

SORGOS COM DIFERENTES CONTEÚDOS DE TANINO COMO SUBSTITUTOS DO MILHO PARA AVES*

Augusto César de Queiroz
Horácio Santiago Rostagno
Martinho de Almeida e Silva
José Brandão Fonseca**

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, atualmente, a produção de sorgo tem aumentado gradativamente, com maior inclusão deste cereal na alimentação animal, principalmente nas rações para aves.

Embora as análises proximais do milho e do sorgo indiquem uma composição semelhante, o sorgo apresenta valor nutritivo de 90 a 95%, aproximadamente, em relação ao do milho, quando utilizado em rações para animais (6). Por outro lado, o sorgo tem sido empregado em rações para aves (7, 13) sem que o desempenho dos animais seja prejudicado.

Entretanto, a presença de substâncias fenólicas (taninos) nos grãos de sorgo tem limitado seu uso, em razão de seus efeitos tóxicos ou prejudiciais sobre o desempenho das aves (4).

Em pesquisas realizadas com aves, a substituição do milho pelo sorgo em rações para frangos de corte, em níveis crescentes, não resultou em diferenças significativas no ganho de peso nem na conversão alimentar (2, 12).

Pesquisas realizadas por DAMRON *et alii* (5) mostraram que a substituição de metade do milho por três sorgos com alto conteúdo de tanino e dois com baixo conteúdo de tanino, em dietas com 21,7% de proteína, não causou decréscimo no ganho de peso, tendo causado, porém, maior consumo de ração e pior conversão alimentar de pintos alimentados com o sorgo com alto conteúdo de tanino.

ROSTAGNO (9), usando sorgos com diferentes conteúdos de tanino em ração para pintos, constatou que as aves alimentadas com os de baixo conteúdo de tanino apresentaram teores mais elevados de aminoácidos livres no plasma que as alimentadas com os de alto conteúdo de tanino. Em outro estudo com pintinhos, ROSTAGNO *et alii* (11) demonstraram menor digestibilidade dos aminoácidos à medida que o conteúdo de tanino do sorgo aumentava.

ROSTAGNO (10) determinou a energia metabolizável de sete sorgos com diferentes conteúdos de tanino e concluiu que existe grande variação no valor energético, pois os de alto conteúdo de tanino apresentaram menores valores energéticos

* Recebido para publicação em 24-08-1977.

** Professores da Universidade Federal de Viçosa.

que os de baixo conteúdo de tanino.

Este trabalho teve como objetivo estudar o valor nutritivo de dois sorgos (alto e baixo conteúdo de tanino) em substituição do milho em rações para aves.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados 294 pintos machos, com um dia de idade, marca HUBBARD, com peso médio de 45 g. Os pintos foram alimentados, à vontade, com rações onde um sorgo com baixo conteúdo de tanino (BT), 0,57% de tanino equivalente (TE), e uma mistura de sorgo com alto conteúdo de tanino (AT), 2,28% TE, substituíram o milho, em três níveis, 50, 75 e 100%, na base de peso, com níveis subótimo e ótimo de proteína.

O sorgo BT usado foi o RS-610 (0,57% TE), enquanto o sorgo AT foi constituído de uma mistura de quatro sorgos: 16,4% de BR-64 (2,51% TE), 31,3% de TE-E-82169 (2,26% TE), 25,1% de NK-180 (1,79% TE) e 27,2% de NK-Savana (2,30% TE).

Usou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições e sete pintos por unidade experimental, constituído de sete tratamentos com dois níveis protéicos.

Todas as rações foram compostas de 60% de cereal (milho, sorgos e suas combinações) e suplementadas com iguais quantidades de farelo de soja, óleo, minerais e vitaminas. As rações com níveis subótimo e ótimo de proteína continham, em média, 16,2 e 24,4% de proteína bruta, respectivamente (8). As rações que compõem os níveis subótimo e ótimo de proteína e respectiva dieta basal encontram-se nos Quadros 1, 2, e 3.

O período experimental foi de 18 dias, determinando-se, semanalmente e ao final do período, o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar.

QUADRO 1 - Composição da dieta basal

Ingredientes	Dieta Basal %
Farelo de soja ¹	22.50
Óleo	2.95
Farinha de ossos	3.50
Sal	0.40
Mistura mineral e vitamínica ²	0.25
Material inerte	0.20
Total	29.30

(1) Respectivamente, 87,3% e 45,3% de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) (1).

(2) Poliave inicial - TORTUGA, Cia. ZOOTECNIA AGRÁRIA. Cada quilo da mistura mineral e vitamínica continha: Vit. A - 6.000.000 UI; Vit. D₃ - 1.000.000 UI; B₁ - 1.000 mg; Vit. B₂ - 2.500 mg; Vit. B₆ - 500 mg; Ac. nicotínico - 15.000mg; Vit. B₁₂ - 5.000 mcg; Ac. pantoténico - 5.000 mg; Vit. K - 750 mg; Vit. E - 2.500 UI; Ac. fólico - 75 mg; Penicilina Procaina - 2.500.000 UI; Colina - 125.000 mg; Antioxidante - 1.500 mg; Co - 100 mg; Cu - 750 mg; Fe - 10.000 mg; I₂ - 500 mg; Mn - 2.500 mg; Zn - 10.000 mg.

QUADRO 2 - Composição centesimal das rações experimentais. Nível subótimo de proteína

Ingredientes	Tratamento (%) de substituição do milho pelo sorgo						
	0	50	75	100	50	75	100
Milho ¹	60.00	30.00	15.00	-	30.00	15.00	-
Sorgo BT ^{1,2}	-	30.00	45.00	60.00	-	-	-
Sorgo AT ^{1,2}	-	-	-	-	30.00	45.00	60.00
Glicose	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20
Díta basal	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80
Proteína bruta %	15.60	16.20	16.60	16.90	16.10	16.40	16.70
Tanino equivalente %	-	0.17	0.26	0.34	0.62	1.03	1.37

(1) Respectivamente, 86,4, 87,7 e 87,9% de MS e 8,8, 11,0 e 10,7% de PB, para o milho, o sorgo BT e o sorgo AT (1).

(2) Respectivamente, 0,57 e 2,28% de tanino equivalente (TE), para os sorgos BT e AT. Valores determinados pelo método de Folin-Denis (3).

QUADRO 3 - Composição centesimal das rações experimentais. Nível ótimo de proteína

Ingredientes	Tratamento (%) de substituição do milho pelo sorgo)						
	0	50	75	100	50	75	100
Milho ¹	60.00	50.00	15.00	-	30.00	15.00	-
Sorgo BT ¹	-	30.00	45.00	60.00	-	-	-
Sorgo AT ¹	-	-	-	-	30.00	45.00	60.00
Glicose	-	-	-	-	-	-	-
Proteína isolada de soja ²	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
DL-Metionina	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Dieta-basal	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80
Proteína bruta %	23.3	24.40	24.30	25.10	24.30	24.60	24.90
Tanino equivalente %	-	0.17	0.26	0.34	0.68	1.03	1.37

(1) O mesmo que no rodapé do Quadro 2.

(2) Com 80% de PB, de acordo com o fabricante (SAMBRA S.A.).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar encontram-se no Quadro 4.

Os pintos submetidos a dietas com nível ótimo de proteína apresentaram maiores ganhos de peso e consumo de ração e melhor conversão alimentar ($P < 0,01$) que os submetidos a dietas com nível subótimo de proteína. A interação níveis de proteína x tratamento foi significativa ($P < 0,05$) apenas para o consumo de ração.

O ganho de peso dos pintos não foi influenciado ($P < 0,05$) quando o milho foi substituído nas rações até 100% pelo sorgo BT e até 75% pelo sorgo AT.

A conversão alimentar das aves que receberam rações à base de milho foi melhor ($P < 0,05$) que a das alimentadas com dietas com 50, 75 e 100% de substituição pelos sorgos BT ou AT. Os pintos que foram submetidos a ração com 50 e 75% de substituição do milho pelos sorgos BT ou AT apresentaram conversões alimentares semelhantes ($P < 0,05$).

Comparações entre os mesmos níveis de substituição (50 Vs 50, 75 Vs 75 e 100 Vs 100%) dos sorgos BT e AT mostraram que os pintos alimentados com rações à base de sorgo BT (100%) obtiveram melhores ganhos ($P < 0,05$) que os submetidos a dietas à base de sorgo AT (100%). Verifica-se, também, que a conversão alimentar dos pintos alimentados com rações com 75% de sorgo BT foi melhor ($P < 0,05$) que a daqueles que receberam dietas com 75% de sorgo AT.

Os resultados obtidos para ganho de peso sugerem a possibilidade da substituição total (100%) do milho pelo sorgo BT nas rações para pintos, ao passo que o sorgo AT possibilita uma substituição de somente 75%, para que não ocorra decréscimo no ganho de peso. Os dados obtidos para conversão alimentar mostraram que a substituição total (100%) do milho pelos sorgos BT ou AT acarreta aumentos médios de 9,9 e 13,6%, respectivamente, na quantidade de alimento necessário por quilo de ganho de peso dos pintos. BORSTEIN e BARTOV (2) e SE-BASTIÁ *et alii* (12) relataram não ter havido diferenças no ganho de peso nem na conversão alimentar dos pintos quando o milho foi substituído pelo sorgo em níveis crescentes (100%). Os resultados obtidos neste experimento, no entanto, revelaram a ocorrência de pior conversão ao nível de 50% de substituição do milho por ambos os sorgos, BT e AT. Entretanto, DAMRON *et alii* (5) encontraram pior conversão alimentar somente para aves alimentadas com rações à base de sorgo com alto teor de tanino.

O efeito da substituição do milho pelos sorgos BT ou AT sobre a conversão alimentar, relatado neste experimento, pode ter sido consequência de várias causas, entre as quais a menor disponibilidade e digestibilidade dos aminoácidos, conforme relataram ROSTAGNO (9) e ROSTAGNO *et alii* (11). Outra causa seriam os menores valores de energia metabolizável dos sorgos (10), que causariam um aumento de consumo de ração, piorando a conversão alimentar dos pintos.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Em experimento com aves foram usados 294 pintos machos, com um dia de idade, marca HUBBARD. Os pintos foram alimentados, à vontade, com rações onde o sorgo com baixo conteúdo de tanino (BT), 0,57% de tanino equivalente (TE), e uma mistura de sorgo com alto conteúdo de tanino (AT), 2,28% TE, substituiram o milho, com três níveis, 50, 75 e 100%, na base de peso, com níveis subótimo (16,2%) e ótimo (24,4%) de proteína. Todas as rações foram compostas de 60% de cereais e suplementadas com iguais quantidades de farelo de soja, óleo, minerais e vitaminas. Usou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições e sete pintos por unidade experimental, constituído de sete tratamentos com dois níveis proteicos.

O período experimental foi de 18 dias, determinando-se, semanalmente e ao final do período, o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar.

De acordo com os resultados do experimento pode-se concluir que:

- As aves alimentadas com dietas com nível ótimo de proteína mostraram melhor desempenho que as aves alimentadas com dietas com nível subótimo de proteína.
- Há possibilidade de substituição total (100%) do milho pelo sorgo BT e de até 75% pelo sorgo AT sem que ocorra decréscimo no ganho de peso das aves.
- A conversão alimentar piorou 9,9 e 13,6%, respectivamente, com a substituição total do milho pelos sorgos BT ou AT.

QUADRO 4 - Ganhão de peso e conversão alimentar dos pintos^{1,2}

Tratamentos (% de substituição do milho pelo sor- go)	Ganhão de Peso (g)			Conversão Alimentar		
	Nível de Proteína			Nível de Proteína		
	Sub- ótimo (16,2%)	ótimo (24,4%)	Média	Sub- ótimo (16,2%)	ótimo (24,4%)	Média
Milho	0	243	313	276 ^a	1.83	1.41
Sorgo	50	232	324	A 278 ^a	1.94	1.45
Baixo	75	241	318	A 282 ^a	1.96	A 1.70 ^b
Tanino	100	228	321	A 274 ^a	2.02	A 1.73 ^{bc}
Média	234	321	278	1.97	1.50	A 1.78 ^c
Sorgo	50	226	295	A 260 ^{ab}	2.07	1.50
Alto	75	217	310	A 264 ^{ab}	2.08	1.56
Tanino	100	204	299	B 252 ^b	2.10	1.59
Média	216	301	258	2.03	1.55	1.81
Média Geral	227 ^a	312 ^b	264	1.99 ^a	1.51 ^b	1.75
C.V. %			4.08		2.15	

(1) As médias com as mesmas letras minúsculas dentro da mesma coluna não diferem entre si ($p > 0.05$), pelo teste de Duncan.

(2) Comparações entre médias dos mesmos níveis de substituição (50 Vs 50, 75 Vs 75, 100 Vs 100%) dos sorgos BT e AT com as mesmas letras maiúsculas, dentro da mesma coluna não diferem entre si ($p > 0.05$), pelo teste de Duncan.

5. SUMMARY

An 18 day trial was run with 294 male Hubbard broiler chicks to investigate the effects of substitution of high-tannin and low-tannin sorghums for maize in broiler feeds. The experiment was carried out at the Federal University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brazil. The birds were fed *ad libitum* diets of maize with low-tannin sorghum grain (0.57% tannin equivalent (TE) or with a mixture of four high-tannin sorghum grains (2.28% TE). The high-tannin and low-tannin sorghums replaced 50, 75 and 100% of the maize by weight in diets with suboptimal (16.2%) and optimal (24.4%) protein levels.

A completely randomized design was used with three repetitions and seven chicks per experimental unit. There were seven treatments, with two protein levels.

Experimental diets contained 60.0% cereal grain supplemented with soybean oil meal, oil, minerals and vitamins. Weight gain, feed consumption and feed conversion were determined at weekly intervals and at the end of the trial.

It was concluded that:

1. The birds fed diets with an optimal protein level showed better performance than the birds fed diets with a suboptimal protein level.
2. According to weight gain data, low-tannin sorghum and high-tannin sorghum could replace 100% and 75% of the dietary maize, respectively.
3. When low-tannin sorghum or high-tannin sorghum completely replaced maize, feed conversion devised by 9.9 and 13.6%, respectively.

6. LITERATURA CITADA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST, (A.O.A.C.). *Official methods of analysis*. 11 ed. Washington, 1970. 105 p.
2. BORSTEIN, S. & BARTOV, I. Comparisons of sorghum grain (milo) and maize as the principal cereal grain source in poultry rations. 1 — Their relative feeding value for broilers. *Brit. Poultry Sci.* 8: 213-921, 1967.
3. BURNS, R.E. *Methods of tannin analysis for forage crop evaluation*, Georgia, University of Georgia, 1963. 5 p. (Technival Bulletin n.º 32).
4. CHANG, S. I. & FULLER, H.I. Effect of tannin content of grain sorghum on their feeding value for growing chicks. *Poultry Sci.* 43 (1): 30-36. 1964.
5. DAMRON, B.L., PRIME, G.M., & HARMS, R.H. Evaluation of the various bird-resistant and non-resistant varieties of grain sorghum for use in broiler diets. *Poultry Sci.* 47 (5): 1648-1650. 1968.
6. GONTIJO, V.P.M., PEREIRA, J.A.A., COSTA, P.M.A. & VAZ DE MELLO, H. Substituição do milho pelo sorgo e sua suplementação com lisina e metionina em rações para suínos. *Rev. da Soc. Bras. de Zootecnia* 5(1):83-104. 1976.
7. LOPEZ, J., TRINDADE, D.S., MUNARSKY, I., OLIVEIRA, S.C., CAVALHEIRO, A.C.L. & SEBASTIÁ, J.M. Substituição parcial do milho pelo sorgo na criação de frangos de corte. In: Reunião da Soc. Bras. de Zoot. XI. Fortaleza 1974. Anais. Fortaleza Univ. Fed. 1974 p. 212-213.
8. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (N.A.S.). *Nutrient requirements of poultry* 6th ed. Washington, 1971. 54 p.
9. ROSTAGNO, H.S. Valor nutritivo de líneas endocriadas de sorgo. *Producción Animal* 3: 367-379. 1972.
10. ROSTAGNO, H.S. Uso del gano de sorgo en alimentación de aves y cerdos. *Producción Animal* 4: 133-157. 1973.
11. ROSTAGNO, H.S., ROGLER, J.C. & FEATHERSTON, W.R. Studies on the nutritional values of sorghum grains with varying contents for chicks. 2. Amino

- acid digestibility studies. *Poultry Sci.* 52(2):772-778. 1973.
12. SEBASTIÁ, J.N., PRESTES, P.J. & LEBOUTE, E.M. *Substituição do milho pelo sorgo em rações para aves em crescimento*. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1967 9 p. (Bol. n.º 12).
13. TRINDADE, D.S., LOPEZ, J., OLIVEIRA, S.C., DEXHEIMER, I.M. & CAVALHEIRO, A.C.L. Substituição parcial do milho pelo sorgo e pela farinha de mandioca em rações para frangos de corte. *Rev. da Soc. Bras. de Zootec.* 31(1): 23-29. 1976.