela 1) e outra contendo 40% de milheto e 60% da ração-referência –, seis repetições e dez aves por unidade experimental.

Na determinação dos valores da energia metabolizável aparente corrigida (EMAn), utilizou-se o método tradicional de coleta total das excretas (Hill & Anderson, 1958). Para a coleta das excretas, foram colocadas sob cada compartimento da bateria bandejas metálicas forradas com plástico para evitar perdas. A coleta se iniciou depois do período de adaptação (três dias) e foi realizada em intervalos de 12 horas durante todo o período experimental. As excretas foram pesadas, acondicionadas em sacos plásticos e identificadas e, logo após a coleta, foram congeladas.

Ao término do experimento, determinou-se a quantidade de ração consumida por repetição. As excretas foram reunidas por repetição e homogeneizadas. Uma amostra de cada repetição foi colocada em estufa de ventilação forçada, a 55°C por 72 horas para pré-secagem. Análises laboratoriais foram realizadas para determinação dos teores de matéria

Tabela 1 - Composição da ração-referência

Ingrediente	(%)
Milho	61,16
Farelo de soja	34,47
Óleo soja	0,77
Fosfato bicálcico	1,69
Calcário	1,13
Sal	0,30
Bacitracina de zinco (10%)	0,02
Antioxidante (BHT)	0,01
Cloreto de colina (50%)	0,05
DL-metionina (99%)	0,15
Suplemento mineral*	0,05
Suplemento vitamínico**	0,10
Coccidiostático	0,10
Composição calculada	
Proteína bruta (%)	21,50
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.950
Metionina (%)	0,476
Metionina + cistina (%)	0,824
Lisina (%)	1,129
Cálcio (%)	0,960
Fósforo disponível (%)	0,430

* kg de dieta: Fe - 80 g; Cu - 10 g; Co - 2 g; Mn - 80 g; Zn - 50 g; I - 1 g; excipiente q.s.p. - 500 g.

** kg de dieta: vit. A - 15.000.000 UI; vit. D₃ - 1.500.000 UI; vit. E - 15.000 UI; vit. B₁ - 2,0 g; vit. B₂ - 4,0 g; vit. B₆ - 3,0 g; vit. B₁₂ - 0,015 g; ácido nicotínico - 25 g; ácido pantotênico - 10 g; vit. K₃ - 3,0 g; ácido fólico - 1,0 g; colina - 250 g; bacitracina de zinco - 10 g; Se - 100 mg; B.H.T. - 10 g.

seca (MS), nitrogênio (N), energia bruta (EB), cálcio (Ca) e fósforo (P) das rações e dos teores de MS, nitrogênio e energia bruta das excretas, segundo metodologia descrita por Silva (1998).

Com base nos resultados das análises de laboratório das rações e excretas, foram calculados os valores de energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) do milho por meio de equações descritas por Albino (1980).

No segundo experimento, foram utilizados 800 pintos de corte machos e fêmeas de 1 a 21 dias de idade da marca comercial Avian Farm. As aves foram criadas em galpão de alvenaria, distribuídas aleatoriamente em 40 boxes, segundo um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 5×2 (nível de milho \times sexo) com quatro repetições, no qual o boxe com 20 aves correspondeu à unidade experimental. Os tratamentos foram os níveis 0, 10, 20, 30 e 40% de milho utilizados nas rações experimentais.

As rações, todas isoenergéticas e isoprotéicas, foram formuladas de acordo com as exigências para frango de corte, segundo Rostagno et al. (1996) (Tabela 2). Os valores de EMAn do milho e do farelo de soja considerados foram

os descritos por Rostagno et al. (1996). A composição química e energética do milho foi determinada no experimento 1 e os valores de aminoácidos foram analisados pelo Laboratório de Análise Mogiana Alimentos S/A.

As aves receberam ração e água à vontade e o programa de luz adotado foi o contínuo com 24 horas de luz (natural e artificial).

Como características de desempenho, avaliaram-se o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar. As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema para Análises Estatística e Genética – UFV (1997).

Resultados e Discussão

No experimento 1, a composição química do milho diferiu da descrita na literatura nacional e internacional (Tabela 3). Segundo Albino (1980), a composição dos alimentos pode variar de acordo com as matérias-primas e os métodos de industrialização e beneficiamento dos alimentos. O valor de MS obtido foi menor que aqueles citados por Luis et al. (1982) e pelo NRC (1994), de 90,7 e 90,0%, respectivamente, e superior ao obtido por Hill & Hanna (1990), de 85,6%. No entanto, foi bastante semelhante àqueles encontrados por Sharma et al. (1979), Café et al. (1994) e Rodrigues (2001), de 88,0; 89,0 e 88,52%, respectivamente.

O valor de proteína bruta foi menor que aqueles encontrados pelo NRC (1994) e por Haydon & Hobbbs (1991), de 14 e 16,5%, respectivamente, e semelhante aos obtidos por Lawrence et al. (1995) e Maliboungu et al. (1998), de 11,5 e 12,5%, respectivamente. A concentração de extrato etéreo foi semelhante à encontrada por Gomes et al. (2007), de 3,31%.

O teor de fósforo total do milho, determinado neste estudo, foi semelhante ao do NRC (1994) e ao obtido por Café et al. (1996), de 0,32 e 0,30%, respectivamente, e o de cálcio, inferior ao observado por Café et al. (1996), de 0,04%. O valor de energia metabolizável aparente corrigida foi semelhante ao citado por Sinha et al. (1980), de 2.655 kcal/kg, porém menor que os obtidos por Café, et al. (1996), Rodrigues (2001) e Nagata (2004), de 2.857, 3.347 e 3.223 kcal/kg, respectivamente. Segundo Albino (1980), a diferença nos valores de energia metabolizável da maioria dos alimentos pode ser atribuída, entre outros fatores, a variações de amostragem, à idade do animal e aos níveis nutricionais da dieta.

Não houve interação ($P > 0,05$) níveis de milho \times sexo para ganho de peso e consumo de ração, mas foi observada

Tabela 2 - Composição das rações experimentais

Ingrediente	Nível de milho na ração (%)				
	0	10	20	30	40
Milho	55,45	45,98	36,42	26,70	17,34
Farelo de soja	38,05	36,50	34,95	33,47	31,82
Milho	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
Calcário	1,15	1,17	1,18	1,18	1,20
Fosfato bicálcico	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Óleo	2,70	3,70	4,80	6,00	7,00
Sal comum	0,34	0,34	0,34	0,34	0,33
Antioxidante (BHT)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Bacitracina de zinco (10%)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cloreto de colina (50%)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
DL-metionina (99%)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Supl. mineral*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Supl. vitamínico**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Coccidiostático	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Composição calculada					
Proteína bruta (%)	21,50	21,50	21,50	21,50	21,50
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950
Cálcio (%)	0,997	0,959	0,978	0,978	1,002
Fósforo disponível (%)	0,450	0,431	0,430	0,437	0,446
Metionina (%)	0,473	0,477	0,482	0,486	0,491
Metionina+cistina (%)	0,827	0,830	0,832	0,833	0,838
Lisina (%)	1,170	1,143	1,120	1,092	1,074

* kg de dieta: Fe - 80 g; Cu - 10 g; Co - 2 g; Mn - 80 g; Zn - 50 g; I - 1 g; e excipiente q.s.p. - 500 g.

** kg de dieta: vit. A - 15.000.000 UI; vit. D₃ - 1.500.000 UI; vit. E - 15.000 UI; vit. B₁ - 2,0 g; vit. B₂ - 4,0 g; vit. B₆ - 3,0 g; vit. B₁₂ - 0,015 g; ácido nicotínico - 25 g; ácido pantotênico - 10 g; vit. K₃ - 3,0 g; ácido fólico - 1,0 g; colina - 250 g; bacitracina de zinco - 10 g; Se - 100 mg; B.H.T. - 10 g.

Tabela 3 - Composição química e energética do milho*

MS (%)	PB (%)	FB (%)	EE (%)	Ca (%)	P (%)	EB	EMAn
88,53	12,71	5,40	3,10	0,029	0,310	3.604	2.656 ± 44,93

*Valores expressos na matéria natural.

($P < 0,05$) para conversão alimentar. Independentemente dos níveis de milho na ração, o ganho de peso e o consumo de ração dos machos foram superiores ($P < 0,05$) aos das fêmeas, enquanto a conversão alimentar foi semelhante ($P < 0,05$) entre os sexos.

Os níveis de milho promoveram aumento linear crescente no ganho de peso das aves ($P < 0,05$) (Tabela 4), o que provavelmente pode ser atribuído à maior quantidade de óleo adicionada a essas rações, uma vez que o milho possui menor valor de energia metabolizável em relação ao milho e farelo de soja, o que pode ter melhorado a digestibilidade dos nutrientes das rações contendo esse alimento. Os resultados desse trabalho corroboram os obtidos por Reddy & Narahari (1997), que, trabalhando com aves de até 8 semanas de idade, observaram melhor ganho de peso dos animais alimentados com ração contendo 40% de milho, mas não observaram efeitos significativos sobre o consumo de ração e a conversão alimentar. Davis et al. (2003), estudando níveis de milho para frangos de corte de 0 a 42 dias de idade, verificaram que a inclusão deste alimento em níveis de até 50% na dieta não afetou o ganho de peso e o rendimento de carcaça dos animais. Purushothaman et al. (1997) concluíram que o

desempenho das aves que receberam ração com 75% de milho foi semelhante ao dos animais alimentados com a dieta controle sem milho.

O consumo de ração teve comportamento quadrático ($P < 0,05$) e foi maior no nível de 18,8% de milho (Tabela 4; Figura 1). Sinha et al. (1980) observaram que o consumo de ração de frangos de corte de 1 a 5 semanas de idade diminuiu com a inclusão de milho nas rações. Por outro lado, Sharma et al. (1979) e Mogyca et al. (1994) não encontraram diferença significativa no consumo de ração de frangos de corte alimentados com dietas contendo milho.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que o milho é um alimento alternativo que pode ser adicionado em níveis de até 40% em rações para frangos de corte na fase inicial, de 1 a 21 dias de idade. Neste nível, foi necessário adicionar grande quantidade de óleo (7,0%), em virtude do menor conteúdo de energia metabolizável do milho em relação ao milho. Assim, recomenda-se que a inclusão de milho nas rações para frangos de corte na fase inicial seja feita em nível de até 20%, no qual a quantidade de óleo adicionada deve ser de 4,8%, nível que ameniza os problemas na mistura e no armazenamento da ração.

Tabela 4 - Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo milho

Parâmetro	Nível de milho (%)					Sexo	CV (%)
	0	10	20	30	40		
¹ Ganho de peso (g)							
Machos	646,6	669,6	658,4	668,3	658,2	660,2A	
Fêmeas	610,0	628,4	662,1	667,2	661,7	645,9B	
Média	628,3	649,0	660,2	667,7	665,9		4,43
² Consumo de ração (g)							
Machos	1.127,3	1.152,4	1.157,6	1.102,6	1.089,2	1.125,8A	
Fêmeas	1.050,1	1.073,8	1.097,3	1.090,0	1.085,0	1.079,4B	
Média	1.088,7	1.113,1	1.127,4	1.096,3	1.087,1		3,58
¹ Conversão alimentar							
Machos	1,743	1,720	1,758	1,652	1,658	1,706A	
Fêmeas	1,722	1,710	1,658	1,635	1,639	1,673A	3,81

Médias na coluna seguidas de letras maiúsculas diferentes são distintas ($P < 0,05$) pelo teste F.

¹ Efeito linear ($P < 0,05$): equação para ganho de peso: $\hat{Y} = 627,66 + 8,205x$; $r^2 = 0,8374$; equação para conversão alimentar: Macho - $Y = 1,79 - 0,0236x$; $r^2 = 0,597$; equação para conversão alimentar: Fêmea - $\hat{Y} = 1,7383 - 0,0239x$; $r^2 = 0,88$.

² Efeito quadrático ($P < 0,05$): equação consumo de ração: $\hat{Y} = -0,0804x^2 + 3,0171x + 1090,4$; $r^2 = 0,789$.

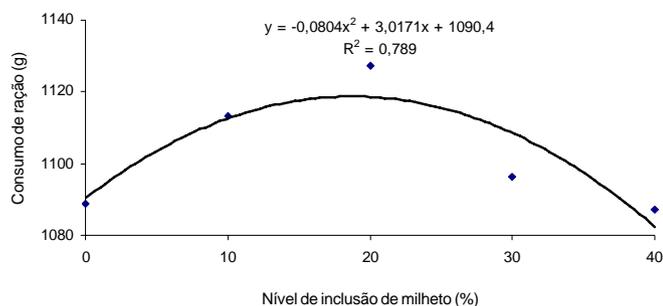


Figura 1 - Consumo médio de ração contendo milho em frangos de corte machos e fêmeas no período de 1 a 21 dias de idade.

Conclusões

O nível recomendável de milho em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade é de até 20%.

Literatura Citada

- ADEOLA, O.; ROGLER, J.C.; SULLIVAN, T.W. Pearl millet in diets of white Pekin ducks. **Poultry Science**, v.73, p.425-435, 1994.
- ALBINO, L.F.T. **Determinação de valores de energia metabolizável e triptofano de alguns alimentos para aves em diferentes idades**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1980. 55p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1980.
- ANDREWS, D.J.; KUMAR, K.A.; SINGH, P. et al. Pearl millet for food, feed and forage. **International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics**, v.38, n.1, p.89-139, 1986.
- CAFÉ, M.B.; MOGYCA, N.S.; STRINGHINI, J.H. et al. Avaliação nutricional do milho (*Pennisetum americanum*) para a alimentação de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO 1996 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Curitiba. **Trabalhos de Pesquisa...** Curitiba: 1996. p.40.
- DAVIS, A.J.; DALE, N.M.; FERREIRA, F.J. Pearl millet as an alternative feed ingredient in broiler diets. **Journal of Applied Poultry Research**, v.12, p.137-144, 2003.
- EJETA, G.; HASSEN, M.M.; MERTZ, E.T. Digestibility and amino acid composition of Pearl millet and other cereals. **Proceedings of National Academy Science**, v.84, p.6016-6019, 1987.
- FILARDI, R.S.; JUNQUEIRA, O.M.; CASARTELLI, E.M. et al. Pearl millet utilization in commercial laying hen diets formulated on a total or digestible amino acid basis. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.7, n.2, p.99-105, 2005.
- GOMES, F.A.; FASSANI, E.J.; RODRIGUES, P.B. et al. Valores energéticos de alguns alimentos utilizados em rações para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.396-402, 2007.
- HAYDON, K.N.; HOBBS, S.E. Nutrient digestibilities of soft winter wheat, improved triticales cultivars and pearl millet for finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v.69, p.719-725, 1991.

- HIDALGO, M.A.; DAVIS, A.J.; DALE, N.M. et al. Use of whole pearl millet in broiler diets. **Journal of Applied Poultry Research**, v.13, p.229-234, 2004.
- HILL, F.W.; ANDERSON, D.L. Comparison of metabolizable energy and productive energy determination with growing chicks. **Poultry Science**, v.64, p.587-603, 1958.
- HILL, G.M.; HANNA, W.W. Nutritive characteristics of pearl millet grain in beef cattle diets. **Journal of Animal Science**, v.68, p.2061-2066, 1990.
- KARDIVEL, R.; BHASKARAN, B.; MOHAN, B. et al. The Value of fox tail millet (*Setaria italica*) bran diets. **Poultry Science Association**, v.71, p.330-332, 1994.
- LAWRENCE, B.V.; ADEOLA, O.; ROGLER, J.C. Nutrient digestibility and growth performance of pigs fed pearl millet as replacement for corn. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2026-2032, 1995.
- LUIS, E.S.; SULLIVAN, T.W.; NELSON, L.A. Nutrient composition and feeding value of proso millets, sorghum grains and corn in broilers diets. **Poultry Science**, v.61, p.311-320, 1982.
- MALIBOUNGU, J.C.; LESSIRE, M.; HALLOUIS, J.M. Chemical composition and metabolizable energy value of some feed resources for poultry in Central African Republic. **Revue d'Élevage et de Médecine Veterinaire des Pays tropicaux**, v.5, n.1, p.55-61, 1988.
- MOGYCA, N.S.; CAFÉ, M.B.; STRINGHINI, J.H. et al. Utilização do milho como substituto do milho para frangos de corte. In: CONGRESSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23., 1994, Recife. **Anais...** Recife: 1994. p.617.
- NAGATA, A.K.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F. et al. Energia metabolizável de alguns alimentos energéticos para frangos de corte, determinada por ensaios metabólicos e por equações de predição. **Ciência Agrotécnica**, v.28, n.3, p.668-677, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of poultry**. 8.ed. Washington, D.C., 1984. 176p.
- PURUSHOTHAMAN, M.R.; NATANAN, R. Feeding value of little millet (*Panicum sumatrense*) for broiler. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.67, n.1, p.80-81, 1997.
- REDDY, R.D.; NARAHARI, D. Utilization of foxtail millet (*Setaria italica*) and its processed forms on performance of broilers. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.67, n.3, p.237-240, 1997.
- RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Valores energéticos do milho, do milho e subprodutos do milho, determinados com frangos de corte e galos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1767-1778, 2001.
- ROSTAGNO, H.S.; BARBARINO JR., P.; BARBOSA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p.361-388.
- SHARMA, B.D.; SADAGOPAN, V.R.; REDDY, V.R. Utilization of different cereals in broiler diets. **British Poultry Science**, v.20, p.371-378, 1979.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 2.ed. 1998. 165p.
- SINHA, S.B.; RAO, P.V.; SADAPAGON, V.R. et al. Comparative efficient of utilization of a few cereals and rice polish in chicks. **Indian Journal of Animal Science**, v.50, n.4, p.353-356, 1980.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. Central de Processamento de Dados - UFV/CPD. **SAEG - Sistema para análise estatística e genética**. versão 7.0 Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 54p.