

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ALIMENTAÇÃO ASSOCIADO AOS NÍVEIS DE ENERGIA EM FRANGOS DE CORTE¹

LUIZ CARLOS PIENIZ², ANTONIO LOURENÇO GUIDONI³,
ADEMIR FRANCISCO GIROTTTO⁴ e JOSÉ SAMUEL CEZAR⁵

RESUMO - Foi realizado um experimento com o objetivo de verificar os efeitos de diferentes níveis de energia em quatro programas de alimentação bem como o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte. Foram utilizadas rações com cinco níveis de energia (3.200, 3.100, 3.000, 2.900 e 2.800 kcal energia metabolizável/kg) com 23% de proteína bruta na fase 1-28 dias e mesmos níveis de energia; com 19% de proteína bruta na fase 29-49 dias e 20 minutos de alimentação a cada 1:30, 3:00, 4:30 horas de intervalo e uma testemunha "a vontade". De modo geral, à medida que se aumentou o intervalo de alimentação, as médias de consumo alimentar, peso ao abate, peso da carcaça, percentagem de gordura, rendimento de carcaça e o ganho de peso diminuíram, mas melhorou a conversão alimentar média, independentemente do nível de energia.

Termos para indexação: carcaça, ração, proteína bruta, intervalo de alimentação, restrição alimentar, gordura da carcaça.

INFLUENCE OF FEEDING TIME WITH ENERGY LEVEL IN BROILER

ABSTRACT - Body weight (BW), feed intake (FI), feed efficiency (FE = FI/BW gain) and fat deposition (FD) were evaluated in broilers receiving five energy levels (3,200; 3,100; 3,000; 2,900 and 2,800 kcal metabolism energy/kg of feed) and 23% CP from 0-28 days and 19% CP from 29-49 days of age in the diet. Bird were submitted to four feeding interval of 30 minutes each (1:30, 3:00 and 4:30 hours between meals) and to a control treatment with *ad libitum* feeding. Statistically significant effects ($P < 0.05$) were observed for energy level and feeding interval. The interaction energy levels x feeding interval was statistically significant ($P < 0.05$) for FI and FE from to 0 to 28 days of age and for FI from 0 to 49 days of age. As feeding interval increased, FI and BW decreased and FE improved. Birds fed *ad libitum* presented the heaviest BW, FD and carcass weight.

Index terms: carcass, ration, crude protein, feed restriction, feeding interval, carcass fat, feed intake, carcass weight.

INTRODUÇÃO

Com base nos valores de energia líquida, Robertson et al. (1948) e Panda & Combs (1950) concluíram em seus trabalhos que o nível mínimo de energia para crescimento de

frangos de corte é de 800-850 calorias por libra de ração.

Quando níveis de energia foram aumentados em relação aos níveis de proteína, Fraps (1943) e Hill & Dansky (1954) observaram que aumentou o peso das aves bem como a disposição de gordura na carcaça em frangos de corte. Quando aumenta a relação caloria/proteína, aumenta a energia e o peso corporal, e diminui a água na carcaça (Donaldson et al. 1956). Uma ampla taxa de caloria/proteína poderá ser suportada a nível de energia, porém quando a porção da energia é fornecida pela gordura, esta será aumentada.

¹ Aceito para publicação em 17 de abril de 1990.

² Méd.-Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPASA), Caixa Postal D-3, CEP 89700 Concórdia, SC.

³ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPASA.

⁴ Econ. Rural., M.Sc., EMBRAPA/CNPASA.

⁵ Eng.-Agr., M.Sc., Granja Pif-Paf, CEP 36520 Visconde do Rio Branco, MG.

Arafat et al. (1983) demonstraram que linhagem, sexo, idade, ambiente e temperatura, além das dietas, são fatores que influem no desenvolvimento corporal e deposição de gordura na carcaça em frangos de corte.

Foi observado por McCartney & Brown (1977) e Brown & McCartney (1982) que, restringindo o alimento por 15 minutos a cada duas horas, quando usaram rações contendo 3.100, 3.400 e 3.700 kcal de energia metabolizável (EM)/kg, não obtiveram efeito adverso com o peso das aves às oito semanas de idade, produzindo, com isso, melhor conversão alimentar em relação à testemunha sem restrição alimentar. Entretanto, quando foi dada ração durante 15 minutos a cada quatro horas às oito semanas de peso, foi diminuindo significativamente. Siegel & Wisman (1962), utilizando 694, 816, 929 e 1.040 kcal EM/libra de ração com 17.7; 20.8; 23.7 e 33.2% de proteína bruta, observaram que ao fim de oito semanas, aves de linhagens leves e pesadas responderam similarmente às rações empregadas. Ficou evidenciada a interação entre linhagem/ração e sexo/ração. Para níveis de energia e proteína abaixo do recomendado, há menor ganho de peso dos machos em ambas as linhagens, e maior, quando acima do recomendado. As fêmeas tiveram menor ganho quando os níveis estavam abaixo das recomendações, e quando se aumentou energia e proteína não houve resposta no desempenho.

Assim, este trabalho teve como objetivo verificar os efeitos de diferentes níveis de energia em quatro programas de alimentação de curta duração e estabelecer os melhores níveis de energia em um determinado espaço de tempo de alimentação para frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), em Concórdia, SC, nos meses de agosto e setembro. Foram utilizadas 2.760 aves de corte Arbor Acres, sexadas e criadas de 1 a 49 dias, com 46 aves (50% machos e 50% fêmeas) por box de 3,0 x 1,5 m, em cama de maravalha.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 5 x 4 x 3 (níveis x horários x repetições), com 3.200, 3.100, 3.000, 2.900 e 2.800 kcal EM/kg de ração e 23% de proteína bruta (PB) na fase inicial (1-28 dias), e mesmos níveis de energia com 19% de PB na fase final (29-49 dias), em quatro horários de alimentação. As rações foram fornecidas em comedouros tubular, formuladas à base de milho e farelo de soja (Tabela 1) e fornecida durante 20 minutos com intervalos de 1:30, 3:00 e 4:30 horas (H₂, H₃ e H₄) a cada início de alimentação. O tratamento testemunha (H₁) recebeu as mesmas rações dos demais tratamentos, porém à vontade. A água foi fornecida em bebedouros pendulares e à vontade. Foram feitas pesagens das aves com 1, 28 e 49 dias de idade para observar o ganho de peso médio (GPM), consumo de ração médio (CRM) e conversão alimentar média (CAM). No final do experimento foram abatidas quatro aves (dois machos e duas fêmeas) por repetição, totalizando doze aves por tratamento para determinar o peso médio da carcaça (PMC), percentagem média da gordura (PMG) e rendimento da carcaça (RMC).

As variáveis GPM, CRM, CAM, PMC, PMG e RMC foram analisadas pelo modelo Gill (1978):

$$Y_{ijk} = m + N_i + H_j + (N.H)_{ij} + e_{ijk}, \text{ onde:}$$

$$i = 1, 2, \dots, 5;$$

$$j = 1, 2, 3, 4;$$

$$k = 1, 2, 3;$$

onde:

y = é a resposta ijk;

m = é a média geral;

N_i = efeito do i-ésimo nível de energia ou sequência;

H_j = efeito do j-ésimo horário de alimentação;

NH = interação energia x horário de alimentação;

e_{ijk} = erro com distribuição suposta normal de média zero e variância constante.

As comparações de médias foram feitas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as Tabelas 2 e 3, as análises estatísticas apresentaram efeito significativo (P<0,05) em níveis de energia, bem como em horários de alimentação. Foi evidenciado

efeito significativo ($P < 0,05$) na interação níveis de energia x horários de alimentação para as variáveis CRM e CAM no período 1-28 e CRM no período 1-49 dias. Santos (1978), utilizando 3.120, 2.970 e 2.850 kcal EM/kg de ração e 20, 18 e 16% de PB da quinta a oitava semana, observou que os melhores ganhos de peso de frangos de corte foram obtidos à medida que os níveis de energia e proteína foram aumentados, o que não foi observado no presente trabalho.

De modo geral, à medida que se aumentou o intervalo de alimentação, o CRM, PM ao abate, peso médio da carcaça, percentagem média de gordura, rendimento de carcaça e

ganho de peso médio diminuíram, mas melhorou a conversão alimentar, independentemente do nível de energia que as aves receberam.

No consumo de ração de 1-28 dias o nível de 3.100 kcal EM/kg foi o que proporcionou menor consumo ($P < 0,05$) no H₁, H₂ e H₃, ao passo que não se encontrou diferença ($P > 0,05$) no H₄ entre níveis de energia.

No CR no período de 1-49 dias, no H₁ (ração à vontade) não houve diferença entre níveis de energia. Nos demais horários, o menor consumo foi para o nível 3.100 kcal EM/kg, enquanto os maiores consumos foram para os níveis de 2.800, 2.900 e 3.000 kcal EM/kg para os horários H₂, H₃ e H₄, respectivamente.

TABELA 1. Composição percentual das dietas experimentais para frangos de corte nas fases inicial (1-28 dias) e final (29-49 dias).

Ingredientes (%)	Fase inicial (kcal EM/kg)					Fase final (kcal EM/kg)				
	3200	3100	3000	2900	2800	3200	3100	3000	2900	2800
Milho	52,64	55,05	57,46	59,86	55,24	62,70	65,10	67,51	64,14	59,05
Farelo de soja	38,03	37,62	37,15	36,69	35,50	29,52	29,05	28,60	27,55	26,35
Farelo de trigo	-	-	-	-	5,96	-	-	-	4,95	11,24
Óleo	5,90	3,93	2,05	0,10	-	4,25	2,35	0,41	-	-
Calcário	0,10	0,07	0,05	0,02	0,18	0,20	0,17	0,15	0,03	0,26
Farinha de ossos calcinada	2,48	2,48	2,48	2,48	2,27	2,48	2,48	2,48	2,48	2,25
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Mistura mineral ¹	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Mistura vitamínica ²	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
DL-metionina	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Valores calculados										
Energia metabolizável (kcal EM/kg)	3200	3100	3000	2900	2800	3200	3100	3000	2900	2800
Proteína bruta (%)	23	23	23	23	23	19	19	19	19	19
Cálcio (%)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Fósforo (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Metionina (%)	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

¹ Fornecendo por kg de mistura do produto: 27,0 g Ferro; 1,33 g Cobre; 18,33 g Magnésio; 13,33 g Zinco; 0,24 g Iodo e 33,33 mg Selênio.

² Fornecendo por kg de mistura do produto: 8.000.000 UI Vit. A; 2.000.000 UI Vit. D-3; 2,0 g Vit. K; 20.000 UI Vit. E; 3,0 g Riboflavina; 7,0 g Ácido Pantotênico; 6,0 g Vit. B₁₂; 10,0 g Biotina; 1,2 g Tiamina; 3,0 g Piridoxina; 650,0 g Cloreto de Colina; 18,0 g Ácido Nicotínico; 0,9 g Ácido Fólico e 250 g Etoxi-quim.

TABELA 2. Resultados médios do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar no período de 1 a 28 dias, referente aos fatores: níveis de energia (EN) x horários de alimentação (H).

Variáveis	Horário de alimentação*	Níveis de energia (kcal EM/kg)					Média geral
		3200	3100	3000	2900	2800	
Consumo de ração (g)	H ₁	1507aA	1381bA	1465aA	1509aA	1467aA	1466
	H ₂	1036aB	864bBC	1036aB	1036aB	1050aB	1004
	H ₃	937aC	814bC	951aC	954aC	944aC	920
	H ₄	846aD	916aB	912aC	878aD	901aC	891
Média geral		1081	994	1091	1094	1091	
Ganho de peso (g)	H ₁	731	711	736	790	765	747A
	H ₂	521	522	545	561	591	548B
	H ₃	485	496	504	531	533	510C
	H ₄	442	474	481	503	518	484D
Média geral		545b	551b	567b	596a	602a	
Conversão alimentar	H ₁	2,06aA	1,94bcA	1,99abA	1,91cA	1,92bcA	1,96
	H ₂	1,99aB	1,65dB	1,90bB	1,85bcAB	1,78cB	1,83
	H ₃	1,93aBC	1,64cB	1,89aB	1,79bBC	1,77bB	1,80
	H ₄	1,91aC	1,93aB	1,90aB	1,75bC	1,74bB	1,85
Média geral		1,97	1,79	1,92	1,83	1,80	

Médias seguidas de mesma letra não diferem de ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Letras minúsculas: comparações na horizontal, correspondente a cada variável.

Letras maiúsculas: comparações na vertical, correspondente a cada variável.

* H₁ - à vontade; H₂ - 1:30 h; H₃ - 3:00 h; H₄ - 4:30 h.

TABELA 3. Resultados médios do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar no período de 1 a 49 dias, referentes aos fatores: níveis de energia (EN) x horários de alimentação (H).

Variáveis	Horário de alimentação*	Níveis de energia (kcal EM/kg)					Média geral
		3200	3100	3000	2900	2800	
Consumo de ração (g)	H ₁	4417aA	4277aA	4359aA	4407aA	4293aA	4351
	H ₂	3199bcB	3040cB	3167bcB	3282abB	3435aB	3225
	H ₃	2986abC	2779bC	2938abC	3039aC	2988abC	2946
	H ₄	2702abD	2628bC	2901aC	2728abD	2830abD	2758
Média geral		3326	3181	3341	3364	3387	
Ganho de peso (g)	H ₁	1814	1791	1857	1953	1900	1863A
	H ₂	1395	1472	1507	1545	1617	1507B
	H ₃	1346	1387	1374	1441	1434	1396C
	H ₄	1238	1272	1354	1355	1383	1320D
Média geral		1448d	1481cd	1523bc	1573ab	1584a	

TABELA 3. Continuação.

Variáveis	Horário de alimentação*	Níveis de energia (kcal EM/kg)					Média geral
		3200	3100	3000	2900	2800	
Conversão alimentar	H ₁	2,44	2,39	2,35	2,26	2,26	2,34A
	H ₂	2,29	2,07	2,10	2,13	2,13	2,14B
	H ₃	2,22	2,00	2,14	2,11	2,08	2,11B
	H ₄	2,18	2,07	2,14	2,01	2,05	2,09B
Média geral		2,28a	2,13b	2,18b	2,13b	2,13b	

Médias seguidas de mesma letra não diferem de (P>0,05) pelo teste de Tukey.
 Letras minúsculas: comparações na horizontal, correspondente a cada variável.
 Letras maiúsculas: comparações na vertical, correspondente a cada variável.

* H₁ - à vontade; H₂ - 1:30 hs; H₃ - 3:00 hs; H₄ - 4:30 hs.

TABELA 4. Resultados médios do peso ao abate, peso de carcaça, percentagem da gordura e rendimento da carcaça aos 49 dias de idade aos fatores de energia x horários de alimentação.

Variáveis	Horário de alimentação*	Níveis de energia (kcal EM/kg)					Média geral
		3200	3100	3000	2900	2800	
Peso ao abate (g)	H ₁	2197	2146	2070	1927	2045	2077A
	H ₂	1770	1742	1629	1609	1608	1672B
	H ₃	1713	1675	1588	1578	1493	1609BC
	H ₄	1642	1609	1508	1583	1438	1556C
Média geral		1831a	1793ab	1699bc	1674c	1646c	
Peso da carcaça (g)	H ₁	1553	1585	1530	1398	1518	1517A
	H ₂	1283	1266	1180	1143	1193	1213B
	H ₃	1239	1213	1190	1134	1083	1172BC
	H ₄	1174	1145	1016	1133	1015	1097C
Média geral		1312a	1302a	1229ab	1202a	1202b	
Percentagem da gordura (%)		4,53aA	2,96cB	3,52bA	3,48bA	3,07cA	3,51
	H ₁	3,27aB	2,90aB	2,34bC	2,33bB	1,85cC	2,17
	H ₃	1,97dD	3,39aA	2,77bB	2,30cB	2,29cB	2,54
	H ₄	2,30aC	1,82bC	2,38aC	1,88bC	2,32aB	2,14
Média geral		3,02	2,77	2,75	2,50	2,38	
Rendimento da carcaça (%)	H ₁	70,7	73,9	73,9	72,5	74,2	73,0A
	H ₂	72,5	72,7	72,4	71,0	74,2	72,6A
	H ₃	72,3	72,4	74,9	71,9	72,5	72,8A
	H ₄	71,5	71,2	67,4	71,6	70,6	70,5
Média geral		71,8a	72,6a	72,2a	71,8a	72,9a	

Médias seguidas de mesma letra não diferem de (P>0,05) pelo teste de Tukey.
 Letras minúsculas: comparações na horizontal, correspondente a cada variável.
 Letras maiúsculas: comparações na vertical, correspondente a cada variável.

* H₁ - à vontade; H₂ - 1:30 hs; H₃ - 3:00 hs; H₄ - 4:30 hs.

Estes dados não concordam com os de Brown & McCartney (1982) e Leong et al. (1959), em que aumentando a energia da dieta de 3.100 para 3.700 kcal EM/kg, a quantidade de energia por ave também aumenta, existindo efeito significativo no tempo de alimentação em relação à quantidade de alimento consumido.

Para GPM de 1-28 e 1-49 dias, as médias mais altas foram obtidas com 2.900 e 2.800 kcal EM/kg, enquanto na CAM de 1-49 o nível 3.200 kcal EM/kg diferiu dos demais, apresentando a pior conversão alimentar. Estes resultados não concordam com Clever & Washburn (1979), que, usando 3.130 e 2.910 kcal EM/kg, às 3-6 e 6-8 semanas, respectivamente, observaram que a alimentação de alta energia resultou em diminuição de consumo, aumento de ganho de peso e melhoria da conversão alimentar.

Não se verificou diferença ($P > 0,05$) entre níveis de energia apenas para o rendimento de carcaça, enquanto que na variável percentagem de gordura foi evidenciado um efeito significativo ($P < 0,05$) para a interação níveis de energia x horários de alimentação.

A variável percentagem de gordura (Tabela 4) mostra que o nível 3.100 kcal EM/kg foi menor que os demais níveis em H_1 e H_4 , o mesmo acontecendo com o nível 3.200 kcal EM/kg em H_3 , o que, em parte, está de acordo com trabalhos realizados por Summers & Leeson (1979) e Trindade et al. (1980), em que a energia metabolizada, sendo superior às necessidades de desenvolvimento da ave, resulta em deposição de gordura, principalmente no abdômen, ao redor das vísceras e em baixo da pele. Este acúmulo deve ter sido originado na fase 1-28 dias, conforme cita Kubena et al. (1974), em que o nível de energia das rações utilizadas na fase 1-28 dias influi na deposição de gordura nas fases seguintes.

Observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) na percentagem de gordura apresentada pelos intervalos de horário de alimentação (Tabela 4), que nem sempre foi influenciada pelos níveis de energia utilizados, discordando de trabalhos semelhantes realizados

por Brown & McCartney (1982) e McCartney & Brown (1977).

CONCLUSÕES

1. Aumentando o intervalo do horário de alimentação, o CRM, GPM, peso ao abate e PMC diminuíram, independentemente, dos níveis de energia.
2. Os níveis de 2.900 e 2.800 kcal EM/kg apresentaram os melhores resultados em GPM e CAM, em todos os horários de alimentação.
3. A melhor média de peso ao abate foi proporcionada pelo nível de 3.100 kcal EM/kg, enquanto que o nível de 3.000 kcal EM/kg apresentou a melhor média de peso da carcaça.
4. Os melhores resultados em PMG e RMC foram obtidos com o nível de 2.800 kcal EM/kg.

REFERÊNCIAS

- ARAFAT, A.J.; BOONE, M.A.; JANKY, D.M.; NILSON, H.R.; MILES, R.D.; HARMS, R.H. Energy restriction as a means of reducing fat pad in broilers. *Poult. Sci.*, 62:314-20, 1983.
- BROWN, M.B. & MCCARTNEY, M.G. Effects of dietary energy and protein and feeding time on broiler performance. *Poult. Sci.*, 61:304-10, 1982.
- CLEVER, K.S. & WASHBURN, K.W. Influence of dietary energy level on differences in efficiency of feed utilization and its relationships to carcass composition. *Poult. Sci.*, 58:1011-2, 1979.
- DONALDSON, W.E.; COMBS, G.F.; ROMOSER, L.L. Studies on energy levels in poultry rations. 1. The effect of calorie-protein ratio of the ration on growth, nutrient utilization and body composition of chicks. *Poult. Sci.*, 35:1100-5, 1956.
- FRAPS, G.S. Relation of the protein, fat and energy of the ration to the composition of chickens. *Poult. Sci.*, 22:421-5, 1943.
- GILL, J.L. *Design and analysis of experiments in the animal and medical sciences*. Ames, The Iowa State University Press, 1978. 3v.

- HILL, R.W. & DANSKY, L.M. Studies on the energy requirements of chickens. 1. The effect of dietary level on growth and feed consumption. *Poult. Sci.*, **33**:112-9, 1954.
- KUBENA, L.F.; CHEN, T.C.; DEATON, J.W.; REECE, F.N. Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. 3. Dietary energy levels. *Poult. Sci.*, **53**:974-8, 1974.
- LEONG, K.C.; SUNDE, M.L.; BIRD, H.R.; ELVEHJEM, C.A. Interrelationships among dietary, protein and aminoacids for chickens. *Poult. Sci.*, **38**:1267-85, 1959.
- MCCARTNEY, M.G. & BROWN, H.B. The effect of feed restriction time on the growth and feed conversion of broiler males. *Poult. Sci.*, **56**:713-5, 1977.
- PANDA, J.N. & COMBS, G.F. Studies in the energy requirement of the chick for rapid growth. *Poult. Sci.*, **29**:774-5, 1950.
- ROBERTSON, E.I.; MILLER, R.F.; MEUSER, G.F. The relation of energy to fiber in chick rations. *Poult. Sci.*, **27**:736-41, 1948.
- SANTOS, A.A. Levels of energy and protein in broiler finishing rations: effects on strain and sex. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais*, **30**(3):365-8, 1978.
- SIEGEL, P.B. & WISMAN, E.L. Protein and energy requirements of chicks selected for high and low body weight. *Poult. Sci.*, **41**(4):1225-32, 1962.
- SUMMERS, J.D. & LEESON, S. Composition of poultry meat as affected by nutritional factors. *Poult. Sci.*, **58**:536-42, 1979.
- TRINDADE, D.S.; OLIVEIRA, S.C.; CAVALHEIRO, A.C.L.; CESAR, M.S.; QUADROS, A.T.F. Efeito do nível de energia e proteína da dieta sobre a composição química da carcaça de frangos de corte. *Anu. Tec. Inst. Pesq. Zootec. Francisco Osório*, **7**:41-62, 1980.