

Utilização do Açúcar de Cana (*Saccharum officinarum*) como Fonte de Energia para Frangos de Corte no Período de 1 a 21 Dias¹

Mariana Duran Cordeiro², Rita da Trindade Ribeiro Nobre Soares³, José Brandão Fonseca⁴, Roberta Pereira de Ávila², Maria Beatriz Mercadante⁵

RESUMO - O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar a utilização de cinco níveis de açúcar de cana (0; 4; 8; 16 e 32%) em substituição ao milho na alimentação de frangos de corte no período de 1 a 21 dias. Trezentos e vinte pintos, metade de cada sexo, foram distribuídos casualmente em 20 boxes, com total de 16 aves/boxe. As aves receberam água e ração à vontade durante toda a fase de criação, sendo as rações isoprotéicas e isocalóricas. Aos 42 dias de idade, as aves foram pesadas e quatro aves de cada unidade experimental, dois machos e duas fêmeas, foram submetidas a um jejum de 12 horas para posterior abate e evisceração, quando foram avaliados peso e rendimento de carcaça e cortes nobres. Observou-se redução linear no ganho de peso e piora para conversão alimentar com o aumento dos níveis de açúcar, demonstrando menor eficiência de utilização do alimento. Com relação aos cortes, não houve efeito significativo para as fêmeas. Nos machos foi observado efeito quadrático para peso de carcaça, sendo o melhor nível estimado em 8,42%, alcançando o máximo de 1965,1 g. A análise econômica não demonstrou vantagens na utilização do açúcar.

Palavras-chave: alimento alternativo, deposição de gordura abdominal, níveis de energia, nutrição de aves, rendimento de carcaça

Sugar Cane Based Diet as Energy Source for Broiler Chickens from 1 to 21 Days of Age

ABSTRACT - The experiment was carried out to evaluate the use of five levels of sugar (0; 4; 8; 16 and 32%) in substitution to the corn in the feed of broilers from 1 to 21 days. Three hundred and twenty day old chicks, half male, half female, were randomly assigned to 20 box, with a total of 16 chicks/box. Water and ration were "ad libitum" fed during all experimental period. The diets were formulated to be isonitrogen and isocaloric. The birds were weighed at 42 days of age and four birds of each experimental unit, two males and two females, were fasted for 12 hours. After this period, the birds were slaughtered and eviscerated and carcass weight and yield as well as cuts yield were collected. Linear reduction was observed for weight gain and the worst for alimentary conversion, as the sugar levels increased, showing smaller efficiency of feeding use. Females showed no significant effects for cuts. Males showed quadratic effect for carcass weight, with the level of 8.42%, reaching the maximum of 1965.1g. For the economic analysis, no advantage by using sugar cane based diets was observed.

Key Words: abdominal fat level, alternative food, carcass yield, energy source, poultry nutrition

Introdução

Na produção de aves, os gastos com a alimentação perfazem cerca de 75% do custo total, sendo de fundamental importância para o setor que se busquem alternativas alimentares no sentido de reduzir estes gastos. Estudos estão sendo feitos com alimentos energéticos, principalmente os alternativos, no sentido de substituir total ou parcialmente o milho, uma vez que em períodos de entressafra o produto fica mais caro. Além disso, a baixa disponibilidade regional de grãos para as rações também é um dos fatores limitantes para o desenvolvimento da Avicultura em algumas regiões do país.

O uso do açúcar de cana na alimentação de frangos de corte é muito pouco estudado. Sabe-se que é um alimento composto de sacarose, de alta digestibilidade, sendo prontamente disponível ao animal. Segundo Rostagno et al. (2000), fornece maior quantidade de energia (3831 kcal/kg de energia metabolizável), quando comparado ao milho (3371 kcal/kg de energia metabolizável). Além disso, o açúcar pode atingir preços inferiores ao do milho, viabilizando sua utilização nas rações.

López et al. (1975), substituindo o milho pelo açúcar mascavo nos níveis de 0, 20, 40 e 60%, não observou variação nos tratamentos com relação ao ganho de peso, consumo de ração e conversão ali-

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada à UENF - Campos, RJ.

² Zootecnista - Doutorado em Produção Animal - UENF - Bolsista da FAPERJ. E.mail: duranmari@hotmail.com

³ Professor Associado LZNA/CCTA/UENF - Campos, RJ. E.mail: rnobre@uenf.br

⁴ Professor Titular LZNA/CCTA/UENF - Campos - RJ.

⁵ Técnica de Nível Superior - LZNA/CCTA/UENF.

mentar dos frangos alimentados até os 28 dias. Quando estes animais foram novamente avaliados aos 70 dias, foi observada piora no consumo de ração e na conversão alimentar das aves alimentadas com o nível de substituição de 60%.

Em estudos com o açúcar da polpa da beterraba, Pettersson & Razdan (1993), utilizando três níveis de inclusão na ração (2,3; 4,6 e 9,2%), observaram que galinhas alimentadas com o nível de 2,3% apresentaram maiores ganho de peso e consumo de ração e melhor conversão alimentar, gerando maior aproveitamento da proteína aos 14 e 21 dias de idade. Além disso, as aves que consumiam nível de 9,2% apresentaram peso vivo e conversão alimentar semelhantes às aves alimentadas com as dietas controle. Quanto à composição de carcaça, só foram encontradas diferenças secundárias do menor nível de utilização com relação aos demais tratamentos.

Atualmente, uma das principais preocupações na produção de aves é a obtenção de carcaças com maior rendimento de cortes nobres e menores teores de gordura, foco principal de pesquisas com monogástricos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização do açúcar de cana (*Saccharum officinarum*) na fase inicial de criação (1 a 21 dias), sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal do CCTA/UENF, situado no Colégio Agrícola Antônio Sarlo, no município de Campos dos Goytacazes (RJ).

A utilização do açúcar de cana como fonte de energia em substituição ao milho foi avaliada na fase inicial de criação de frangos de corte (1 a 21 dias). Os tratamentos consistiram de cinco rações experimentais (Tabela 1) com níveis crescentes de açúcar de cana (0, 4, 8, 16 e 32%) em substituição ao milho.

Na fase final de criação, as rações experimentais foram substituídas por uma única formulação. Tanto na fase inicial como final, as rações formuladas eram à base de milho e farelo de soja, isocalóricas e isoprotéicas, atendendo às exigências nutricionais preconizadas por Rostagno et al. (2000) para cada fase.

Foram utilizados 320 pintos de corte de um dia de idade, da marca comercial Avian (160 machos e 160 fêmeas), distribuídos ao acaso em 20 boxes de 1,5 x 2,0 m, alocados em galpões de alvenaria com telas de

arame, telhas de barro e cortinas de ráfia.

As aves receberam água e ração à vontade e foram pesadas no início e no final do experimento. O consumo de ração foi registrado durante todo o período experimental (1 a 21 dias), e no período total de criação (1 a 42 dias).

Foram registradas as médias de temperatura no interior do galpão utilizando-se um termômetro de máxima e mínima durante todo o período de criação (1 a 42 dias).

Tabela 1- Composição percentual e valores calculados das dietas da fase inicial
Table 1 - Percentual composition and calculated values of diets in the initial phase

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Dietas <i>Diets</i>				
	T1	T2	T3	T4	T5
Açúcar <i>Sugar</i>	0,00	4,00	8,00	16,00	32,00
Milho <i>Corn</i>	59,12	54,50	49,61	40,30	21,10
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	36,20	37,00	37,90	39,60	43,20
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	1,20	1,10	1,00	0,70	0,30
Núcleo ¹ <i>Nucleus</i>	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Areia <i>Sand</i>	0,48	0,40	0,49	0,40	0,40
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Valores calculados <i>Calculated values</i>				
EM,kcal/kg <i>ME</i>	2951	2955	2953	2952	2954
Proteína bruta,% <i>Crude protein</i>	21,53	21,51	21,51	21,50	21,52
Cálcio,% <i>Calcium</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
P disponível,% <i>Available P</i>	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Met. + Cist.,% <i>Met. + Cys.</i>	0,88	0,80	0,80	0,80	0,83
Lisina,% <i>Lysine</i>	1,17	1,18	1,20	1,22	1,28

¹Quantidade por kg de produto (*Amount per Kg of product*): Vit. A, 500.000 UI; Vit. D3, 100.000 UI; Vit. E, 1.000 mg; Vit. K3, 132 mg; Vit. B1, 100 mg; Vit. B2, 200 mg; Vit. B6, 200 mg; Vit. B12, 1.000 mcg; Niacina (*Niacin*), 1.335mg; Ác. Pantotênico (*Panthenate acid*), 500 mg; Biotina (*Biotin*), 4.0 mg; Ác. Fólico (*Folic acid*), 50 mg; Colina (*Choline chloride*), 33.335 mg; Metionina (*Methionine*), 67.000 mg; Sódio (*Sodium*), 46,8 g; Cálcio (*Calcium*), 220 g; Fósforo (*Phosphorus*), 96 g; Selênio (*Selenium*), 6 mg; Flúor máximo (*F*), 1041 mg; Iodo (*Iodine*), 23 mg; Ferro (*Iron*), 1670 mg; Cobre (*Copper*), 333 mg; Manganês (*Mn*), 2600 mg; Zinco (*Zinc*), 1833 mg; Avilamicina (*avilamycin*), 2500 mg; Monensina (*monensin*), 3335 mg; b.h.t., 500 mg; Ác. Cítrico (*Citric acid*) a 2% (mín), 90%; Vit. C 1667 mg.

Foram avaliados o peso final, o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar, nos períodos de 1 a 21, e 1 a 42 dias de idade. Em todos os períodos, foram utilizadas 64 aves/tratamento, para avaliação das características. Estas foram avaliadas em ambos os sexos, pois em cada boxe foram alocados oito fêmeas e oito machos.

Aos 42 dias de idade as aves foram pesadas. Quatro aves de cada unidade experimental, sendo dois machos e duas fêmeas, com peso próximo da média da repetição, foram submetidas a jejum de 12 horas para posterior abate e evisceração. Após a evisceração, as carcaças foram identificadas, pesadas sem as vísceras, para posterior separação de peito, pernas, asas, além da gordura abdominal, quando foram avaliados o peso corporal e o rendimento de carcaça e cortes nobres.

O delineamento experimental utilizado para dados de desempenho foi o inteiramente casualizado, constituído de cinco tratamentos (ração testemunha e quatro níveis de açúcar) e quatro repetições com 16 aves por unidade experimental. Para análise dos dados de avaliação de carcaça o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x5, com dois sexos (macho e fêmea) e cinco rações (ração testemunha e quatro níveis de açúcar).

O modelo estatístico utilizado para dados de desempenho foi o seguinte:

$$Y_{ij} = m + T_i + e_{ij}$$

em que Y_{ij} é a observação do tratamento i na repetição j ; m , a média geral; T_i , o efeito do tratamento i , sendo i igual a 0, 4, 8, 16 e 32; e e_{ij} , o erro aleatório associado a cada observação. Para dados de avaliação de carcaça, o modelo utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ij} = m + T_i + S_j + TS_{ij} + e_{ij}$$

em que Y_{ij} é a observação do tratamento i na repetição j ; m , a média geral; T_i , o efeito do tratamento i , sendo i igual a 0, 4, 8, 16 e 32; S_j , o efeito do sexo j , sendo j igual a 1 e 2; TS_{ij} , o efeito da interação tratamento i com o sexo j ; e e_{ij} , o erro aleatório associado a cada observação.

Foi feita a análise de regressão com os resultados obtidos utilizando o programa SAEG (Sistema para Análise Estatística e Genética), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (1997).

Foi realizado o estudo da viabilidade econômica da utilização do açúcar nas rações, segundo Bellaver et al. (1985) e Barbosa et al. (1992). Inicialmente, determinou-se o custo médio em ração (CR), por quilograma de peso vivo (Y_i).

$$Y_i = \frac{Q_i \times P_i}{G_i}$$

em que: Y_i = custo médio em ração por quilograma ganho no i -ésimo tratamento; P_i = preço médio por quilograma da ração utilizada no i -ésimo tratamento; Q_i = quantidade média de ração consumida no i -ésimo tratamento; G_i = ganho médio de peso do i -ésimo tratamento.

Em seguida, foram calculados o índice de eficiência econômica (IEE) e o índice de custo médio (IC).

$$IEE = \frac{Mce \times 100}{Ctei} \quad IC = \frac{Ctei \times 100}{Mce}$$

em que: Mce é menor custo médio em ração, por quilograma de peso vivo ganho, observado entre os

Os dados de viabilidade econômica foram analisados pelo programa SAEG, utilizando a análise de regressão.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, estão apresentados os valores médios referentes ao peso final, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar dos frangos de corte alimentados na fase inicial com rações formuladas com diferentes níveis de açúcar em substituição ao milho como fonte de energia.

Observou-se redução linear ($P < 0,01$), devido ao aumento de açúcar na ração sobre o peso final e o ganho de peso e piora linear ($P < 0,01$) sobre a conversão alimentar. Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) sobre o consumo de ração. López et al. (1975), estudando a utilização do açúcar na ração de frangos de corte até os 28 dias de idade, também não observaram diferenças significativas no consumo de ração.

Redução do ganho de peso no período e, consequentemente, do peso final aos 21 dias de idade pode ser explicada por menor eficiência de utilização do alimento, à medida que se aumentaram os níveis de açúcar na ração. O açúcar fornece, em grande parte, somente energia, além de ser metabolizado muito rapidamente pelo corpo animal, não sendo, portanto, aproveitado na sua potencialidade à medida que se aumenta a sua quantidade. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Pettersson & Razdan (1993). Esta piora também pode ter sido influenciada por deficiência nos teores de metionina e cistina fornecidos nas rações, com o aumento dos níveis de açúcar, já que a metionina é o primeiro aminoácido limitante em aves.

A pior conversão alimentar observada à medida que se aumentou o nível de açúcar na ração pode ser

explicada pela redução do ganho de peso. Utilizando-se o nível máximo de açúcar, a conversão alimentar alcançou o valor de 2,64 (kg/kg), sugerindo que as aves ingeriam uma grande quantidade de alimento que não era assimilado na formação de tecidos.

Durante a fase final de criação, quando os frangos ingeriram a mesma dieta, não foi observada diferença estatística para as características estudadas.

Os dados médios referentes ao peso final, ganho de peso, consumo de ração e à conversão alimentar das aves no período de 1 a 42 dias são encontrados na Tabela 3.

Analisando-se os dados de desempenho das aves durante os 42 dias de criação, foram encontrados efeitos significativos para todas as características, com exceção do consumo de ração. Houve melhora nos coeficientes de variação (CV), demonstrando melhor adaptação dos animais aos tratamentos. Embora não tenha ocorrido variação no consumo de ração demonstrado pela análise estatística, houve

melhoria significativa na conversão alimentar da fase inicial de criação para a fase final, sugerindo que os frangos conseguiram em parte, compensar o efeito da utilização do açúcar no período de 1 a 21 dias quando alimentados no período de 22 a 42 dias, aonde foi fornecida a mesma dieta, sem adição de açúcar, atendendo as exigências nutricionais da fase.

Os dados de desempenho apresentados na Tabela 3 são melhores que os obtidos por Lana et al. (2000) para ambos os sexos, em rações com níveis de energia próximos aos utilizados, embora não tenha sido utilizado açúcar nas rações.

Foi observada interação significativa de sexo e os níveis de açúcar quando foram analisados dados de peso vivo, de carcaça, de cortes, além dos dados de rendimento. Os valores médios das características de carcaça são apresentados na Tabela 4.

Nas fêmeas, não houve efeito dos níveis de açúcar sobre as características avaliadas. Os valores encon-

Tabela 2 - Valores médios de desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias submetidos a dietas contendo níveis crescentes de açúcar

Table 2 - Average performance values of broilers from 1 to 21 days of age fed diets with increasing sugar cane levels

	Níveis de açúcar(%) Sugar cane levels (%)					CV (%)
	0	4	8	16	32	
Peso final(g) ¹ Final weight (g) ¹	642,50	610,00	593,28	579,37	487,49	5,24
Consumo de ração (g) Feed intake (g)	1152,50	1169,02	1151,25	1153,20	1154,97	2,29
Ganho de peso (g) ¹ Weight gain (g) ¹	595,78	563,12	546,87	532,34	441,10	5,69
Conversão alimentar(kg/kg) Feed: gain ratio (kg/kg) ¹	1,94	2,07	2,10	2,17	2,64	6,38

¹Efeito linear (P<0,01) (Linear effect [P<.01]).

Tabela 3 - Dados médios de desempenho de frangos de corte aos 42 dias de idade submetidos a dietas contendo níveis crescentes de açúcar

Table 3 - Average performance values of broilers at 42 days of age fed diets with increasing sugar cane levels

	Níveis de açúcar(%) Sugar cane levels (%)					CV (%)
	0	4	8	16	32	
Peso final (g) ¹ Final weight (g) ¹	2393,88	2366,83	2290,56	2355,64	2118,42	3,48
Consumo de ração(g) Feed intake (g)	4196,40	4087,14	4035,20	4124,68	3835,19	2,89
Ganho de peso(g) Weight gain (g) ¹	2347,16	2319,95	2244,16	2308,61	2072,02	3,54
Conversão alimentar(kg/kg) ¹ Feed :gain ratio (kg/kg) ¹	1,78	1,76	1,79	1,78	1,85	2,22

¹Efeito linear (P<0,01) (Linear effect [P<.01]).

trados para peso vivo estão maiores do que aqueles encontrados por Lana et al. (2000) em dietas convencionais, enquanto para peso de carcaça, somente os níveis de 16 e 32% foram inferiores.

Nos machos, houve efeito linear negativo ($P < 0,01$) para peso vivo com maior utilização de açúcar. A equação de regressão que representa o efeito, bem como o seu R^2 é a seguinte: $\hat{Y} = 2650,2 - 10,555X$ ($R^2 = 0,86$), em que X representa o peso vivo. Mazzuco et al. (1999), medindo o efeito da restrição alimentar no rendimento de carcaça em frangos de corte, considerando a dieta convencional, apresentou valores menores do que os encontrados para peso vivo, com exceção do nível de 32%.

Quanto ao peso de carcaça, observou-se efeito

quadrático ($P < 0,05$), sendo o melhor nível estimado o de 8,42%, alcançando o peso máximo de 1965,16 g. A equação e o R^2 que representa o efeito é: $\hat{Y} = 1928,4 + 8,7341X - 0,5188X^2$ ($R^2 = 0,91$), em que X representa o peso da carcaça.

Não foi encontrado efeito significativo dos rendimentos variando os níveis de açúcar, o que demonstra que, quando levado em consideração o rendimento de cortes, o nível de açúcar não influenciou a maior ou menor produção.

Os resultados da análise econômica da utilização do açúcar na fase inicial de criação, bem como no seu período total, estão relacionados na Tabela 5.

Considerando o custo por kg de peso vivo produ-

Tabela 4 - Médias de peso vivo (PV), peso de carcaça (PCA), rendimento de carcaça (RCA), de peito (RP), de pernas (RPE) e de gordura abdominal (RGA) de machos (M) e fêmeas (F) de frangos de corte alimentados com níveis crescentes de açúcar na ração

Table 4 - Means of body weight (BW), carcass weight (CW), carcass yield (CY), breast yield (BY), leg yield (TY) and abdominal fat yield (AFY) of males (M) and females (F) of broilers fed diets with increasing sugar cane levels

Níveis de açúcar (%) Sugar cane levels (%)	PV (g) BW (g)		PC (g) CW (g)		RCA (%) CY (%)		RP (%) BY (%)		RPE (%) LY (%)		RGA (%) AFY (%)	
	M ²	F	M ³	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	0	2621,2	2155,0	1945,6	1635,0	74,2	75,9	20,7	21,8	20,8	20,1	2,1
4	2598,7	2121,2	1962,5	1653,7	75,7	78,2	20,1	22,9	19,6	22,1	1,6	2,4
8	2552,5	2020,0	1906,2	1596,8	74,6	79,0	20,1	22,3	20,4	20,5	1,9	2,2
16	2575,0	2066,2	1976,2	1565,6	76,7	75,8	20,6	22,8	20,1	20,7	2,1	2,4
32	2270,0	2026,2	1670,0	1572,5	73,5	77,6	20,0	22,3	19,4	20,5	2,0	2,4
CV (%)		4,91		5,20		4,31		5,63		6,40		23,64

¹ % do peso vivo; ²Efeito linear ($P < 0,01$); ³Efeito quadrático ($P < 0,05$). (¹% Body weight; ²Linear effect [$P < 0.01$]; ³Quadratic response [$P < 0.05$]).

Tabela 5 - Custo da ração por kg¹, custo em ração do kg de peso ganho (CR), índice de custo (IC) e índice de eficiência econômica (IEE), de frangos de corte alimentados com níveis crescentes de açúcar

Table 5 - Cost ration kg¹, cost ration kg body gain (BG), index of cost (IC) and index economic efficiency (IEE) of broilers fed diets with increasing sugar cane levels

	Níveis de açúcar (%) Sugar cane levels (%)					CV (%)
	0	4	8	16	32	
CR, R\$/kg peso vivo BG, R\$/kg body weight						
1 a 21 dias ²	0,942	1,003	1,007	1,018	1,188	6,434
1 a 42 dias	0,848	0,834	0,849	0,839	0,860	2,596
IC (%)						
1 a 21 dias ³	100,00	106,47	106,90	108,07	126,11	9,165
1 a 42 dias	101,68	100,00	101,80	100,60	103,12	1,935
IEE (%)						
1 a 21 dias ⁴	100,00	93,920	93,540	92,530	79,290	7,825
1 a 42 dias	98,350	100,00	98,230	99,440	96,970	1,915

¹ Custo da ração (1 a 21 dias), R\$/kg para os níveis de 0, 4, 8, 16 e 32%, respectivamente: 0,486; 0,483; 0,478; 0,47; e 0,453.

² Custo da ração (1 a 42 dias), R\$/kg para os níveis de 0, 4, 8, 16 e 32%, respectivamente: 0,478; 0,476; 0,474; 0,469; e 0,461.

³ Efeito linear positivo ($P < 0,01$) (Positive linear effect [$P < 0,01$]): $Y = 0,949076 + 0,00705036X$; $R^2 = 0,93$.

⁴ Efeito linear negativo ($P < 0,01$) (Positive linear effect [$P < 0,01$]): $Y = 98,9046 - 0,559671X$; $R^2 = 0,92$.

¹ Cost ration (1 a 21 days), R\$/Kg for the levels: 0, 4, 8, 16, and 32%, respectively: .486, .483, .478, .47, and .453.

² Cost ration (1 a 42 days), R\$/Kg for the levels: 0, 4, 8, 16 and 32%, respectively: .478, .476, .474, .469, and .461.

zido e o índice de custo, observou-se aumento linear no custo ($P < 0,01$), à medida que os níveis de açúcar se elevaram. Com relação ao índice de eficiência econômica, foi observado efeito linear negativo ($P < 0,01$), demonstrando que, com o aumento dos níveis de açúcar utilizados, houve maior custo ou menor eficiência econômica das rações.

No período total de criação, embora a análise econômica mostre melhoria nos dados analisados em relação à fase inicial, a análise de regressão não demonstrou diferenças entre os níveis de açúcar utilizados ($P > 0,01$), para qualquer parâmetro avaliado.

Conclusões

Não é recomendável o uso de açúcar na fase inicial (1 a 21 dias) de criação de frangos de corte, por influenciar de forma negativa o desempenho das aves tanto no período inicial, quando considerado o período total da criação (1 a 42 dias), e por não apresentar vantagens econômicas.

Literatura Citada

- ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; TAFURI, M. L. et al. Determinação dos valores de energia metabolizável aparente e verdadeira de alguns alimentos para aves, usando diferentes métodos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.6, p.1047-1058, 1992.
- BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S. Triguilho para suínos nas fases inicial, crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.5, p.827-837, 1992.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.969-974, 1985.
- LANA, G.R.Q.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar sobre o desempenho e a composição da carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1117-1123, 2000.
- LÓPEZ, J.; TRINDADE, D. S.; OLIVEIRA, S. C. et al. Substituição parcial do milho pelo açúcar mascavo em rações para frangos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 4., 1975, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Avicultura, 1975. p.18-21.
- MAZZUCO, H.; JAENISCH, F.R.; GUIDONI, A. L. Efeito da restrição alimentar qualitativa no desempenho, na incidência de distúrbios metabólicos e no rendimento de carcaça em frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1333-1339, 1999.
- OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. (1999) Níveis de energia metabolizável para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade mantidos em condições de estresse de calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1054-1062, 1999.
- PETTERSSON, D.; RAZDAN, A. Effects of increasing levels of sugar-beet pulp in broiler chicken diets on nutrient digestion and serum lipids. **British Journal of Nutrition**, v.70, p.127-137, 1993.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras de aves e suínos, Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG: 1997. 150p. (Manual do usuário)

Recebido em: 26/11/01
Aceito em: 19/07/02